Colciencias cuarenta años
Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica

Observatorio Colombiano
de Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional de Colombia

Universidad del Rosario



Colciencias cuarenta años

Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Colombia / Universidad del Rosario

Colciencias cuarenta años
Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica
Editado por Mónica Salazar
Observatorio de Ciencia y Tecnología - OCyT

1. Ciencia, tecnología e innovación.
2. Historia social e institucional.
3. Política científica y tecnológica.
4. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
5. Sistema Nacional de Innovación.

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

ISBN: 978-958-57775-7-6

© Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Dirección: Carrera 15 No. 37 - 59
Teléfono: (57-1) 3 235059
www.ocyt.org.co

© Universidad Nacional de Colombia
Dirección: Avenida Carrera 30 Calle 45
Teléfono: (57-1) 3 165000
www.unal.edu.co

© Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
Dirección: Calle 12C No. 6-25.
Teléfono: (57-1) 4225321
www.urosario.edu.co

Primera edición: septiembre de 2013
Bogotá, Colombia

Viviana Barón, Ricardo Bonilla, Natalia Cantor, Jenny Fabiola Cárdenas, Diego Chavarro, Sandra Daza-Caicedo, María Fernanda Durán-Sánchez, Lisbeth Fog, Marcela Galvis, Rafael Andrés González, Hernán Jaramillo, Marcela Lozano-Borda, Diana Lucio-Arias, Juan Sebastián Montoya, Carlos Mauricio Nupia, Luis Antonio Orozco, César Orlando Pallares, Pedro Pérez Vargas, Juan José Plata, Sandra Carolina Rivera, Cristhian Ruiz, Mónica Salazar, Jenny Marcela Sánchez-Torres, Juanita Villaveces
Autores

Mónica Salazar, Marcela Lozano-Borda, Lisbeth Fog y Francisco Sagasti
Comité editorial

Marcela Giraldo
Coordinación editorial y edición de textos

Orlando Valencia, Jairo Orozco y Andrés Agámez
Círculo Cuadrado
Diseño y diagramación

Esteban Díaz y Víctor Barrera
Círculo Cuadrado
Ilustraciones

Fernando Carretero
Revisión de pruebas

Cortesía Colciencias
Fotografía e imágenes

Panamericana Formas e Impresos S.A.
Impresión

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

Cítese como:
Salazar, Mónica (ed.). Varios autores. 2013. *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*. Bogotá: Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Esta publicación se financia con recursos del Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación "Francisco José de Caldas", del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, en desarrollo del Proyecto "Colciencias: entre la normatividad, la legitimidad y la práctica. Historia y evolución de un organismo nacional de ciencia y tecnología - ONCyT" (código.220050426909, contrato 058-2010).

Las opiniones aquí expresadas son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen la posición de Colciencias y de las entidades ejecutoras.

Está permitida la reproducción total o parcial de esta obra y su difusión telemática siempre y cuando sea para uso personal de los lectores y no con fines comerciales.

Agradecimientos

Capítulo 3. Carlos Nupia

El autor agradece los comentarios realizados por Juanita Villaveces y Francisco Sagasti, quienes evaluaron el contenido de este capítulo.

Capítulo 4. Hernán Jaramillo, Juanita Villaveces y Natalia Cantor

Agradecemos de manera especial los valiosos aportes de Fernando Chaparro y Luis Javier Jaramillo, en la fase inicial del capítulo, cuando esbozábamos nuestra hipótesis de trabajo. También a Francisco Sagasti por sus valiosos comentarios, su agudeza y sentido crítico fueron significativos para la consolidación de este texto. Por último, a la Universidad del Rosario por su apoyo y confianza a este proyecto de investigación desde sus inicios.

Capítulo 6. Sandra Daza-Caicedo y Marcela Lozano-Borda

Este capítulo va especialmente dedicado a todas aquellas personas, en su mayoría mujeres, que trabajaron y trabajan en la División de Ciencia, Comunicación y Cultura de Colciencias, a sus jefes y jefes encargadas y a todas las personas de sus equipos de trabajo, quienes han contribuido a construir lo que hoy llamamos "apropiación social de la ciencia y la tecnología". Las miradas críticas que hay en estas páginas no se orientan hacia sus valiosas gestiones sino a un sistema que a veces da la espalda al resto de la sociedad.

Capítulo 8. Jenny Marcela Sánchez-Torres y Pedro Pérez Vargas

Sea esta la oportunidad para expresar nuestro agradecimiento a Diana Catalina Benavides y Adriana Gómez, estudiantes de maestría de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, por su apoyo en la fase de recolección de la documentación histórica del proyecto.

Capítulo 11. Mónica Salazar

La autora agradece el apoyo de varios asistentes que prestaron su colaboración en diversos puntos de esta investigación: Alejandra Cuervo, Santiago Pérez, Viviana Barón y Erika Sánchez.

Capítulo 12. Luis Antonio Orozco, Cristhian Ruiz, Diego Chavarro y Ricardo Bonilla

Este capítulo no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de Mónica Salazar, directora del Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). Los autores estamos agradecidos por su incondicional colaboración y confianza. También queremos agradecer los invaluables comentarios y aportes de Hernán Jaramillo, José Luis Villaveces y Gonzalo Ordóñez. Finalmente expresamos nuestro reconocimiento a Colciencias, institución insigne en el mundo por definir una identidad política a partir de los grupos de investigación.

Capítulo 14. Mónica Salazar y Lisbeth Fog

Las autoras agradecen a Hernán Jaramillo, decano de la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario e investigador de este proyecto, por sus aportes y comentarios a la sección de regalías; a Jorge Lucio, líder del Área de Inversión del OCyT, en la consecución y la comprensión de las cifras de regalías e inversión de Colciencias; y a José Orlando Montes, joven investigador del OCyT, quien nos colaboró con la información sobre los PEDCTI.

En general, todos los autores de esta publicación agradecemos a Lisbeth Fog, por haber coordinado y realizado las entrevistas a actores relevantes, sin ese insumo este trabajo no hubiese sido tan rico en perspectivas y opiniones.

Contenido

19 Presentación
Cuarenta y cinco años de ciencia, tecnología e innovación en Colombia
Paula Arias Pulgarín

23 Presentación
Pensadores del país y su aporte a la ciencia
Lisbeth Fog

27 Introducción
Una mirada crítica y reflexiva sobre el quehacer de Colciencias
Mónica Salazar

Parte I. La gobernabilidad

36 CAPÍTULO 1
Entre la gobernabilidad y la gobernanza
Colciencias y los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y de innovación
Diana Lucio-Arias, Mónica Salazar y María Fernanda Durán-Sánchez

39 Introducción

39 1. Aproximaciones conceptuales a la gobernabilidad y la gobernanza

43 1.1. Redes de políticas y gobernanza

45 2. Colciencias y el SNCyT

51 3. Colciencias y el SNI

55 Conclusiones

56 Referencias bibliográficas



Parte II. La organización



62 CAPÍTULO 2
Colciencias cuarenta años
Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento
Juan José Plata

65 Introducción

69 1. Marco teórico y metodología

76 2. Las tensiones entre propósitos y acciones

76 2.1. 1968-1982: los inicios de Colciencias: la invención de la organización

86 2.2. 1983-1989: el despegue de Colciencias: los créditos BID y la institucionalización de la ciencia y la tecnología

92 2.3. 1990-1998: Colciencias y la dinamización del SNCyT

101 2.4. 1999-2000: Colciencias: nuevas búsquedas, viejos y nuevos retos

107 Conclusiones

113 Referencias bibliográficas

120 CAPÍTULO 3
Origen de la política científica y tecnológica en Colombia
Colciencias y su papel en la transferencia del modelo internacional de "política científica"
Carlos Mauricio Nupia

123 Introducción

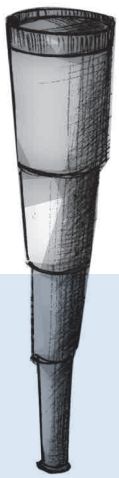
125 1. Transferencia de políticas y política científica

125 1.1. Algunas referencias teóricas del enfoque de transferencia de políticas

128 1.2. La construcción del modelo internacional: OCDE y el concepto de política científica

132 1.3. Referencias y modelos de instituciones de gestión de la política científica

135 2. La creación de Colciencias y el inicio de la transferencia



136 2.1. Colombia y su punto de partida en política científica y tecnológica
140 2.2. El seminario de Fusagasugá y la asistencia técnica norteamericana
142 2.3. De las recomendaciones al diseño institucional definitivo de Colciencias
146 3. Los diseñadores de políticas de Colciencias y la red internacional de transferencia de política
148 3.1. Colombia y la estrategia de Unesco para transferir la política científica
154 3.2. OEA y STPI: debate de la política tecnológica latinoamericana
163 3.3. Pacto Andino: transferencia y armonización de políticas
165 3.4. La política del BID y el primer crédito para Colombia
169 4. Legitimidad, gobernabilidad y normatividad desde la perspectiva del enfoque de transferencia de políticas
173 Referencias bibliográficas

178 CAPÍTULO 4
El pensamiento
Eje de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias
Hernán Jaramillo, Juanita Villaveces y Natalia Cantor



181 Introducción
183 1. Teoría *principal-agente* para entender a Colciencias
185 1.1. Colciencias: un esquema de *principal-agente*
188 2. El pensamiento como soporte de la política de CyT en América Latina y Colombia
206 2.1. 1980 a 1990: entre la política para la ciencia y la política de la ciencia
220 3. La relación *principal-agente* en la política de CyT
233 3.1. Pensamiento y legitimidad en época del ISI
242 3.2. Relación *principal-agente* de la CyT en una sociedad abierta
246 Conclusiones
249 Referencias bibliográficas



254 CAPÍTULO 5
Colciencias y su centro de documentación
Cuarenta años de memoria sobre ciencia y tecnología
Viviana Barón

257 Introducción

258 1. De la División de Documentación y Biblioteca al Cendoc

258 1.1. 1972-1989: Colciencias como centro focal del Sistema Nacional de Información

263 1.2. 1990 a 1999: reestructuración de Colciencias y el Cendoc desaparece del organigrama

267 1.3. 2000-2008: Colciencias y su sistema de información

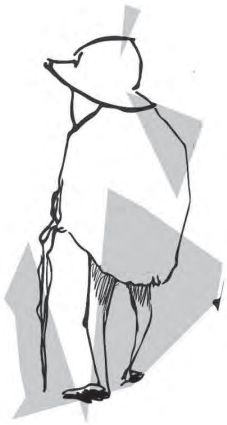
269 2. Logros y dificultades del Cendoc

269 2.1. La memoria institucional, el Cendoc y la construcción de colecciones

271 2.2. Desactualización de las bases de datos y dificultades de acceso y consulta de información

272 Conclusiones

276 Referencias bibliográficas



Parte III. Las políticas

280 CAPÍTULO 6
Actividades hacia "otros públicos"
Entre la difusión, la apropiación y la gobernanza de la ciencia y la tecnología
Sandra Daza-Caicedo y Marcela Lozano-Borda

283 Introducción

286 1. Las actividades, los discursos y sus modelos

292 2. Entre la divulgación y la apropiación, recuento de políticas y actividades realizadas

293 2.1. En búsqueda de la legitimidad de la ciencia y de Colciencias

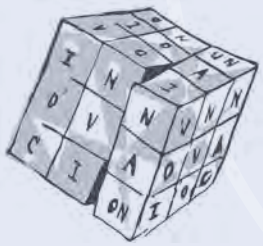
298 2.2. El nacimiento de la DCCC y la planeación del futuro

304 2.3. 1995-2005: el nacimiento de la apropiación social de la ciencia y la tecnología
329 2.4. Reflexividad y ampliación de las fronteras de la apropiación
337 Conclusiones
348 Referencias bibliográficas

354 CAPÍTULO 7
Un recuento de dos décadas
El papel de Colciencias en la formación de recursos humanos de alto nivel
Sandra Carolina Rivera, César Pallares, Marcela Galvis y Jenny Cárdenas-Osorio
357 Introducción
359 1. Referentes conceptuales
367 2. Hitos relativos a la formación de recurso humano de alto nivel
372 2.1. Antecedentes a la creación del SNCyT
376 2.2. Creación del SNCyT
385 2.3. Desarrollo y fortalecimiento del SNCyT
388 3. Mecanismos de fomento dirigidos a apoyar la formación de recursos humanos de alto nivel
393 3.1. Condiciones de financiamiento de los programas
395 3.2. Instrumentos
397 4. Hacia la construcción de capacidades endógenas para la formación de alto nivel
406 Lecciones aprendidas y reflexiones finales
410 Referencias bibliográficas

416 CAPÍTULO 8
Desde sus inicios
El trasegar de Colciencias en la promoción de la innovación
Jenny Marcela Sánchez-Torres y Pedro Pérez
419 Introducción
420 1. Marco conceptual





420 1.1. La noción de Sistema Nacional de Innovación
422 1.2. Los SNI desde un enfoque de sistemas viables
427 2. Caracterización del SNI desde el Modelo de Sistemas Viables
427 2.1. 1968-1989. Los antecedentes en materia de innovación
439 2.2. 1990-1999. Entre la desindustrialización y el crecimiento de la CyT
453 2.3. 2000-2008. La década de la esperanza comienzos del nuevo siglo
465 2.4. Sinopsis de la conformación de un SNI colombiano
466 Conclusiones
472 Referencias bibliográficas

482 CAPÍTULO 9
La Red Caldas
Historia de una red de diáspora científica colombiana
Juan Sebastián Montoya y Sandra Carolina Rivera
485 Introducción
486 1. 1970-1991: antecedentes y el concepto de diáspora científica
492 2. 1990-1994: gestación y organización
495 2.1. La creación de la Red Cetcol
496 2.2. Objetivos
498 2.3. Organización
499 2.4. Conformación de los nodos
501 3. 1994-1998: desarrollo y generación de proyectos
503 3.1. Seguimiento de proyectos
507 3.2. Potencial y limitaciones en la realización de proyectos conjuntos
509 3.3. Encuesta Redes Colombia
512 4. 1998-2006: debilitamiento y desarticulación
512 4.1. Redes científicas especializadas
514 4.2. Obsolescencia



519 4.3. Legado
522 5. Palabras finales: la diáspora científica colombiana tras la Red Caldas
524 Referencias bibliográficas

Parte IV. Los actores

530 CAPÍTULO 10
El BID y Colciencias
Continuidades de las operaciones
crediticias para ciencia, tecnología e innovación
Carlos Mauricio Nupia y Viviana Barón
533 Introducción
536 1. Lineamientos de política y operaciones crediticias
539 2. Origen y contexto de los créditos BID en Colombia
544 3. Cambios programáticos: proyectos, recursos humanos e información
547 3.1. Identidad de proyectos: del formato de investigación
559 3.2. Cambio en el componente de formación de recursos humanos
565 3.3. Entre los sistemas de información y la popularización de la ciencia
569 4. La gobernabilidad de un sistema científico *vs.* la de una operación crediticia
570 4.1. Colciencias-BID: impulso a la legitimidad interna
572 4.2. Mecanismos de coordinación y articulación de política
576 4.3. Evaluaciones internas y aparición del CEAS
579 Conclusiones
581 Referencias bibliográficas



588 CAPÍTULO 11
Gobernabilidad del SNCyT
El papel de los consejos de programas nacionales de ciencia y tecnología
Mónica Salazar

591 Introducción
592 1. Marco teórico
593 1.1. Modelo del Triángulo de Sábato
599 1.2. Teoría del *agente-principal*
602 2. El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
608 3. La encuesta
610 4. Hablan los consejeros
611 4.1. Circulación de información
615 4.2. Tareas del consejo
620 4.3. Participación tripartita en los consejos
621 5. Una reflexión sobre las relaciones y la comunicación en los CPNCyT
625 Conclusiones
628 Referencias bibliográficas





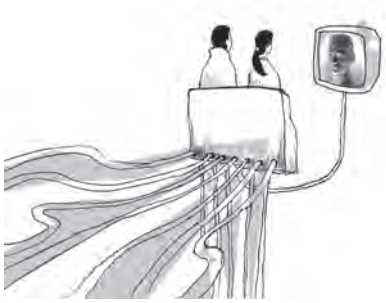
634 CAPÍTULO 12
Los grupos de investigación en Colombia
Sus prácticas, su reconocimiento y su legitimidad
Luis Antonio Orozco, Cristhian Fabián Ruiz,
Ricardo Bonilla y Diego Chavarro

637 Introducción
638 1. Acerca de la legitimidad
641 1.1. Legitimidad en el campo científico
644 2. Historia de los grupos de investigación en Colombia
648 3. Políticas para la promoción de los grupos de investigación
649 3.1. 1990-2000: primera etapa
655 3.2. 2001-2008: segunda etapa
667 4. Debates sobre las convocatorias de medición de grupos de investigación

672 Conclusiones
678 Referencias bibliográficas

688 CAPÍTULO 13
Sistema de información ScienTI
Artefacto central del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
Rafael Andrés González

691 Introducción
691 1. Las TIC, los sistemas de información y la gobernabilidad
691 1.1. Las TIC en la práctica y como mecanismos de coordinación
694 1.2. El diseño de sistemas de información desde una perspectiva sociotécnica
695 1.3. Los sistemas de información y la gobernabilidad
697 2. Método de análisis: la teoría actor-red
700 3. La Plataforma ScienTI-Colombia en el marco del SNCyT
706 3.1. Contexto interno de ScienTI
707 3.2. Contexto externo del ScienTI
711 4. Evolución histórica del ScienTI
711 4.1. Episodio 0. Hacia un sistema nacional de información
714 4.2. Episodio 1. El Sistema Nacional (de Información) de Ciencia y Tecnología
717 4.3. Episodio 2. La llegada de CvLAC
718 4.4. Episodio 3. Convocatorias de grupos y centros a través de ScienTI
720 4.5. Episodio 4. Nuevos subsistemas proyectados para el ScienTI
721 4.6. Episodio 5. Estabilización de los subsistemas de ScienTI
723 Conclusiones
726 Referencias bibliográficas



Parte V. Reflexiones

734 CAPÍTULO 14
Colciencias hoy
La gobernabilidad debilitada y la pérdida de legitimidad
Mónica Salazar y Lisbeth Fog

737 Introducción

739 1. La Ley 1286 de 2009 y los cambios en el SNCyT: se suma la 'I'

742 2. La creación de la estrategia nacional de innovación debilita la relación "CTeI"

745 3. Se rompe la relación de Colciencias con sus principales 'socios': las universidades y la comunidad científica del país

752 4. Recursos financieros sin direccionamiento: el nuevo Sistema General de Regalías

762 5. ¿Cómo se ha afectado la gobernabilidad de Colciencias y la gobernanza del SNCTI?

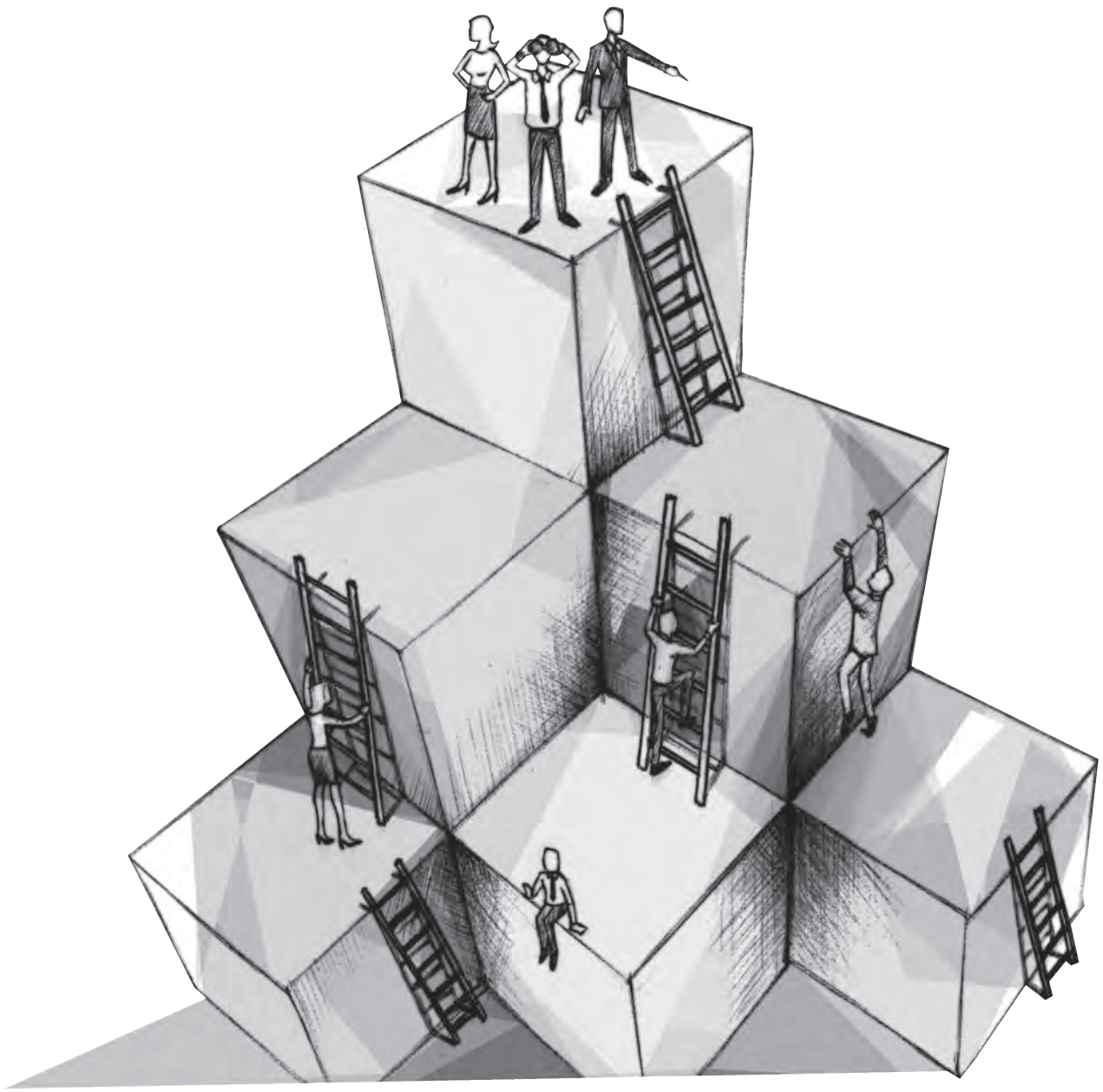
767 Referencias bibliográficas

769 Perfiles

783 Glosario de siglas

798 Índice general





Presentación

Cuarenta y cinco años de ciencia, tecnología e innovación en Colombia

Paula Arias Pulgarín

Directora general Colciencias

Esta publicación se enmarca dentro de los estudios históricos y sociológicos sobre la ciencia. Su aporte particular consiste en que se concentra en Colciencias (hoy Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Colombia), por un lado, en su papel como organismo rector de la ciencia, la tecnología y la innovación, y por otro, en el conjunto de instituciones que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y que le dan forma al quehacer de la investigación científica y de generación de conocimiento.

En la medida en que se presentan los capítulos que integran este volumen, se va tejiendo una historia sobre la manera cómo se ha venido configurando la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, como resultado de la política pública sobre el particular.

El proceso mediante el cual se ha configurado un conjunto de normas, instrumentos, capacidades y actores que dan forma a la institucionalidad del SNCTI, más que explicar lo que existe hoy, develan cómo las dinámicas que enmarcan y regulan la práctica científica, resultan del estímulo otorgado desde el sector público.

Así, el fomento a la actividad investigativa en el país ha dado paso a *arreglos institucionales*, como el sistema de evaluación por pares, la categorización de grupos de investigación, los instrumentos de financiación, la indexación de revistas y la formación de alto nivel.

Así mismo, esta institucionalidad da testimonio de la capacidad que tienen los actores del SNCTI, para trabajar de manera articulada con Colciencias. Hoy podemos decir, no solo que los

empresarios y, en general, el sector productivo son actores cada vez más dinámicos en el sncti. Hoy, además, son más frecuentes las alianzas. Se observan alianzas entre universidad y empresa, y entre universidad, empresa y Estado, para el desarrollo conjunto de proyectos y programas de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

En la trayectoria de la historia a la que estamos aludiendo sobresalen algunos momentos o hitos tanto de Colciencias como del SNCTI. La conformación y actuación de la "Misión de Sabios", el otorgamiento de los créditos BID –del I al III-, y la Ley 1286 de 2009 son algunos que valen la pena citar.

De igual modo, hay eventos que forman parte de la evolución que proyecta a la entidad y al sistema hacia el largo plazo, como la conformación y registro de los grupos de investigación, los programas de investigación, los planes de CTI y el programa de jóvenes investigadores. Entonces, más allá de los principios y protocolos que rodean y regulan, por ejemplo, los laboratorios, los grupos y los semilleros de investigación en tanto que son espacios de práctica del quehacer científico, observamos un proceso en el que se van construyendo y la legitimidad, las reglas de juego y las posibilidades, finalmente el alcance de la política pública en ciencia, tecnología e innovación.

La configuración de actores, papeles y normas (tácitas y explícitas) en un sistema de interacciones, si bien se promueve en los espacios específicos donde se produce conocimiento, desarrollos tecnológicos e innovación (laboratorios, empresas, universidades, entre otros), también obedece a una serie de arreglos institucionales que en el transcurso de 45 años de historia, Colciencias ha asumido como ente rector del SNCTI.

En sus inicios y durante varias décadas, Colciencias no ocupó una posición axial en el gobierno y tuvo una autonomía limitada entre las instituciones públicas del nivel central. Sin embargo, en la práctica asumió el liderazgo de diversas funciones de orientación e implementación de la política de ciencia y tecnología. Colciencias ha desplegado diversas formas de colaboración con los demás actores del SNCTI como las universidades, las empresas, las instituciones de planificación de la política pública y otras entidades de investigación. Además, ha contribuido a la generación de sinergias, de redes y de relaciones. Esto le ha permitido a la entidad constituir vínculos y capacidad para pensar y actuar como cabeza de la política pública sobre CTI. El papel de construcción de sinergias ha cimentado el reconocimiento y la legitimidad que hacen hoy del SNCTI y de Colciencias un patrimonio público de los colombianos.

En esta publicación se ha hecho necesario, separar y diferenciar el papel y el alcance de Colciencias y del SNCTI. En las entrevistas realizadas, el análisis de políticas y demás piezas de estudio contempladas en la presente publicación, se ponen en evidencia la manera cómo la institucionalidad del sector de ciencia, tecnología e innovación ha logrado posicionarse como un bien público llamado a cimentar la transformación social y productiva del país.

De igual manera se pone de manifiesto que los retos que asume Colciencias frente a la rectoría del SNCTI cada vez son más complejos. Esto puede verse en el papel de secretaría técnica del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías; el fortalecimiento la inversión en CTI y de su apropiación por parte del sector productivo, así como también en la mayor articulación con la universidades y el Estado, la reducción de las inequidades regionales en términos de capacidades para ciencia, tecnología e innovación. Ante estos desafíos, que implican generar nuevas sinergias entre los actores del SNCTI sobre la base de la diversidad de saberes, intereses y

sentidos que se otorga al conocimiento; el horizonte de la política pública de ciencia, tecnología e innovación no puede ser otro que la sociedad.

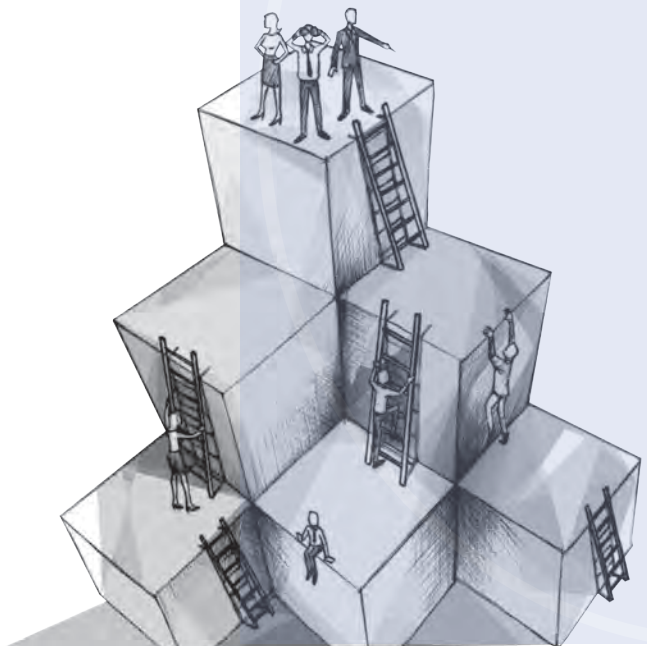
La presente publicación *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, es el resultado de la convocatoria "Para conformar un banco de proyectos de investigación sobre historia social e institucional de Colombia", orientada a apoyar proyectos de investigación sobre la historia social e institucional de Colciencias desde su creación hasta 2010, en el marco del Bicentenario. Este proyecto, seleccionado en dicha convocatoria, fue presentado por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), como entidad ejecutora, y por las universidades Nacional de Colombia y el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, como coejecutores.

La dinámica establecida para la ejecución de este proyecto, desarrollado entre enero de 2011 y octubre de 2013, incluyó diversidad de actividades como seminarios, reuniones de seguimiento, entrevistas, recolección, sistematización, selección y análisis de documentos relacionados con la organización (Colciencias), y la política pública en ciencia, tecnología e innovación, el desarrollo de un sitio web y la elaboración de esta publicación, la cual también estará disponible en formato digital.

El equipo que hizo posible esta publicación reunió a más de 25 investigadores y jóvenes investigadores, quienes desarrollaron trabajos de grado y tesis de doctorados relacionados con Colciencias y con las políticas de ciencia, tecnología e innovación. La estrategia de conformación de redes, se constituyó en uno de los propósitos de la ejecución del proyecto, así como un medio para alcanzar los objetivos formulados. Los grupos de investigación que participaron en este proyecto fueron:

- Sociedad, Ciencia y Tecnología en Colombia del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Economía Institucional e Historia Económica de la Universidad del Rosario.
- Griego de la Universidad Nacional.
- GESCTM de la Universidad Nacional.

Los invito entonces a recorrer esta historia institucional de la ciencia, la tecnología y la investigación de nuestro país.



Presentación

Historia social e institucional de Colciencias

Lisbeth Fog

Periodista científica, miembro
del equipo de investigación del proyecto

Luego de un par de años de trabajo, investigadores del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y las universidades Nacional de Colombia y del Rosario presentan a la ciudadanía colombiana el libro *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, resultado de la mirada de varios grupos de pensadores del país al desarrollo y evolución de los aspectos más representativos de la historia social e institucional de Colciencias y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

El OCyT lideró esta empresa, luego de participar en una convocatoria abierta, del propio Colciencias, que tenía como objeto llevar a cabo una investigación para escribir la historia social e institucional de la entidad. Al salir beneficiado, el Observatorio consolidó el grupo de personas que participarían en la investigación, incluso algunas que han trabajado en Colciencias en diferentes periodos de tiempo; por ejemplo nueve de los quince capítulos son escritos por siete de ellos.

Cuarenta años fueron el argumento para identificar aquellos programas, proyectos y estructuras de la institución, lo que representó muchas horas de búsqueda y de lectura de documentos, cartas, leyes, libros, así como de reuniones de discusión, conversaciones con expertos y entrevistas a los diferentes actores que vivieron esas décadas y aportaron desde sus diferentes perspectivas. Vagos y frescos recuerdos fueron surgiendo y convirtiéndose a veces en la respuesta al vacío que faltaba encontrar para la coherencia de un episodio, o la explicación de causalidad de otro.

También representó largas horas de escritura y reescritura, hasta la elaboración de este libro que analiza en profundidad los aciertos y los desaciertos, las ganancias y las pérdidas, la manera de promover la ciencia y la tecnología de acuerdo con las visiones de

sus directores, y de los presupuestos, por lo general exiguos para el reto que implica apoyar la consolidación de unas comunidades que tienen como objetivo generar nuevos conocimientos, nuevas tecnologías, nuevos productos.

Cada uno de los capítulos tiene un enfoque desde los actores, principalmente desde quienes tomaban las decisiones, lo que da buena cuenta de las políticas en el contexto nacional y de la cooperación internacional, y muestra claramente la relación con la comunidad científica, con el Gobierno central, con los demás organismos de ciencia y tecnología de los países de la región, con la banca internacional. Se detiene en algunos de los aspectos más trascendentales como la evolución del pensamiento en política científica, las tendencias de conformación de los grupos de investigación, el desarrollo de la innovación, la formación del recurso humano, entre otros, en los que el lector encontrará una mirada profunda, que ha tenido el concurso de reflexiones y análisis de varios colegas.

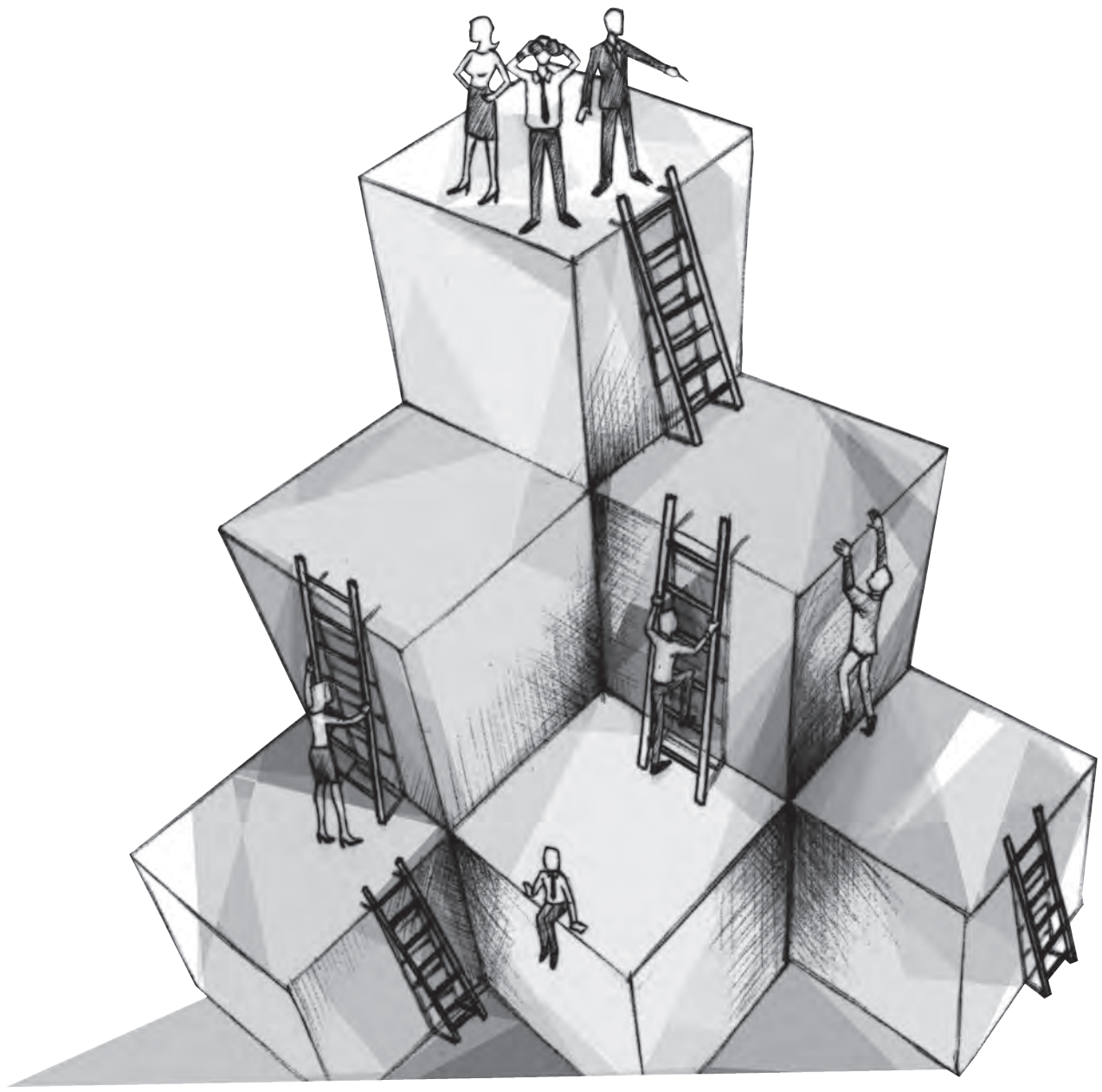
Más que hechos, el lector encontrará análisis concienzudos de los diferentes aspectos que han formado parte de la política de ciencia, tecnología e innovación en el país, y a partir de allí, será posible entender su devenir histórico, sus posibilidades y los obstáculos que se han presentado por diversas causas, algunos de los cuales han podido sortearse con éxito y otros en los que aún el país se debate. Este enfoque lo diferencia de los libros cronológicos que suelen ser la norma en los aniversarios de las instituciones.

Colciencias 40 años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica es un aporte a la historia de la política científica y tecnológica del país, que servirá de lectura para todos aquellos interesados en las discusiones y los análisis previos a las decisiones trascendentales, y que resultaron más tarde en los hitos de la historia de Colciencias.

Además de esta publicación, el OCyT ha dispuesto una página web para la consulta, no solo de la publicación completa sino de un gran número de los documentos consultados, numerosos testimonios en audio y video producidos durante el proceso de investigación específicamente para el proyecto, y algunos tesoros que encontramos por el camino de la investigación, que bien vale la pena consultar.

En nombre de las entidades responsables del proyecto, extendemos nuestro agradecimiento a la propia Colciencias cuyos directivos, y en general todos los funcionarios, permitieron una investigación libre; a todos aquellos que colaboraron con la búsqueda de información; a quienes dedicaron tiempo a entregar información de viva voz y se sometieron a las entrevistas grabadas; a las personas encargadas del archivo y el centro de documentación de Colciencias por darnos acceso a los documentos; a los pares evaluadores externos de los textos aquí incluidos; a todo el equipo de investigación por su compromiso, actitud crítica y reflexiva; a quienes se encargaron con profesionalismo de los procesos de edición, corrección de estilo, diagramación y revisión final del libro, así como a todos aquellos que trabajaron tras bambalinas en actividades logísticas, esenciales para el desarrollo del proyecto.

¡Feliz y entretenida lectura!



Introducción
Una mirada crítica y reflexiva sobre el quehacer de Colciencias

Mónica Salazar

Investigadora principal

Los textos producidos hasta la fecha sobre la historia de Colciencias tienen como elemento común un marcado carácter conmemorativo y anecdótico, en el que se reseñan grandes hitos de su historia y se hace el recuento de los personajes que han forjado la institución. El presente libro se diferencia de los anteriores en que la historia social e institucional de la entidad y del hoy llamado Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) se construye a partir de un análisis documental de las políticas generales y específicas, de literatura relacionada con estas temáticas, y también de la memoria y opinión de los principales actores que han formado la entidad.

El objetivo general del proyecto fue dar cuenta del devenir de Colciencias y el SNCTI, a través de la documentación de las relaciones entre Colciencias y las instituciones del sistema, resaltando los aprendizajes organizacionales, las innovaciones en la administración y la política científico-tecnológica, y avances en el proceso de institucionalización y la gobernabilidad de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

Desde su creación en 1968, Colciencias como institución que regula, fomenta y crea condiciones para que las organizaciones de conocimiento (universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico), las empresas, las entidades de gobierno, las regiones y la sociedad en general, le apuesten al conocimiento como factor de desarrollo, ha vivido transformaciones importantes. En muchos de los análisis realizados sobre las políticas y las instituciones de investigación e innovación no es posible diferenciar entre la evolución de Colciencias y el SNCTI, ya que se ha dado una simbiosis entre los dos. En este sentido, si bien se narrará la historia social e institucional de Colciencias, a la par se describirá la del sistema.

El análisis de la evolución de Colciencias y el sistema se propone alrededor de un megaeje: la gobernabilidad, y tres dimensiones de análisis: la legitimidad, la normatividad y la práctica. Estas dimensiones surgen del conocimiento previo que se tiene de la organización. Por ejemplo, el marco normativo en el cual nace y evoluciona la entidad no se ha compadecido con el quehacer de esta; desde sus inicios ha hecho más de lo que le corresponde, llenando espacios y falencias de otras entidades. Y, precisamente, por esta práctica en la gestión y la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) es que Colciencias ha adquirido legitimidad con el transcurso de los años.

Esta reflexión fue la que inspiró al equipo de investigación para abordar esta temática tan interesante como compleja, de escribir una historia social e institucional. En el desarrollo del proyecto se fueron configurando tres grandes temáticas: la organización, las políticas y los actores, las cuales se constituyeron en las secciones principales de este libro. Todos los capítulos abordan de una u otra manera alguna de las dimensiones de análisis y la gobernabilidad.

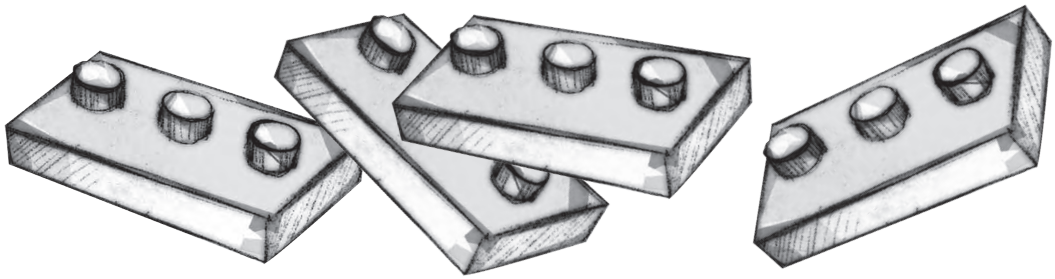


Colciencias en el contexto mundial, no solo en el latinoamericano constituye un ejemplo particular. Por un lado, reúne bajo una sola institución múltiples funciones como son la formulación y la implementación de política, y el financiamiento de las actividades de CTI, incluyendo proyectos de investigación o innovación, formación de alto nivel, divulgación de la ciencia, diseño de sistemas de información especializada, etcétera.

Por otro lado, adicional a esta multiplicidad de funciones, la ubicación de Colciencias en el aparato estatal colombiano no ha sido la más favorable para desempeñar dichas funciones. Hasta la reciente creación del Departamento Administrativo (2009) –que equivale a tener rango ministerial pero sin competencias legislativas–, Colciencias no ha tenido un nivel lo suficientemente alto y autónomo, como para discutir con los ministros o el director del Departamento Nacional de Planeación (DNP) las políticas o los presupuestos para CTI, es decir que su capacidad de ser realmente la entidad rectora de la CTI estuvo limitada.

El tema de gobernabilidad y gobernanza, abordado en el primer capítulo, será el hilo conductor de este recuento y análisis histórico de Colciencias y el sistema. Se entiende por gobernabilidad como la capacidad del Estado (o una entidad pública) para definir su papel frente a la sociedad, atendiendo las diversas demandas y presiones de esta y adaptándose a un entorno cambiante. Por gobernanza se comprende una nueva forma de gobernar, más cooperativa en la cual participan las comunidades (sociales) en las decisiones públicas. En este sentido, se aplica el concepto de gobernabilidad a Colciencias, partiendo de un contexto determinado y funciones específicas; y el de gobernanza al sistema para darle un espacio más claro a las relaciones que la entidad construye con su entorno, bien sea respecto de otras agencias del Estado, de sus beneficiarios, o de la sociedad en general. En el marco de las democracias, los pilares de la gobernabilidad son la legitimidad y la eficacia, además el marco normativo es un aspecto esencial.

Para el desarrollo de este proyecto se conformó un equipo de investigación amplio, con personas con formaciones profe-



sionales, trayectorias, e intereses diversos, de esta manera los enfoques conceptuales y teóricos son variados a la hora de abordar los diferentes temas. En general el periodo que cubre esta historia institucional son los cuarenta años de Colciencias, 1968-2008, sin embargo, dependiendo de la temática y del objetivo perseguido, los autores de cada capítulo establecieron periodos de análisis diferentes.

En cuanto a los enfoques conceptuales y teóricos se tomaron como referentes los estudios sobre CTI (por ejemplo, sistemas de innovación, teoría actor-red, triángulo de Sábato), teorías institucionalistas (por ejemplo, agente-principal), teorías de sistemas (por ejemplo, modelo de sistemas viables) y enfoques de ciencias políticas (por ejemplo, transferencia de políticas). En este sentido no hay un único enfoque o marco teórico que guíe el libro, cada autor fue autónomo en la selección del mismo.

Los investigadores compartimos fuentes de información similares, comenzando por las entrevistas en profundidad a actores relevantes[1], se realizaron 37 entrevistas a antiguos directores, subdirectores, funcionarios, y asesores de Colciencias; en pocos casos se entrevistaron personas que todavía tienen algún vínculo laboral con la entidad.

De manera adicional, se recuperaron y escanearon más de seiscientos documentos[2] de carácter histórico del archivo y el Centro de Documentación de Colciencias, y de los archivos particulares de los entrevistados y los investigadores; esto incluyó normas (leyes, decretos resoluciones), documentos de políticas generales y específicas, contratos de crédito externo, términos de referencia de convocatorias, entre muchos otros.

Con el objetivo de intercambiar enfoques y perspectivas se desarrollaron seminarios de investigación a lo largo de la ejecución del proyecto; en total fueron diez sesiones en las cuales se discutieron los marcos teóricos, las propuestas de capítulos y los avances de los mismos, dándose una amplia discusión y retroalimentación entre los miembros del equipo de investigación. El último de estos seminarios contó con la participación del experto peruano en temas de política en CTI, Francisco Sagasti.

Otro resultado del proyecto fue la elaboración de una línea de tiempo[3] con los principales hitos en la historia de Colciencias y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) organizados en diversos temas: (a) estructura y actores, (b) políticas y planes

1 Los textos de las entrevistas están disponibles en [http://www.historiadecolciencias.org/personajes.php].

2 Este archivo histórico se encuentra disponible para consulta en [www.historiadecolciencias.org].

3 Disponible en la web del proyecto [http://www.historiadecolciencias.org/timeline-50.php].



nacionales, (c) financiamiento, (d) normas, (e) eventos (foros, seminarios, etcétera), y (f) programas, proyectos y estudios especiales.

El libro se estructura en cinco partes, de las cuales hay tres centrales referidas a: la organización, las políticas y los actores. La primera y última secciones abordan los temas de gobernabilidad y gobernanza de Colciencias y el sistema, primero con un análisis de lo que se logró construir en estos cuarenta años, cerrando con una reflexión de la situación actual a partir de esa revisión histórica.

En el primer capítulo, **Diana Lucio**, **Mónica Salazar** y **María Fernanda Durán** proponen una distinción entre gobernabilidad y gobernanza; el primer concepto aplicado a Colciencias y el segundo al SNCyT. La gobernabilidad de Colciencias, determinada por el ejercicio de las funciones gubernamentales asignadas y apropiadas, ha resultado en una capacidad de pensamiento y de toma decisiones, sustentada en reglas del juego claras y compartidas con diversos actores del sistema. En este proceso se han conformado redes de política, como mecanismo de gestión e intermediación, en los que confluyen actores heterogéneos con diversidad de objetivos, las cuales resultan en estructuras de gobernanza. La gobernabilidad, propia de las instituciones oficiales, interactúa con dichas estructuras. En este sentido, los dos conceptos aplican y son explicativos a la historia social e institucional de Colciencias.

En la segunda sección relativa a la organización Colciencias se cuenta con cuatro capítulos que abordan los cambios organizacionales como tal, el papel de los organismos internacionales y la transferencia de políticas al contexto colombiano, el papel del pensamiento en la construcción de la legitimidad y la gobernabilidad, y la evolución del centro de documentación como repositorio de información esencial, no solo en materia de política sino en general de ciencia y tecnología (CyT).



Juan Plata, en el capítulo 2, aborda la historia de Colciencias desde la perspectiva de los cambios en la estructura organizacional, teniendo en consideración, la normatividad que regula y faculta su quehacer, su ubicación en la institucionalidad pública, la legitimidad de su accionar, los niveles relativos de autonomía, y las prácticas sociales que configuran su identidad. De igual modo, se exploran los procesos de aprendizajes y las innovaciones institucionales, y en particular las tensiones que se dan entre las actividades de formulación de política y de financiamiento de la CTI, y entre las funciones primarias o misionales y las de apoyo.

Entre las características del desarrollo institucional colombiano es significativa su relación con las organizaciones internacionales que financian y promueven políticas de desarrollo, en especial aquellas que ofrecen cooperación científica y técnica. **Carlos Nupia** presenta, en el capítulo 3, cómo el término "política científica y tecnológica" fue uno de los que recibió una notable influencia de distintas organizaciones internacionales que actuaron en Colombia desde los años 1960, y profundiza en ese momento particular de la historia nacional en el cual se creó Colciencias. Además aborda el papel de los formuladores de política de la entidad como actores que interpretaron y desarrollaron la idea internacional de la política científica y tecnológica y sintonizaron al país con una corriente internacional de ideas sobre desarrollo y modernización.

En el capítulo 4, **Hernán Jaramillo, Juanita Villaveces** y **Natalia Cantor** analizan, a partir de un enfoque institucionalista, la política pública de ciencia y tecnología en Colombia y el papel de Colciencias, resaltando la relación entre los actores involucrados y las tensiones propias de esa interrelación, con miras a analizar la gobernabilidad del sistema. Además indagan sobre la coherencia y consistencia entre la política de CyT y las políticas de desarrollo económico, tales como



la industrialización por sustitución de importaciones, la promoción de exportaciones, y la apertura económica y la globalización. Finalmente, los autores buscan dar respuesta al interrogante de si el pensamiento y la reflexión en CyT le han dado a Colciencias la legitimidad y gobernabilidad que su rango en el Estado colombiano no le permitía tener.

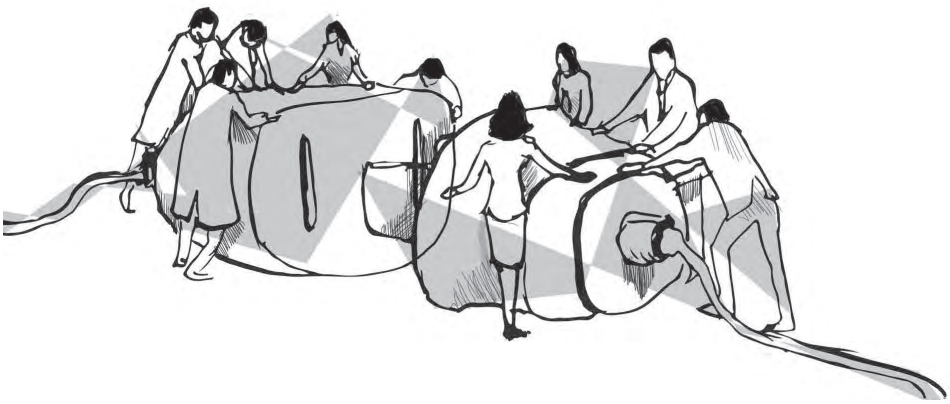
Como parte de los objetivos específicos del proyecto se tenía la recolección de información primaria contenida en el archivo institucional y en el centro de documentación de la entidad. En ese proceso se evidenció que para Colciencias el acceso, recopilación, sistematización, divulgación y utilización de la información en CyT han sido centrales a su quehacer, por lo cual se decidió elaborar este capítulo 5, que cuenta los antecedentes y la evolución del llamado Cendoc, Centro de Documentación de Colciencias. **Viviana Barón**, narra un recorrido por las normas que introdujeron las reestructuraciones de la entidad, para establecer lo referente a la ubicación y funciones del centro y del Sistema Nacional de Información, como medios para ser fuente de consulta en materia de CyT en el país.

La tercera sección sobre políticas de CTI se propone estudiar los procesos de aprendizaje organizacional en cuanto a la formulación e implementación de diversas políticas y programas. En particular se abordaron cuatro áreas de acción de Colciencias: apropiación social del conocimiento, formación de alto nivel de recursos humanos, innovación e internacionalización, en particular el caso de la Red Caldas.

Sandra Daza y **Marcela Lozano**, en el capítulo 6, se preguntan cómo han sido las relaciones del SNCyT con otros sectores sociales específicamente con los públicos objeto de las actividades denominadas de divulgación, popularización, apropiación o comunicación de la ciencia y la tecnología, las cuales por lo demás son tan solo un grupo de las posibles relaciones que establece Colciencias y el sistema con el resto de la sociedad. Este capítulo aborda inicialmente la teoría, lo que implica cada una de estas actividades, para después hacer un recorrido a través de las políticas de ciencia y tecnología y las maneras cómo estas actividades dirigidas hacia otros públicos han ido surgiendo. Las autoras concluyen con una reflexión sobre la necesidad de ampliar las fronteras de la discusión alrededor de la apropiación del conocimiento, la gobernanza y la participación de los ciudadanos en los diversos ámbitos de la CTI.

Carolina Rivera, César Pallares, Marcela Galvis y **Jenny Cárdenas**, en el capítulo 7, indagan sobre el papel de Colciencias en la promoción y el diseño de las políticas de formación de recursos humanos de alto nivel, en particular doctoral, en el periodo 1992 a 2008. Hacen un recuento de hitos y lineamientos que guiaron la política, y un análisis de los instrumentos y mecanismos de fomento dirigidos a fomentar la oferta de personal dedicado a actividades de I+D. Finalizan con algunas reflexiones sobre las lecciones aprendidas en torno a este programa como una de las fuentes de legitimidad del SNCyT.

El capítulo 8 de **Marcela Sánchez** y **Pedro Pérez** tiene como objetivo comprender el desarrollo institucional y los principales hitos relacionados con la promoción de la innovación en el país, identificando las políticas desarrolladas, así como las acciones y medios para nutrir el diseño de las mismas. En el marco del modelo de sistemas viables identifican cuáles han sido los mecanismos de gestión, es decir, de coordinación, financiación y control y los actores responsables de producir o generar las actividades propias de un sistema nacional de innovación. Con este enfoque se busca trascender la simple mirada al Sistema Nacional de Innovación como un conjunto de elementos o componentes, buscando establecer las principales relaciones entre ellos a partir de los mecanismos arriba mencionados.



La historia de la Red Colombiana de Investigadores en el Exterior – Red Caldas, una red de diáspora científica colombiana creada y administrada por Colciencias la presentan **Juan Sebastián Montoya** y **Carolina Rivera** en el capítulo 9. Analizan el desarrollo de la red en el contexto de los cambios institucionales que tuvieron lugar en Colciencias durante el periodo 1991-2006, y en relación con el debate académico en torno a la fuga de cerebros y el aprovechamiento de la diáspora científica mediante redes virtuales. Concluyen con una reflexión sobre las diversas causas que llevaron a la desarticulación de dicha Red.

En la cuarta sección se hace una aproximación a diversos tipos de actores, desde una perspectiva amplia, entendiendo por estos tanto organizaciones formales (como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, o los grupos de investigación) como informales (los consejos de programa), y además artefactos tecnológicos, como ScienTI.

La historia de Colciencias no se puede contar sin mencionar al BID, el cual a través de tres operaciones crediticias entre 1983 y 2003 afectó de manera muy importante la política de investigación e innovación y la estructura del SNCyT del país, tal y como lo explican **Carlos Nupia** y **Viviana Barón** en el capítulo 10. Aunque estas operaciones no fueron planeadas como una sucesión de etapas, su ejecución casi ininterrumpida a lo largo de veinte años les proporciona una imagen de unidad y coherencia, y hacen difícil desligar la evolución de la política científica y tecnológica colombiana de los tres créditos BID.

El capítulo se centra en identificar continuidades y rupturas institucionales con respecto a dos aspectos: la orientación programática y la gobernabilidad. Esto a partir de tres componentes principales de los créditos: la financiación de proyectos, la formación de recurso humano para investigación, y la implementación de sistemas de información y divulgación científica.

Gracias a la relación de confianza que construyeron Colciencias y el bid, a partir de aprendizajes compartidos en la ejecución de los créditos, la organización colombiana ganó legitimidad, no solo ante la comunidad científica local sino al interior del mismo Gobierno nacional.

Por su parte, **Mónica Salazar,** en el capítulo 11, se concentra en analizar el efecto que el modelo del llamado Triángulo de Sábato ha tenido en la conformación del SNCyT. Los órganos de dirección y coordinación del sistema han incluido representantes de tres sectores: el gobierno, la comunidad académica-investigativa y el sector productivo. En particular se analiza el papel que los consejos de los programas nacionales de CyT han desempeñado en la gobernabilidad y legitimidad del sistema y en la creación

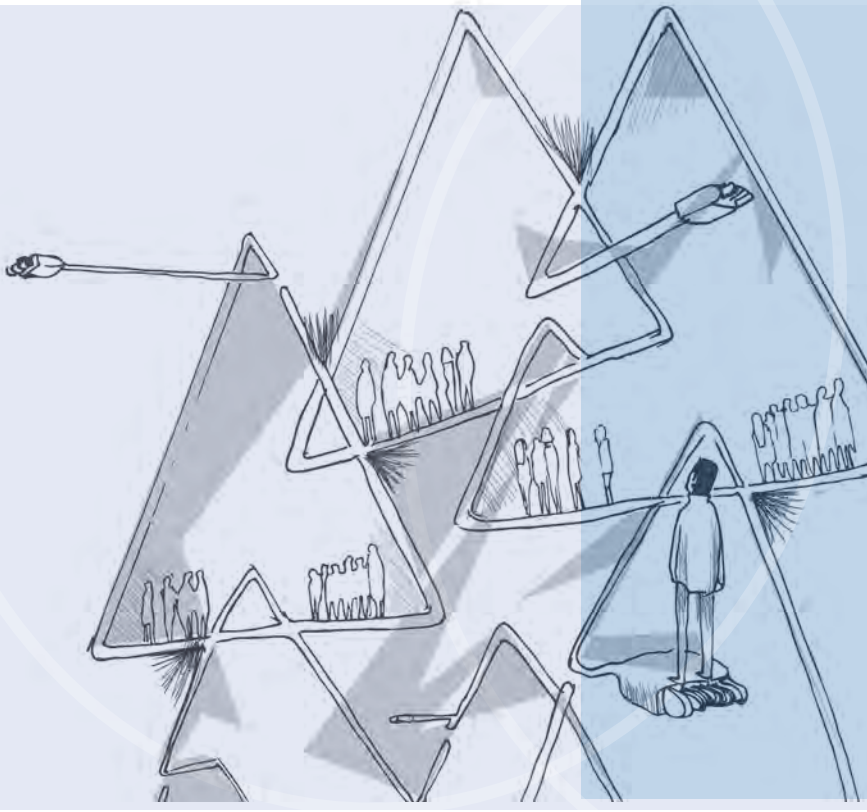
de relaciones entre las comunidades investigativas, los empresarios y el gobierno a través de la comunicación y de la circulación de información y de personas.

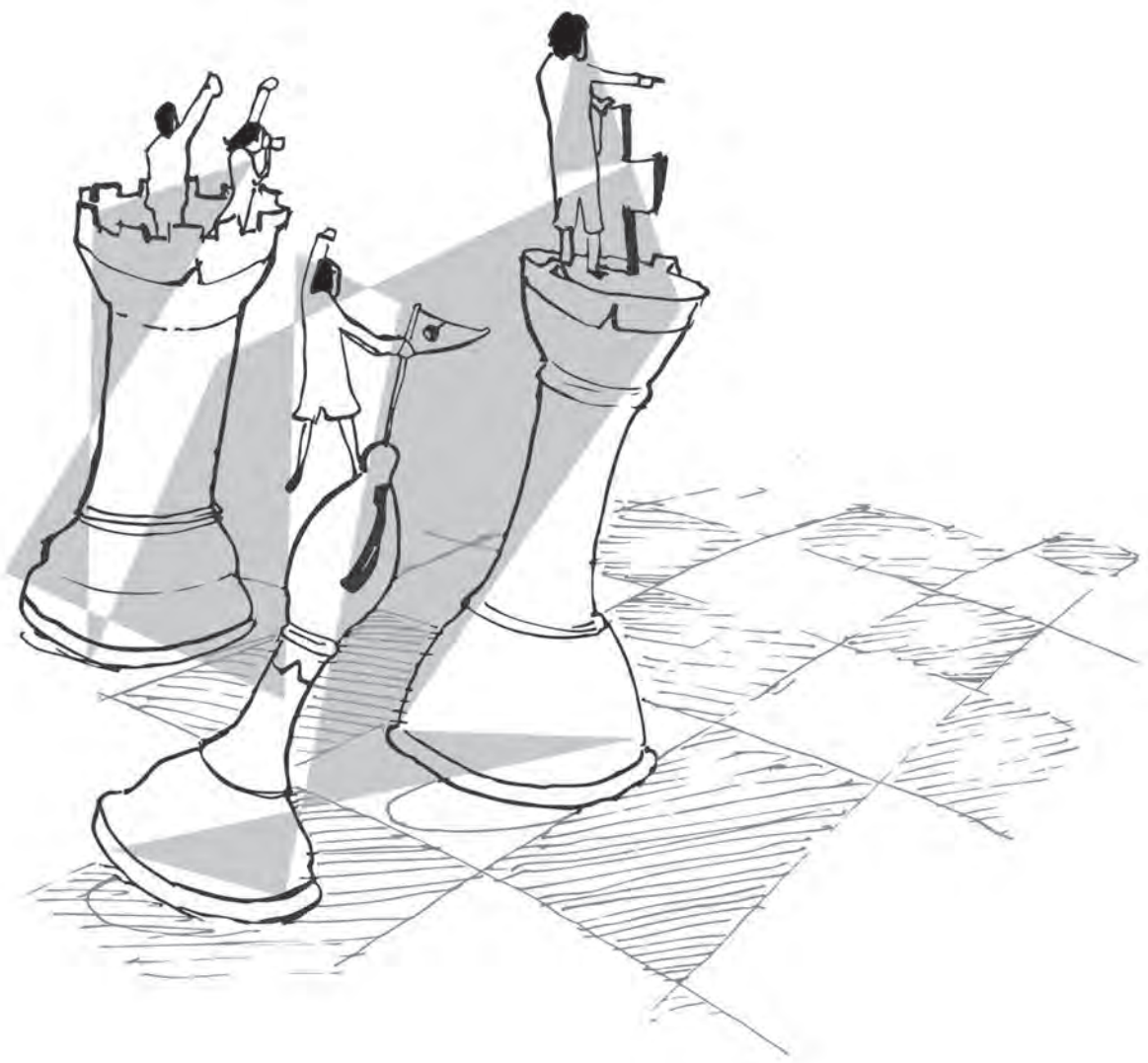
Desde 1990, Colciencias ha basado su política de fomento a la CyT en la promoción de grupos de investigación como la unidad básica para la construcción de capacidades investigativas en el país. **Luis Orozco, Cristhian Ruiz, Ricardo Bonilla** y **Diego Chavarro**, en el capítulo 12, describen la política sobre grupos, muestran que ha sido un proceso en el que han participado diversas organizaciones, personas y tecnologías, que han generado cambios en la estructura y práctica de la investigación, y entre otros efectos. Esta unidad organizacional, llamado grupo de investigación, se ha legitimado gracias al reconocimiento público, a través de la visibilidad y prestigio que ganan los investigadores y al acceso a recursos.

En el capítulo 13, **Rafael González** se refiere a la evolución histórica de la plataforma ScienTI-Colombia, como el sistema de información central de Colciencias y el SNCyT. Los sistemas de información aquí son entendidos desde su perspectiva sociotécnica que trasciende los componentes tecnológicos implicando una relación de mutua influencia entre las tecnologías de la información y las comunicaciones, los usuarios y el SNCyT. En este sentido el análisis sobrepasa la concepción de ScienTI como un conjunto de bases de datos que cubren diversos aspectos (instituciones de CyT, personal, grupos, proyectos, etcétera), sino que busca identificar qué tanto esa información (registro de datos) se convierte en conocimiento y el sistema fomenta la participación de diversos actores y la creación de redes de colaboración, es decir el problema no es uno fundamentalmente tecnológico, sino sociotécnico.

En el capítulo 14 de cierre de esta publicación, **Mónica Salazar** y **Lisbeth Fog**, reflexionan sobre los cambios recientes que han vivido Colciencias y el sistema, asociados a nuevas leyes, cambios organizacionales, esquemas de financiamiento (regalías para CTI), prioridades de política pública, entre otros temas. En particular se busca evidenciar cómo estas transformaciones han alterado la gobernabilidad de Colciencias, pero sobre todo muestra cómo se han afectado las relaciones que la entidad había construido con sus comunidades beneficiarias, con sus grupos de interés o *stakeholders*, con su entorno. Sin duda, las regalías son las que más han afectado la gobernabilidad de Colciencias y el sistema.

Colciencias y el SNCTI han vivido muchas transformaciones desde 1968, se pueden determinar diversos impulsores del cambio, tanto internos como externos a la organización, algunos buscados por sus directivas, otros no, exitosos unos y fallidos otros, en fin es una historia social e institucional rica en anécdotas, aprendizajes y desaprendizajes, innovaciones y statu quo, reglas formales y acuerdos informales, reconocimiento y marginalidad, escasez y abundancia, transparencia y desinformación, entre muchas otras características identificadas.

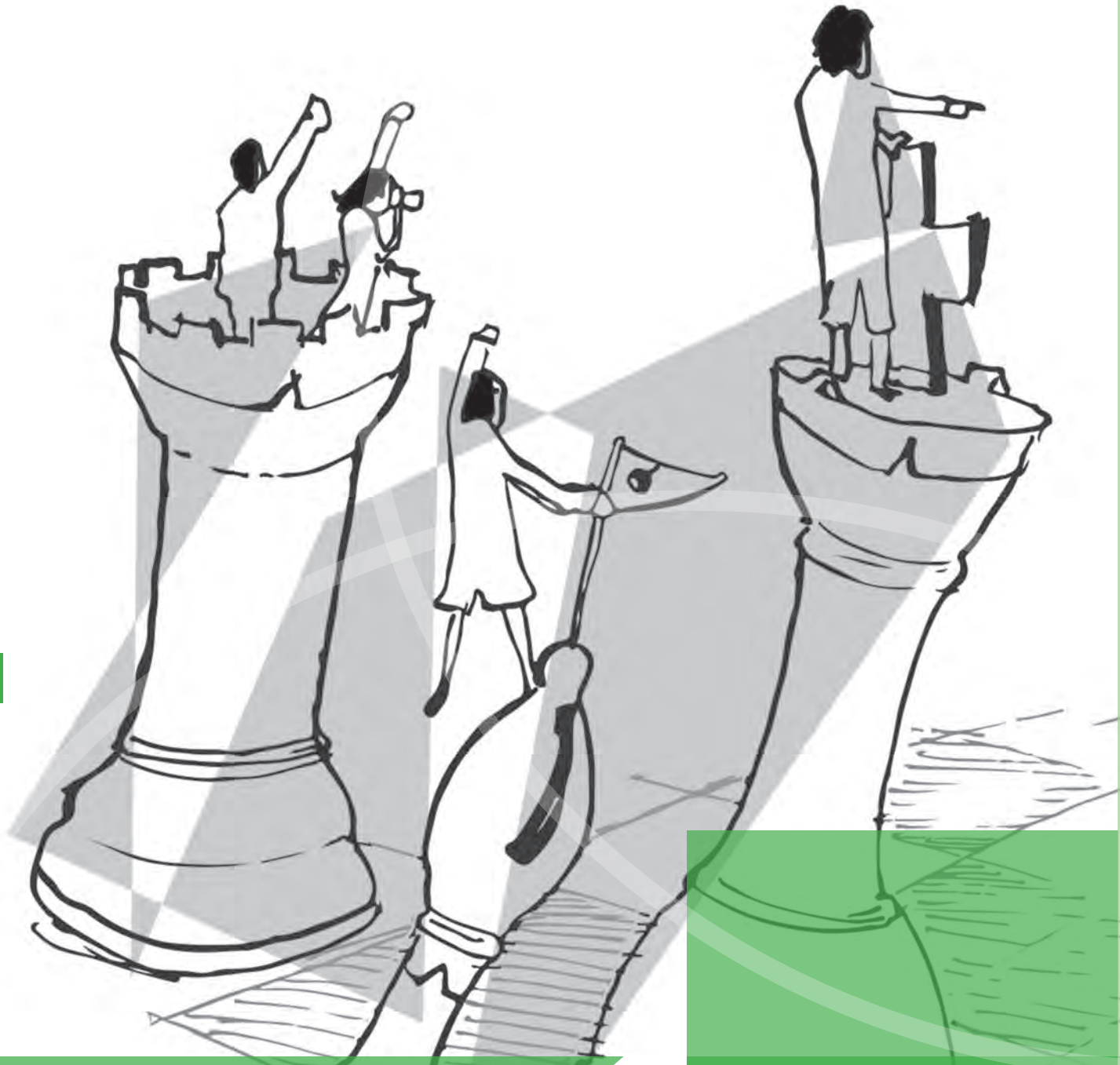




I

La gobernabilidad

1. Entre la gobernabilidad y la gobernanza
Colciencias y los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y de innovación



CAPÍTULO

La gobernabilidad

Entre la gobernabilidad y la gobernanza

Colciencias y los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y de innovación

Diana Lucio-Arias*
Mónica Salazar**
María Fernanda Durán-Sánchez***

Resumen

Este capítulo propone una distinción entre gobernabilidad y gobernanza aplicada a la historia tanto de Colciencias como de la institucionalidad de la ciencia y la tecnología en el país. El concepto de gobernabilidad permitió la articulación de legitimidad, normatividad y práctica, considerados como ejes reflexivos en esta reconstrucción histórica. En el ejercicio de su misión entre 1968 y 2008, Colciencias, como entidad rectora y de fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, se apoyó en distintos instrumentos de gobernabilidad. Esto fundamentó su reconocimiento entre distintos actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) y en menor medida dentro del Sistema Nacional de Innovación (SNI).

La gobernabilidad, determinada por el ejercicio de las funciones gubernamentales ha resultado en una capacidad decisoria que emerge y sustenta las reglas del juego, pero que se encuentra condicionada por su eficiencia histórica y por la intervención de actores relevantes y reconocidos en el proceso de toma de decisiones. El enfoque sistémico en el que se ha fundamentado la institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país privilegia un modelo cooperativo de toma de decisiones. Las redes de política como mecanismo de gestión e intermediación, en los que confluyen actores heterogéneos con diversidad de objetivos, resultan en estructuras de gobernanza. La gobernabilidad, propia de las instituciones oficiales, interactúa con dichas estructuras. De esto se desprende que, mientras que la gobernabilidad opera de manera vertical, la gobernanza está basada en la interacción funcional entre distintos actores. En este capítulo se propone una reflexión sobre estos conceptos en el contexto de la historia de Colciencias, del SNCyT y del SNI.

*
Investigadora del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

**
Doctora en Comunicación, Simon Fraser University. Investigadora principal. Directora del OCyT.

***
Investigadora del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) hasta junio 2012, en la actualidad en el Departamento de Historia, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Javeriana.



Summary

In this chapter a distinction between governability and governance is proposed in relation to the history of Colciencias as well as of the institutionalism of science and technology in Colombia. The concept of governability allows to articulate legitimacy, regulations and practice which were taken as the primary points of reflection in this historical reconstruction. Colciencias, as the leading institution for the promotion of science, technology and innovation in the country, relied on instruments of governability while carrying out its mission between 1968 and 2008. As a result, the institution gained recognition among different actors of the science and technology system (SNCyT for its name in Spanish) and to a lesser extent inside the National Innovation System (SNI for its name in Spanish).

The emergence of a capacity in the decision making process that sustains the orientations set by the institution is contingent on its historical efficiency and on the involvement of relevant and renown actors in this process. A cooperative model in the decision making process has been favored by the systemic approach that sustains the institutionalization of science and technology in Colombia. The implementation of policy networks as management and intermediation mechanisms facilitates interactions of heterogeneous actors with diversity of goals. This in turn has resulted in the emergence of governance structures. Governability, essential in official institutions, interacts with these governance structures; while governability operates top-down, governance is an emergent property of functional interactions between different actors. Hereby we propose a reflection on these two concepts in the framework of the history of Colciencias, the SNCyT and the SNI.

Detalle portada.
Revista Colombia. Ciencia y Tecnología.
Vol. 19 n.º 3 julio-septiembre de 2001.
Portada: Juanita Isaza.



Introducción

Reconstruir la historia social e institucional de Colciencias fue un proyecto consensuado entre investigadores con distintas trayectorias y formaciones. Esto permitió la articulación de una diversidad de experiencias, perspectivas y teorías para abordar la temática. Para favorecer una narrativa entre los diferentes capítulos del libro se definió la gobernabilidad como eje principal, teniendo en cuenta que bajo esta dimensión confluyen las principales variables de análisis que se establecieron: legitimidad, normatividad y práctica.

La legitimidad, como el grado de consenso que asegura la obediencia de una comunidad, es uno de los conceptos esenciales para describir la gobernabilidad de los sistemas. Si bien las normas legales no han sido explícitamente identificadas como componentes de la gobernabilidad, al estar orientadas a establecer reglas de juego claras son fundamentales en los sistemas democráticos, a los cuales se les ha aplicado el concepto de gobernabilidad. En cuanto a la práctica, en el ejercicio de las funciones y relaciones que ejercen el Estado y las organizaciones con actores y ciudadanos se evidencia la eficacia y la legitimidad, dos factores determinantes de la gobernabilidad.

Por estas razones se considera importante un capítulo inicial sobre qué se entiende por gobernabilidad y gobernanza, conceptos similares pero que cobijan o se aplican a situaciones distintas. Vale la pena aclarar que esta distinción se fue entendiendo y elaborando en la medida en que se fue desarrollando el proyecto. El punto de partida fue el concepto de gobernabilidad, como acción de gobernar, sin embargo, la consideración e intervención de otros actores en la evolución de Colciencias determinó la necesidad de remitirnos también al concepto de gobernanza.

La distinción entre la gobernabilidad de la ciencia y de la tecnología, y la gobernabilidad del Estado y sus entidades públicas, en este caso Colciencias es importante para delimitar el objeto de estudio de esta compilación de capítulos. Hay literatura extensa sobre la gobernabilidad de la actividad científico-tecnológica, pero esto no era lo que estaba en discusión en este proyecto, sino cómo Colciencias, como entidad rectora y de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación desarrolla su misión, gobierna los diferentes actores involucrados, y crea redes y relaciones para ejercer sus funciones, en particular la formulación de la política pública en esta materia.

Este capítulo se organiza en cuatro partes, en la primera se desarrollan los conceptos de gobernabilidad y gobernanza, y se aborda el tema de redes de política como mecanismo de gobernanza. En la segunda y tercera sección se aplican estos conceptos para entender las relaciones entre Colciencias y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), y Colciencias y el Sistema Nacional de Innovación (SNI). El capítulo se cierra con un esbozo de conclusiones sobre la gobernabilidad y la gobernanza de estos sistemas.

1. Aproximaciones conceptuales a la gobernabilidad y la gobernanza

Al hablar de gobernabilidad es necesario reconocer, en primer lugar, las dificultades que implica usar un concepto al que le ha sido atribuido un sinnúmero de connotaciones y que, por tanto, ha tenido múltiples usos. Esta dificultad se explica, en parte, por la aparición en español de dos términos (gobernabilidad y gobernanza) que si bien están estrechamente relacionados, no solo no significan lo mismo, sino que además, en el contexto del debate político moderno y en el marco de un sistema democrático han sufrido trasformaciones semánticas importantes.

La distinción entre la gobernabilidad de la ciencia y de la tecnología, y la gobernabilidad del Estado y sus entidades públicas, en este caso Colciencias, es importante para delimitar el objeto de estudio de esta compilación de capítulos.

Así lo revela la extensa bibliografía dedicada a su estudio, la cual ha puesto en evidencia la vaguedad de los dos términos y ha llevado a que algunos autores alerten sobre la necesidad de cuidar su uso indiscriminado. De esta forma, mientras por ejemplo, Mayntz (2001) ha señalado que gobernanza es una palabra que últimamente se ha vuelto muy popular, otros como Prats, han sido más críticos al afirmar que:

> La gobernabilidad parece haberse convertido en la última muletilla de la ciencia social, y, hasta cierto punto, todo parece ser un problema de gobernabilidad, lo que hace que su utilidad para el analista disminuya, convirtiéndose en un cajón de sastre de límites vagos donde todo cabe y es difícil decir qué se queda fuera (Prats, 2003: 240).

Este confuso panorama se aclara un poco al rastrear la procedencia de los términos. Siguiendo a Jiménez y sus colaboradores (2007), quienes afirman que su origen se debe a tradiciones y ámbitos geográficos muy diferentes, se puede afirmar que en la tradición europea se usó en un primer momento "el término '*governing*' para referirse a las labores directas de la conducción política (enfoques tradicionales sobre el gobierno), es decir, los procesos y actos propios de gobernar".

Con el tiempo, el término sufrió un giro hacia *governance* para referirse a esa conducción política, "pero adquiriendo cada vez más una connotación acerca de la manera como el gobierno interactuaba con los demás actores políticos y sociales en la formulación y elaboración de las políticas" (Jiménez, Ramírez y Roncancio, 2007: 23). Así, gobernanza, que durante mucho tiempo se utilizó en el ámbito académico para hacer referencia únicamente al acto de gobernar, poco a poco fue transformándose y, en la actualidad, se usa para señalar una nueva forma de gobernar que es "más cooperativa, diferente del antiguo modelo jerárquico, en el que las autoridades estatales ejercían un poder soberano sobre los grupos y ciudadanos que constituían la sociedad civil" (Mayntz, 2001).

Este nuevo modo de gobierno fue llamado por Renate Mayntz "gobernanza moderna", justamente para diferenciarlo de un modelo caracterizado por la presencia de un Estado fuerte e intervencionista que centraliza el poder político. Otros autores, como por ejemplo Rhodes, siguiendo esta misma lógica, han insistido en que gobernanza representa "un cambio en el significado de gobierno, refiriéndose a un nuevo proceso de gobierno" (1997:15).

Por su parte, el término gobernabilidad (*governability*) se acuñó en 1975 con el informe de la Comisión Trilateral[1] y, si bien en

1 *The Trilateral Commission* es un organismo privado fundado en 1973 por iniciativa de David Rockefeller. Conformado por representantes del mundo de los negocios, de la academia y de la política, debe su nombre a la triada conformada, en principio, por miembros de América del Norte (Canadá y Estados Unidos), de los países de Europa Occidental y del Japón (más adelante se sumarán México y algunos países asiáticos). Desde su fundación y hasta hoy, la Comisión concentra esfuerzos en el análisis de la situación mundial en aras de proponer

él no aparece una definición contundente del término, la comisión concluye que las democracias en los países desarrollados atravesaban entonces por una crisis de gobernabilidad, "caracterizada como un estado de desequilibrio entre el mayor volumen de las demandas societales ('sobrecarga') respecto de las menguadas capacidades de respuesta de los gobiernos democráticos" (Camou, 2010: 5).

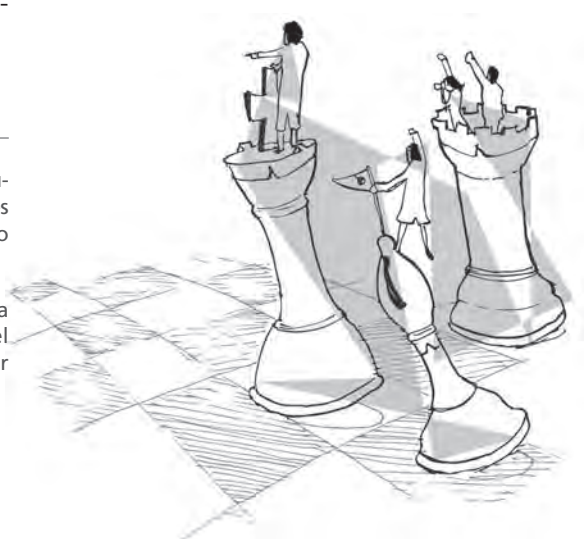
En este sentido, Jiménez y su equipo concluyen que el término alude a la capacidad de las democracias para tramitar las demandas ciudadanas, pero enfatizan en la atención a dichas demandas como garantía para "evitar los riesgos de la crisis" (Jiménez, Ramírez y Roncancio, 2007: 22). De esta forma, gobernabilidad se vincula con democracia y con desarrollo.

No sorprende entonces que en la década de 1970, el concepto de gobernabilidad empezara a estudiarse en detalle por parte de un gran número de entidades académicas y económicas, todo esto en el marco del agotamiento del modelo del Estado de bienestar[2], que influyó en la crisis que en ese entonces tuvieron que afrontar los países que contaban con regímenes democráticos y que lideraban la economía mundial. Los lentos índices de crecimiento económico pusieron en tela de juicio, la aceptada creencia según la cual, el Estado debía ejercer un fuerte control político que le permitiera a su vez, administrar y garantizar el desarrollo socioeconómico.

Ahora bien, en nuestro contexto latinoamericano, el debate sobre gobernabilidad adquirió especial importancia en los años 1980, en la medida en que algunos países iniciaron el tránsito desde las dictaduras hacia la democracia. Esta transición provocó que tal como años atrás le había tocado a las naciones más desarrolladas, los nacientes gobiernos democráticos de América Latina primero, y de los Estados de Europa Oriental que vieron caer el modelo socialista después, se vieran enfrentados a una nueva situación política que hacía prioritario pensar en estrategias que garantizaran la eficacia de los gobiernos y, con ello, la consolidación del llamado modelo democrático.

En esta misma línea, puede decirse que el concepto de gobernabilidad surge entonces como "una respuesta a una nueva estrategia política tomada por el Estado no solo para definir su rol en la sociedad, sino también para adaptarse a los cambios externos y a las presiones sociales por nuevas instituciones" (Araujo, 2004: 204). Así,

> Tanto gobernabilidad como gobernanza responden a cambios observados en la dinámica social, los cuales se han extendido a la esfera pública y estatal. Esto ha propiciado la emergencia de nuevos referenciales para la acción pública y nuevas interpretaciones sobre el papel y el rol del Estado. En este contexto se ubican los usos y significados de los dos términos (Jiménez, Ramírez y Roncancio, 2007: 97).



políticas a escala global, a partir de las preocupaciones e intereses de los tres grupos visibles en el panorama del capitalismo desarrollado (véase Croizer, Huntington y Watanuki, 1975).

2 El modelo de Estado de bienestar refiere a una apuesta política en la cual es el Estado el encargado de velar y garantizar el bienestar material de los ciudadanos.

Dicho todo esto, se puede concluir que el punto en común entre uno y otro concepto es que estos nacen y se redefinen en una coyuntura de crisis económica global que, por una parte, obligó a repensar el papel del Estado y, por otra, motivó a los gobiernos para que diseñaran nuevas estrategias políticas conducentes a solucionar las nuevas demandas sociales y a superar satisfactoriamente el estancamiento económico.

Pese a los puntos comunes ya señalados, existe entre gobernabilidad y gobernanza una clara diferencia, pues mientras que el primer término se enfoca hacia el papel del Estado (o una entidad pública) frente a la sociedad, el segundo atiende al cómo participa la sociedad en las decisiones del Estado haciendo énfasis en la creciente importancia de organizaciones no gubernamentales, las cuales empiezan a tener un papel cada vez más importante en aspectos tales como la definición de metas y objetivos, regulación de operaciones y la verificación de resultados.

Así, el concepto de gobernabilidad –cuya definición puede variar de acuerdo con distintas orientaciones ideológicas[3] (Heredia, 2002: 2)– resulta de gran utilidad para analizar los diferentes procesos de gobierno y la intervención de múltiples actores que están presentes. Tal como sostiene Pierre es posible identificar claramente dos connotaciones principales:

> Una que hace referencia a los cambios experimentados por los Estados nacionales y sus procesos de gobierno, como una respuesta a sus ambientes externos; y otra que refiere al papel del Estado en la coordinación de la interacción de los ámbitos público y privado (citado por Araujo 2004: 204).

Los esquemas de gobernabilidad van entonces a estar condicionados por el "conjunto de condiciones favorables para la acción de gobierno que se sitúan en su entorno (de carácter medioambiental) o que son intrínsecos a este" (Alcántara, 1994). No obstante, la sola presencia de estas condiciones no garantiza la gobernabilidad per se, ya que es necesario además, que exista una voluntad política, una capacidad de gobernar, esto es una capacidad para pensar y ejecutar políticas públicas, que en un escenario de consenso social en donde la variedad de sectores se sienta identificada, estimulen el desarrollo socioeconómico.

Sin embargo, la gobernabilidad no puede estar cimentada en la costumbre, como bien alerta Linz, debe apoyarse justamente, en la legitimidad, pues esta es la que permite que un régimen de corte democrático pueda pedir a sus ciudadanos que acojan y cumplan las políticas dictadas. "La legitimidad es la creencia de que a pesar de sus limitaciones y fallos, las instituciones políticas existentes son mejores que otras que pudieran haber sido establecidas, y que por tanto pueden exigir obediencia" (1996: 38).

El poder y la legitimidad de las políticas dependen entonces de un entorno o contexto de acción. La legitimidad asume un apoyo a decisiones y políticas públicas que está de cierta manera condicionado

3 Para los *conservadores* entre los que es posible identificar a los autores del informe de la Comisión Trilateral ya mencionados, la crisis de la gobernabilidad "es resultado lógico de la excesiva intervención estatal en la economía de mercado", mientras que para los *neoconservadores* dicha crisis es "un problema relativo a las interferencias que recibe la sociedad del Estado, desde el exterior". Los *liberales*, por su parte, desde la lógica del mercado libre, consideran que el asunto relevante está en encontrar un camino que permita "restaurar la autonomía política de los Estados, sin que ello afecte al mercado" y, finalmente, los *marxistas*, encabezados por Habermas, creen que la ingobernabilidad es resultado de la crisis de legitimidad y de racionalidad "que se expresa por la incapacidad de la burocracia para mejorar los mecanismos de control que el sistema democrático exige" (Heredia, 2002; Arbós y Giner,1996 citados en Heredia, 2002).

por la eficiencia histórica y la intervención de actores relevantes y reconocidos en el proceso de toma de decisiones (Muñoz, 2005). Este contexto de acción es complejo por naturaleza, la coexistencia de varios niveles de decisión y la heterogeneidad de actores con diversos intereses requieren, para el éxito de las políticas, que estas estén fundamentadas en procesos consensuados y decisiones estratégicas.

1.1 Redes de políticas y gobernanza

La creciente participación de una diversidad de actores e intereses en el diseño de políticas públicas ha generado nuevas formas de gobernar. La importancia de las redes, de los consensos y de las expectativas ha resultado en la necesidad de abordar estas nuevas formas de hacer política bajo el concepto de gobernanza. Más que una discusión teórica sobre el concepto adecuado para abordar el objeto de estudio, en esta publicación se propone la pertinencia de los dos conceptos para analizar el devenir de Colciencias.

La gobernabilidad se da en un contexto determinado como el ejercicio de las funciones gubernamentales que resultan en una capacidad decisoria que emerge, y sustenta las reglas de juego. La gobernabilidad entendida como la "cualidad propia de una *comunidad política*[4] donde las instituciones del gobierno actúan eficazmente dentro de su *espacio* de un modo considerado legítimo" (Arbós y Giner, 1993: 7) requiere de un espacio con una comunidad política que gobernar.

La importancia cada vez mayor de los intereses de la comunidad política –definida como el conjunto de interesados y beneficiarios– y el desarrollo de espacios para el diálogo, la negociación y la articulación de intereses como elemento fundamental en el diseño de políticas hace necesario abordar en esta reconstrucción histórica la emergencia de estructuras que apoyan la gobernanza de los sistemas en los que Colciencias ha desempeñado un papel fundamental.

En efecto, tal como lo demostrara Bukve, es necesario trascender del concepto de gobernabilidad al de "redes o sistemas de cooperación entre las instituciones del gobierno, privadas y de la sociedad civil" (citado en Araujo, 2004: 209). Las redes, también conocidas como "mecanismos de gestión", están protagonizadas por actores

4 Los resaltados en cursivas son de las autoras.

Existe entre gobernabilidad y gobernanza una clara diferencia, pues mientras que el primer término se enfoca hacia el papel del Estado (o una entidad pública) frente a la sociedad, el segundo atiende al cómo participa la sociedad en las decisiones del Estado haciendo énfasis en la creciente importancia de organizaciones no gubernamentales, las cuales empiezan a tener un papel cada vez más importante en aspectos tales como la definición de metas y objetivos, regulación de operaciones y la verificación de resultados.

estratégicos involucrados en gestión pública (Rhodes, 1997:51) y de su interacción, en función del papel que desempeña cada uno de ellos en un sistema democrático, así como de su capacidad para adecuarse a los cambios.

Aunque el concepto de gobernanza es en ocasiones tomado como en contraposición al de gobernabilidad, hay que tener cierta claridad sobre la pertinencia de cada uno de estos conceptos. La gobernabilidad, propia de las instituciones oficiales o de gobierno, interactúa con estructuras emergentes de gobernanza, las cuales implican un sistema más amplio que convoca distintos actores y trasciende las instituciones públicas (Shiroyama, 2007).

Mientras que la gobernabilidad se basa en jerarquías verticales, la gobernanza se fundamenta en estructuras en red o matriciales que emergen de la interacción funcional entre distintos tipos de organizaciones y niveles de gobierno. Las estructuras de gobernanza, como formas emergentes de organización, pueden ser enmarcadas en la hipótesis central del nuevo institucionalismo: dentro del interés propio de los agentes racionales está la construcción de instituciones eficientes que gobiernen sus interacciones estratégicas (Casper, Hollingsworth y Whitley, 2005: 193).

Las estructuras matriciales obedecen a la necesidad de coordinar la simultaneidad de una gran cantidad de elementos que interactúan entre sí: distintos actores, con distintos intereses, que buscan influir el proceso, los requisitos del entorno, las preferencias en cuanto a las decisiones políticas, y otros elementos que no están fijos en el tiempo (por ejemplo, Klijn, 1998). Así pues, la formulación de políticas hoy en día está determinada no solo por la gobernabilidad de las instituciones pertinentes sino también por los esquemas o sistemas de gobernanza que emergen de la participación de otros agentes en el terreno de la formulación y aplicación de las políticas.

Dado que las estructuras de gobernanza son elementos emergentes y en constante cambio, es necesario estudiar estos procesos considerando los contextos sociales, institucionales e históricos que los condicionan. No solamente la formulación de las políticas ocurre en escenarios en los que convergen muchos actores con heterogeneidad de preferencias, información y estrategias, también existen procesos de retroalimentación entre el proceso de diseño, formulación e implementación de las políticas (Stein et ál., 2006).

Los problemas, los actores y las percepciones no son elementos fortuitos sino que se encuentran conectados con la red que emerge (y posibilita) estos procesos. Es de esperarse que tanto el diseño y la formulación como la implementación de una política sean inevitablemente el resultado de la interacción y negociación entre actores con intereses, metas y estrategias heterogéneas. El análisis de las políticas debe entonces orientarse hacia la red organizacional en la cual se hacen dichas políticas.



➔ Detalle portada. *Revista Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 14 n.º 4 octubre-diciembre de 1996, p. 21. Ilustración: Wilson Martínez y Clara Inés Silva.

Las interdependencias generan interacciones entre los actores, que crean y sustentan los esquemas de gobernanza. El término "interdependencias" también implica que hay alguna ganancia para los actores involucrados que resulta de la articulación de intereses en un sector de política específico. El enfoque de redes de políticas públicas como esquemas de gobernanza resalta precisamente la naturaleza altamente interactiva de los procesos políticos –que se definen como redes de políticas públicas–, mientras destaca el contexto institucional en el que estos procesos tienen lugar. Estos contextos institucionalizados se caracterizan por la permanencia de vínculos relativamente estables entre organizaciones en ocasiones sustentados por flujos continuos de recursos entre ellas.

Así como la gobernabilidad de las instituciones oficiales o gubernamentales no puede entenderse fuera de su contexto histórico, los procesos de toma de decisiones también tienen lugar en contextos institucionalizados que posibilitan la emergencia de distintas estructuras de gobernanza. Entender el contexto institucional es importante, pero aún más lo es hacerlo desde una perspectiva de red, ya que de las tensiones entre los intereses de distintos actores surgen de acuerdos que se establecen como elementos necesarios para coordinar la complejidad de sus interacciones.

En otras palabras, los acuerdos condicionan las interacciones que solo son posibles dados los acuerdos ya que estos actúan como mecanismos reguladores de las expectativas, y las divergencias entre los puntos de vista de los distintos actores. Los acuerdos tienen dos funciones importantes como elementos coordinadores de las interacciones: actúan como mecanismos reguladores de las expectativas y las divergencias entre los puntos de vista de los distintos actores, a la vez que sirven de mediadores entre las asimetrías en la distribución del poder en la red.

La creciente participación de una diversidad de actores e intereses en el diseño de políticas públicas ha generado nuevas formas de gobernar. La importancia de las redes, de los consensos y de las expectativas ha resultado en la necesidad de abordar estas nuevas formas de hacer política bajo el concepto de gobernanza.

Mientras que el concepto "gobernabilidad" es el más adecuado para el análisis de la capacidad que tiene Colciencias para atender las demandas propias a la entidad formuladas bien sea por sus funcionarios, los beneficiarios u otras entidades del Estado, en aquellos casos en que se trasciende la institución y se enfatiza en el sistema como un modelo cooperativo de toma de decisiones en el que participan intereses de diversas comunidades, requiere de una remisión al concepto de gobernanza.

Es decir que el concepto de gobernanza resulta útil para entender el papel de Colciencias en el manejo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) y el Sistema Nacional de Innovación (SNI), entendiendo estos como sistemas de actores interactuando unos con otros, en los que la gobernanza se establece como un mecanismo de coordinación emergente, un espacio de construcción de consensos, una red de políticas, es decir un sistema o red social (véase capítulo 11 de Salazar).

2. Colciencias y el SNCyT

Tradicionalmente, la relación entre ciencia y política ha estado mediada por la necesidad de reconocimiento y apoyo financiero de los científicos por parte del Estado, a la vez

La importancia cada vez mayor de los intereses de la comunidad política –definida como el conjunto de interesados y beneficiarios– y el desarrollo de espacios para el diálogo, la negociación y la articulación de intereses como elemento fundamental en el diseño de políticas hace necesario abordar en esta reconstrucción histórica la emergencia de estructuras que apoyan la gobernanza de los sistemas en los que Colciencias ha desempeñado un papel fundamental.

que se encuentra condicionada por elementos propios de la actividad científica y que trascienden las fronteras de los países (Comisión Europea, 2009)[5].

Los esquemas de gobernanza del SNCyT van a estar determinados tanto por las características propias de la institucionalidad de fomento a la ciencia del país como por las particularidades del método de producción de conocimientos científicos. Dentro de la institucionalidad nacional elementos tales como el diseño de la política científica, las decisiones sobre los proyectos de investigación a financiar y las regulaciones de propiedad intelectual influyen en los esquemas de gobernanza que surjan. Entre las particularidades de la ciencia, el proceso de evaluación por pares, el poder implícito de los medios de comunicación de resultados científicos, los procesos de distribución y asignación de reconocimiento y crédito, entre otros (véase capítulos 6 de Daza, Caicedo, Lozano-Borda y 12 de Orozco, Ruiz, Bonilla y Chavarro) tendrán también un papel en la gobernanza del SNCyT.

Aunque existen elementos que trascienden las fronteras nacionales interactuando y condicionando los esquemas de gobernanza de la actividad científica, la condición de bien público del conocimiento científico exige estructuras institucionales fundamentadas en la legitimidad que posibiliten el cumplimiento de las políticas dictadas (véase capítulo 4 de Jaramillo, Villaveces y Cantor), o en otras palabras una funcionalidad institucional que permita la gobernabilidad de la actividad científica.

Es entonces de esperarse que las tensiones propias de la gobernanza de la actividad científica[6] afecten tanto las estructuras de gobernanza propias del SNCyT

5 Estas tensiones se han relacionado con dos estructuras de gobernanza de la actividad científica, una interna, propia de esta actividad determinada por su internacionalización y el reconocimiento por pares de la validez y relevancia de los conocimientos generados, y otra externa donde la política científica tiene un papel fundamental.

6 Aquí se aclara que, cuando se habla de gobernabilidad de la ciencia, se hace referencia a las políticas, que desde el Estado y a través de Colciencias se diseñan e implementan para orientar las actividades de investigación e innovación hacia unas metas establecidas. En otras palabras, la gobernabilidad es ejercida por Colciencias. Cuando se habla de gobernanza, se hace referencia a estructuras emergentes en las que diversos actores (incluyendo instituciones del Estado) interactúan con el propósito de satisfacer sus propios intereses. Las estructuras de gobernanza del SNCyT y la gobernabilidad de Colciencias se condicionan mutuamente.

como la gobernabilidad de Colciencias. Esta última está sujeta a un reconocimiento, por parte de los actores del sistema, de su capacidad de gobernar la ciencia nacional, de establecer orientaciones, de crear y mantener estímulos adecuados. Pero también reconocimiento de su capacidad de aprendizaje y rediseño ante un contexto y unas demandas en constante cambio (ver capítulo 2 de Plata).

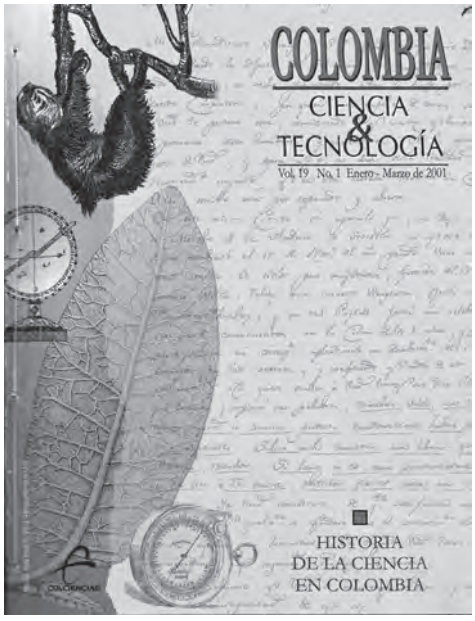
Hasta los años 1960, los esfuerzos gubernamentales para el fomento de la ciencia habían estado concentrados en la creación y fortalecimiento de institutos públicos de investigación como Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Instituto de los Recursos Naturales Renovables (Inderena), Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras (Ingeominas), Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT), Instituto Nacional de Salud (INS), Instituto de Asuntos Nucleares (IAN), e Instituto Nacional de Investigaciones Marinas (Invemar), entre otros.

Sin embargo, estos institutos obedecían más a la necesidad de atender necesidades sectoriales y específicas que a la construcción propia de una institucionalidad pública de promoción de la ciencia, la cual se inició en 1968 con la creación de Colciencias y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). Colciencias empieza sus labores principalmente como fondo nacional de financiación de la investigación científica adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

En forma paralela se venía dando en el país, y en la región de América Latina, el fortalecimiento y la consolidación de comunidades científicas alrededor de las instituciones de educación superior, comunidades que en los años siguientes desempeñarían un papel fundamental en la definición de agendas nacionales en ciencia y tecnología (Moreno, 1975; Sábato y Botana, 1968; Serafim y Dias, 2010). La creación de Colciencias responde entonces al interés de fomentar la participación de las universidades en actividades de investigación, y de ahí su adscripción al Ministerio de Educación Nacional.

La existencia paralela de unidades gubernamentales que también promocionaban la ciencia y la tecnología favorecía una fragmentación institucional que dificultaba la coordinación de una política científica centralizada de mediano y largo plazos. Por ejemplo, el antiguo ICA, adscrito al entonces Ministerio de Agricultura, se especializaba en la investigación agropecuaria limitando la participación de Colciencias en este frente (Efraím Otero, entrevista 29 de septiembre de 2011, exdirector de Colciencias 1972-1983). Algo similar ocurrió con el caso de la investigación en salud en la que el Instituto Nacional de Salud (INS)[7], era la entidad estatal en la que se realizaba gran parte de la investigación del ramo (Fernando Chaparro, entrevistas 1 y 9 de febrero de 2012, exdirector 1994-1998 y exfuncionario de Colciencias 1973-1981).

7 Tanto el ICA como el INS se han venido transformando en instituciones enfocadas a la regulación y promoción, más que a la investigación propiamente dicha.



Revista Colombia. Ciencia y Tecnología. Vol. 19 n.º 1 enero-marzo de 2001. Portada: Juanita Isaza.

Las décadas de 1970 y 1980 se caracterizaron por la existencia de instituciones de envergadura y trayectoria importantes en el ámbito de la promoción a la ciencia y la tecnología, pero con distintas competencias. La legitimación de un marco institucional adecuado para que la ciencia y la tecnología se convirtieran en prioridades nacionales de alto nivel y largo plazo se vio debilitada por la pluralidad de instituciones persiguiendo objetivos similares paralelamente; esto obstaculizó el diseño y formulación de una política científica común y centralizada (Poveda Ramos, 1976: 16). Al interior de Colciencias esto se percibía o generaba una sensación de marginalidad (Alvaro Araújo, entrevista 6 de octubre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1973-1990), aun a pesar de su reconocimiento como promotor de la investigación, en particular por parte de las universidades.

Las presiones hacia la apertura económica al finalizar la década de 1980 fomentaron un discurso sobre la necesidad de promocionar ventajas genuinas, sostenibles y sustentables que se fueron articulando a la necesidad de elevar la ciencia y la tecnología a prioridades nacionales. La cercanía de Colciencias con el entonces Instituto Colombiano de Comercio Exterior (Incomex) y la Junta del Acuerdo de Cartagena (Junac) –encargada del desarrollo de la política tecnológica del Pacto Andino– permitieron que Colciencias tuviera una participación muy activa en la discusión sobre la necesidad de creación de capacidades endógenas en el país (Chaparro, 2012).

El foro en ciencia y tecnología realizado en 1988 proporcionó una plataforma propicia para que Colciencias liderara las discusiones sobre la necesidad de un tratamiento más sistémico a la política científica. La necesidad de elevar el desarrollo científico a prioridad nacional requería de sinergias institucionales que permitieran promocionar la ciencia y la tecnología de una manera más transversal y coordinada. Esta necesidad concluyó con la adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (DNP) y con la institucionalización del SNCyT (Clemente Forero, entrevista 11 de octubre de 2011, exdirector de Colciencias 1990-1994,).

La formalización del SNCyT si bien reflejaba una concepción y un plan de lo que debía ser, en ocasiones chocaba con una realidad institucional con pocas sinergias. Las relaciones con ministerios e instituciones del sector productivo eran aún débiles (Margarita Garrido, entrevista 29 de septiembre de 2011, exdirectora de Colciencias 2000-2003). Así mismo, fue necesario un proceso de acoplamiento a las nuevas funciones que adquirió la entidad, en particular la precisión de Colciencias como secretaría técnica y de coordinación del sistema, le dieron a la institución un papel explícito en la formulación de políticas científicas que trascendía la financiación de proyectos.



Los consejos se establecieron como los espacios de coordinación del sistema, buscando involucrar en estos la participación del gobierno, y los sectores empresarial y académico, orientados por el modelo del Triángulo de Sábato (véase capítulo 11 de Salazar).

Mientras que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) tenía un papel en la validación y aprobación de las políticas y las prioridades en materia de ciencia y

tecnología formuladas por Colciencias, los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (CPNCyT) estaban más orientados a la implementación propiamente de dichas políticas, a la selección de proyectos y su correspondiente recomendación de aprobación. En ocasiones la operacionalización de las decisiones acordadas en el CNCyT, donde existía una mayor participación de ministros y viceministros, se dificultaba por la participación escasa de estos en las discusiones sobre asignación de recursos específicos que se hacían en los consejos de los programas (José Luis Villaveces, entrevista 28 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias, 1990-1994 y 2000-2001).

En los capítulos que vienen a continuación se podrá apreciar cómo a lo largo de sus primeros cuarenta años de existencia (1968-2008) –periodo objeto de análisis de este proyecto–, Colciencias fue ganando terreno en términos de gobernabilidad gracias al desarrollo de procesos colaborativos para el diseño de las políticas, al respaldo de las comunidades involucradas en la implementación de dichas políticas y a los canales de comunicación establecidos; todos estos logros a pesar de ciertas condiciones adversas tales como escasos recursos financieros y humanos, poco respaldo político y su marginalidad dentro del aparato estatal (Araujo, 2011).

En general, los momentos de mayor gobernabilidad coinciden con aquellos de autonomía de Colciencias en la formulación e implementación de la política de ciencia y tecnología y con momentos en que se establecieron interacciones adecuadas con el entorno. Diversos mecanismos de gobernabilidad desarrollados en el transcurso de estos cuarenta años han sido identificados por los autores de esta publicación, los cuales se pueden resumir de la siguiente manera:

- Relaciones internacionales con agencias multilaterales: en los primeros años las relaciones de cooperación se establecieron principalmente con la Organización de Estados Americanos (OEA), la Organización de las Naciones Unidas para le Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por su sigla en inglés), y el Centro Internacional para la Investigación y el Desarrollo de Canadá (IDRC, por su sigla en inglés); estas fueron esenciales para el desarrollo de la entidad y la política (véase capítulo 3 de Nupia). Más recientemente, los vínculos a través de préstamos con el BID y el Banco Mundial han sido fundamentales para el financiamiento de planes y programas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) del país (véase capítulo 10 de Nupia y Barón).

- Capacidad para pensar y diseñar políticas: Colciencias fue creada como fondo de financiamiento, en parte ante la ausencia de otro organismo encargado de la formulación en ciencia, tecnología e innovación, fue desarrollando esta capacidad y ejerciendo este papel acorde con (a) las necesidades de industrialización y desarrollo económico del país (véase capítulo 4 de Jaramillo, Villaveces y Cantor; y capítulo 8 de Sánchez-Torres y Pérez), y (b) las necesidades en términos de recursos humanos para el desarrollo, fortalecimiento y consolidación de las capacidades del SNCyT (véase capítulo 7 de Rivera, Pallares, Galvis y Cárdenas). Ni el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, creado a la par de Colciencias, ni el Ministerio de Educación ejercieron esta labor.

- Apertura y transparencia de la organización: fundamentadas en los diversos canales de comunicación con las diferentes comunidades desarrollados con el transcurso de los años, por ejemplo: para la consulta en la formulación de planes y programas, en el uso de las convocatorias públicas para la presentación y financiamiento de proyectos, y en la evaluación por pares de los mismos. Sobre procesos

La legitimación de un marco institucional adecuado para que la ciencia y la tecnología se convirtieran en prioridades nacionales de alto nivel y largo plazo se vio debilitada por la pluralidad de instituciones persiguiendo objetivos similares paralelamente; esto obstaculizó el diseño y formulación de una política científica común y centralizada.

de toma dedecisiones y construcción de consensos Colciencias ha generado confianza entre el principal y los agentes, en este caso entre Colciencias y los científicos (véase capítulo 11 de Salazar, y capítulo 4 de Jaramillo, Villaveces y Cantor). Otra evidencia sobre los esfuerzos de Colciencias en términos de apertura a diversos públicos ha sido por la divulgación de la ciencia en medios masivos de comunicación (véase capítulo 6 de Daza-Caicedo y Lozano-Borda).

- Aprendizaje e innovación: Colciencias ha sido una entidad que ha aprendido haciendo (*learning by doing*), fue formando de manera informal personas en la gestión y la política de CTI, ha mantenido cuadros de personal experimentado durante largos periodos de tiempo, todo lo cual ha contribuido a aprendizajes organizacionales; pero también ha desaprendido y se ha rezagado en algunos casos, al perder parte de su personal técnico y al no educarlo formalmente en los asuntos propios de la entidad (véase capítulo 2 de Plata, y capítulo 10 de Nupia y Barón). De manera complementaria. Colciencias ha sido innovadora en mecanismos e instrumentos de fomento a la investigación y la innovación, siendo pionera en algunas ocasiones, como por ejemplo: la Red Caldas de diáspora científica (véase capítulo 9 de Montoya y Rivera) y la política de fomento de grupos de investigación (véase capítulo 12 de Orozco, Ruiz, Chavarro y Bonilla), entre otros.

- Eficacia en la asignación de recursos: el presupuesto de Colciencias ha sido bajo e inestable, a pesar de lo cual ha sido posible apoyar el desarrollo de capacidades de investigación en universidades y centros de I+D; con poco se ha hecho mucho. Esta es una característica que reconocen diversos actores del SNCyT, y en particular se resalta la capacidad de apalancamiento que ha tenido Colciencias con sus escasos recursos.

- La información ha sido central al desarrollo de la organización y del SNCyT: desde los primeros inventarios apoyados por la OEA, creando varias plataformas tanto para la gestión de la CTI (la plataforma ScienTI, Publindex, y el sistema integrado de gestión de proyectos) (véase capítulo 13 de González), como para la divulgación de conocimiento (el Sistema Nacional de Información) (véase también capítulo 5 de Barón). En particular las plataformas de gestión han servido de ejemplo a varios organismos de CyT de la región; aun reconociendo que tienen problemas y que se pueden mejorar, entre no tener información y tenerla información, así sea parcial o con limitaciones, es preferible lo segundo.

En términos del SNCyT, contemplando las diversas instancias de coordinación, articulación y toma de decisión, como son el Consejo Nacional (CNCyT), los consejos de programas (CPNCyT) y los consejos departamentales (Codecyt), se pueden resaltar tres elementos principales de gobernanza:

- La construcción de redes de política como mecanismo de gestión e interme-

diación, en los que confluyen actores heterogéneos con diversidad de objetivos, son mecanismos y espacios para la generación de acuerdos y consensos en los que de manera abierta se pueden discutir los intereses y los conflictos entre las partes (véase capítulo 10 de Nupia y Barón, y capítulo 11 de Salazar).

- La conformación de redes o sistemas sociales, no de estructuras administrativas, que facilitan las comunicaciones y las interacciones entre actores (veáse capítulo 11 de Salazar, y capítulo 12 de Orozco, Ruiz, Chavarro y Bonilla). El tejido social que sustenta el SNCyT ha sido esencial para ir ganando reconocimiento en la sociedad colombiana, al ser un sistema abierto y participativo.

- La facilitación de relaciones público-privadas (véase capítulo 8 de Sánchez y Pérez, capítulo 10 de Nupia y Barón, y capítulo 11 de Salazar), en una primera instancia a través de la conformación de los consejos en los que participan actores de gobierno, el sector privado y la academia; y en segundo lugar, a través de la creación de instrumentos para el establecimiento de vínculos entre la empresa privada y las universidades o centros de CTI.

Así como se observan aspectos positivos en materia de gobernanza, se aprecia que en materia de comunicación y apropiación de conocimiento hay una tarea grande por hacer, no solo para contribuir a la legitimidad de Colciencias sino de la ciencia misma, y también para incrementar la participación de la sociedad en la toma de decisiones (véase capítulo 6 de Daza-Caicedo y Lozano-Borda).

Todos estos mecanismos se han basado en la confianza, el respaldo y reconocimiento social, la transparencia, la legitimidad y la participación de diversos actores en la administración del sistema. La construcción colectiva de reglas de juego y acuerdos han sido fundamentales a la hora de introducir cambios y lograr su validación por parte de las comunidades; cuando esto no ha ocurrido se han generado voces y movimientos en contra de estos.

3. Colciencias y el SNI

Aun a pesar de las tensiones que pueden existir en la relación ciencia y tecnología, la facilidad de identificar los resultados finales de la actividad científico-técnica y los actores que participan en estos procesos ofrecen alternativas para distinguir, y de cierta manera delimitar el SNCyT, detallar las interacciones que se dan a su interior y analizar los esquemas de gobernanza que emergen de estas interacciones. En el caso de innovación, la naturaleza altamente heterogénea de los procesos de innovación junto con la ambigüedad de sus resultados finales dificultan aún más la claridad de la relación innovación-política y por tanto la emergencia de estructuras de gobernanza permanentes en el tiempo.

Así, mientras que Colciencias ha logrado orientar el accionar del SNCyT a través de instrumentos y mecanismos que han sido aceptados por las comunidades facilitando la emergencia de estructuras de gobernanza, su reconocimiento entre otros actores propios de la innovación ha sido menos claro. Parte de este problema radica en la naturaleza misma del SNI el cual presenta innumerables ventajas como modelo conceptual para orientar el diseño, la formulación y la implementación de políticas y definir arreglos institucionales, pero algunas limitaciones relacionadas con la heterogeneidad en los procesos de innovación, dado el gran número de actores que participan en estos y la dificultad de hacer levantamientos precisos de información sobre estos.

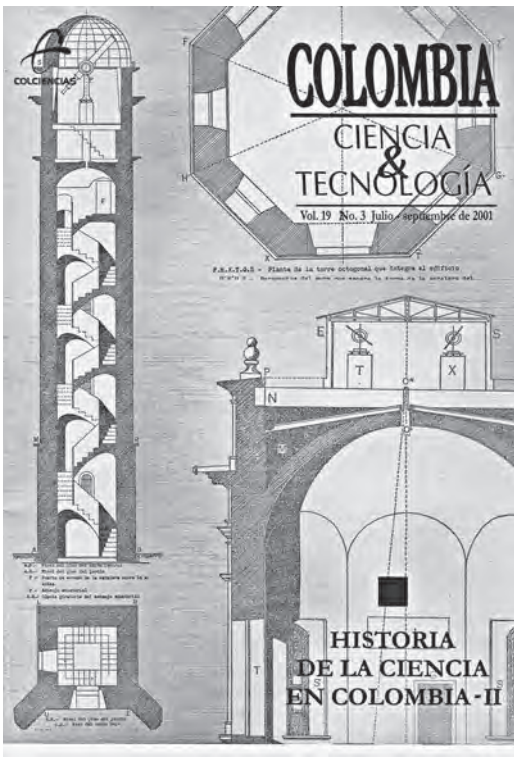
Vale la pena mencionar que este es un concepto que surge de ciertas dinámicas que se evidenciaron en los países desarrollados en las décadas de 1960 y 1970 y que resultaron en incrementos en la productividad y la competitividad empresarial. Las dinámicas se asimilaban entre sí por la existencia de interacciones sinérgicas entre instituciones de distinta naturaleza de las cuales las empresas sacaron provecho económico (véase por ejemplo Nelson, 1993). El concepto de SNI se estableció como opción metodológica para operacionalizar la complejidad de las interacciones en los procesos de innovación en estos países (véase por ejemplo Lundvall, 1992). En otras palabras el SNI emergió de unas prácticas concretas, las cuales ocurrían en forma organizada y sistemática.

En países en desarrollo, sin embargo, el concepto ha servido más como orientador de políticas que para referirse a un conjunto de instituciones interactuando sinérgicamente (Arocena y Sutz, 1999). Según Sagasti (2011: 132) desde fines de los años 1980 e inicios de 1990, se inicia en la región de Latinoamérica una etapa de políticas de ciencia, tecnología e innovación caracterizada por los "sistemas de innovación y competitividad".

Esta etapa había estado precedida por los enfoques de sistemas que desde la década de 1970 buscaban "comprender y mejorar el comportamiento tecnológico empresarial", entre otras cosas a través de la vinculación de la investigación y la oferta de tecnología con el desarrollo tecnológico. En otras palabras, el SNI ha sido construido en los países latinoamericanos en forma discursiva, desde documentos oficiales y de política como instrumento para alcanzar una competitividad basada en la innovación.

La diferencia fundamental entre una política basada en el concepto de SNI y el antiguo modelo lineal de la innovación es la existencia de relaciones de coevolución, retroalimentación e interdependencia. Mientras que el modelo lineal asumía que existían relaciones unidireccionales entre la investigación básica, aplicada, el desarrollo tecnológico y finalmente la innovación, y que estos procesos operaban en espacios independientes, modelos basados en las relaciones entre distintos tipos de agentes (como por ejemplo el modelo de las tres hélices) rescatan la importancia de las interacciones funcionales entre un sector productivo, uno científico y otro gubernamental (Leydesdorff y Etzkowitz, 1996).

La investigación dejó de estar aislada en grandes laboratorios y en universidades, cada vez es más importante la empresa como generador de problemas de investigación y participante activo en la solución de estos. Al mismo tiempo, el diseño de políticas dejó de verse como un problema exclusivamente del sector público y cada vez hay una mayor participación de los sectores privado y académico en el diseño de políticas que buscan estimular la innovación.



Revista Colombia. Ciencia y Tecnología. Vol. 19 n.º 3 julio-septiembre de 2001. Portada: Juanita Isaza.

En general, los momentos de mayor gobernabilidad coinciden con aquellos de autonomía de Colciencias en la formulación e implementación de la política de ciencia y tecnología y con momentos en que se establecieron interacciones adecuadas con el entorno.

En la sección anterior se describe brevemente cómo el reconocimiento de Colciencias, en cuanto promotor del desarrollo científico y tecnológico del país, legitima su ejercicio como secretaría técnica y administrativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). Sin embargo, aun a pesar del reconocimiento otorgado por parte de ciertas organizaciones del SNI –las Cámaras de Comercio, los Centros de Desarrollo Tecnológico y las Incubadoras de empresas de base tecnológica, entre otras–, la lejanía entre Colciencias y las empresas, en últimas las responsables de llevar las innovaciones al mercado, es una limitante a la gobernabilidad de la entidad en las estructuras de gobernanza del sistema. Los últimos datos provenientes de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica señalan que menos del 10% de las empresas manufactureras encuestadas encontraban en Colciencias apoyo a la innovación[8] (Sánchez y Lucio-Arias, 2011).

El pensamiento sistémico detrás del concepto de SNI apoya que la innovación deba ser entendida como parte de un ecosistema más amplio y que las políticas de innovación no puedan ser limitadas a políticas de investigación ni al diseño de instrumentos para financiar innovaciones puntuales, sino que hace necesario considerar el contexto político, social y cultural que condicionan los procesos de innovación así como la acumulación de capacidades de aprendizaje al interior de las empresas. La efectiva conexión entre diferentes actores e instituciones involucrados se convierte en una prioridad de política tan importante como el financiamiento de proyectos y procesos específicos (Braun y Guston, 2003).

De hecho, para un funcionamiento adecuado del SNI es necesario que exista un número importante de instituciones funcionales, unas reglas de juego e incentivos adecuados, y adicionalmente, un conjunto de interacciones activas y dinámicas entre todos los agentes (Sagasti, 2011). Un sistema eficiente debe propiciar la óptima distribución y acceso de los recursos dentro de las instituciones del sistema que los requieren, circulación que debe ser promovida a través del diseño de adecuadas políticas públicas y que tendrá como consecuencia un incremento en la cantidad de oportunidades de innovación (Sagasti, 2011).

De cierta manera el reconocimiento que ha ganado Colciencias como promotor de la investigación generó expectativas sobre su papel en el SNI. Sin embargo, el solo hecho de promover el trabajo de investigación, el cual tiende a desarrollarse de acuerdo con organizaciones en las que la experiencia y la calificación otorgan cierto grado de autoridad sobre un grupo, no es suficiente para la generación de innovaciones. Se necesita la emergencia de una red en la que participen distintas disciplinas, en la que se garantice la pluralidad y diversidad

8 La pregunta por el reconocimiento que tenían las empresas de los instrumentos de Colciencias dejó de incluirse en los formularios de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en el 2007.

Colciencias ha sido innovadora en mecanismos e instrumentos de fomento a la investigación y la innovación, siendo pionera en algunas ocasiones, como por ejemplo: la Red Caldas de diáspora científica y la política de fomento de grupos de investigación.

de conceptos, disciplinas y métodos; más que estructuras jerárquicas en la investigación se necesita de formas de organización libres y autónomas que estimulen la comunicación espontánea (Shiroyama, 2007).

De manera similar al SNCyT, se pueden identificar los mismos elementos de gobernanza para el SNI dado que el segundo siguió la estructura organizacional del primero la cual estaba fundamentada en las instancias de coordinación ejercidas por el CNCyT, los CPNCyT y los Codecyt. Sin embargo, es importante mencionar algunas particularidades de la efectividad de estos instrumentos de gobernanza para el caso específico del SNI, dado que estos no surgieron en el marco de la innovación:

- La construcción de redes de política como mecanismo de gestión e intermediación, donde confluyen actores heterogéneos con diversidad de objetivos, son instrumentos y espacios para la generación de acuerdos y consensos en los que de manera abierta se pueden discutir los intereses y los conflictos entre las partes. En el caso del SNI la participación del sector privado ha sido menos activa y cohesionada (véase capítulo 11 de Salazar), por lo cual este espacio ha sido menos determinante a la hora de buscar acuerdos con el sector empresarial y la participación de este en el diseño de políticas de fomento a la innovación. Los gremios de la producción, las cámaras de comercio, las asociaciones de profesionales servirían de intermediarios entre Colciencias y los empresarios. Sin embargo, la no participación directa de estos en los organismos del sistema y la falta de una cultura hacia la innovación de los empresarios, quienes tampoco tienen claro cómo articular la ciencia y la tecnología en sus procesos productivos han dificultado el diálogo entre Colciencias y estos últimos (Álvaro Araújo, entrevista 6 de octubre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1973-1990); Carlos Enrique Arroyave, entrevista 3 de octubre 2011, exfuncionario de Colciencias 2007-2008).

- La conformación de redes o sistemas sociales, no de estructuras administrativas, que facilitan las comunicaciones y las interacciones entre actores (véase capítulo 11 de Salazar). La cohesión del tejido social que debe sustentar un SNI tiene que, en primer lugar, solventar las dificultades del diálogo a través de la instauración de un lenguaje común que compartieran los distintos actores involucrados (Oquendo y Acevedo, 2012).

  Un ejemplo sobre la carencia de un lenguaje común se dio cuando Colciencias y el SENA debían llegar a acuerdos de lo que se podía financiar para innovación y desarrollo productivo en el marco de la Ley 344 de 1996, pero las prácticas y lógicas de cada institución resultaban en una conceptualización diferente de lo que era la innovación y como debía promoverse (Fernando Enrique García, entrevista 1 de diciembre de 2011, exfuncionario de Colciencias 2003-2006). Esto ha dificultado que Colciencias obtenga el reconocimiento como organismo orientador de las políticas de innovación, a diferencia de lo que había logrado con las políticas de ciencia y tecnología.

- La facilitación de relaciones público-privadas, en una primera instancia a

través de la conformación de los consejos en los que participan representantes del gobierno, el sector privado y la academia (véase capítulo 11 de Salazar); y en segundo lugar a través de la creación de instrumentos para el establecimiento de vínculos entre la empresa privada y las universidades o centros de CTI (véase capítulo 8 de Sánchez-Torres y Pérez). Este claramente ha sido el mecanismo más claro para la gobernanza del SNI, el haber diseñado y puesto en práctica instrumentos de política específicos para el fomento de la innovación. Sin embargo, el grado de utilización de estos por parte del sector empresarial es bajo, siendo los incentivos tributarios por inversión en proyectos de CTI el instrumento al que más acuden los empresarios (entrevista Arroyave, 3 de octubre 2011).

Conclusiones

Se considera que la investigación sobre la historia de las instituciones políticas, como lo es Colciencias, debe contextualizarse en el conjunto complejo de interacciones entre actores heterogéneos con intereses particulares que buscan satisfacer; en estas interacciones existe un continuo intercambio de recursos (capital, personal, conocimiento, etcétera). La eficiencia con la que se optimiza la asignación de estos recursos afectará la gobernabilidad de Colciencias y sus interacciones con otros actores. La eficacia en el intercambio influirá en la emergencia de esquemas de gobernanza.

Hasta cierto punto, la participación de los actores en los sistemas relevantes se legitima en su mutuo reconocimiento, esto ha sido más claro al interior del SNCyT que al interior del SNI. Las reflexiones que se derivan de las interpretaciones que se hacen en este libro sobre la historia de Colciencias, considerarán entonces elementos de dependencia, diversidad de actores y metas, y relaciones en las redes que emergen de las distintas estructuras de gobernanza (Borzel, 1998).

En el caso específico del SNCyT, en el que la normatividad le da explícitamente a Colciencias la secretaría técnica del mismo (Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios), el planteamiento y consecución de objetivos claros ha legitimado el ejercicio de las funciones de Colciencias. La legitimidad, vista como el reconocimiento de la función de la entidad en los actores relevantes, sustenta su gobernabilidad en el SNCyT; esto a su vez facilita la fluidez entre los diversos actores del sistema sustentando la emergencia de esquemas de gobernanza relativamente estables y permanentes en el tiempo.

El caso del SNI difiere en más de un aspecto del caso del SNCyT. En primer lugar, no existe una normatividad que defina tan claramente lo que es el sistema, diferenciándolo del SNCyT, sus alcances, sus miembros y sus funciones, su operatividad y las formas participativas de toma de decisiones; de hecho parte de la operatividad del SNI se circunscribe a la del SNCyT. En segundo lugar, la imposibilidad de codificar la innovación dificulta la identificación de aquellos actores que realizan este tipo de actividades de manera que se puedan distinguir fronteras que apoyen una delimitación del SNI.

De manera adicional, los procesos de innovación no se pueden sistematizar o normalizar fácilmente a diferencia de los procesos de investigación (esto es, el método científico), lo cual dificulta a los empresarios la planeación de procesos de innovación en términos de proyectos puntuales. Esto invita a la reflexión sobre la posibilidad, o no, de plantear la gobernanza del SNI de la manera que se ha planteado en el SNCyT. Es posible que en últimas esta condición de la innovación dificulte el desarrollo, consolidación y articulación del nuevo Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.





Referencias bibliográficas

Alcántara, M. (1994). De la gobernabilidad. *Revista América Latina Hoy*, 8, 7-13.

Araujo, X. (2004). Una revisión básica sobre conceptos y teorías de gobernabilidad. *Revista Geoenseñanza*, 9, 203-212.

Arbós, X. y Giner, S. (1993). *La gobernabilidad ciudadanía y democracia en la encrucijada mundial*. Madrid: Siglo XXI.

Arocena, R. y Sutz, J. (1999). Looking at national systems of innovation from the south. Paper presented at the Druid Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy. Rebild (Dinamarca).

Borzel, T. A. (1998). Organizing Babylon - On the different conceptions of policy networks. *Public Administration*, 76, 253-273.

Braun, D. y Guston, D. (2003). Principal-agent theory and research policy: an introduction. *Science and Public Policy*, 30(5), 302-308.

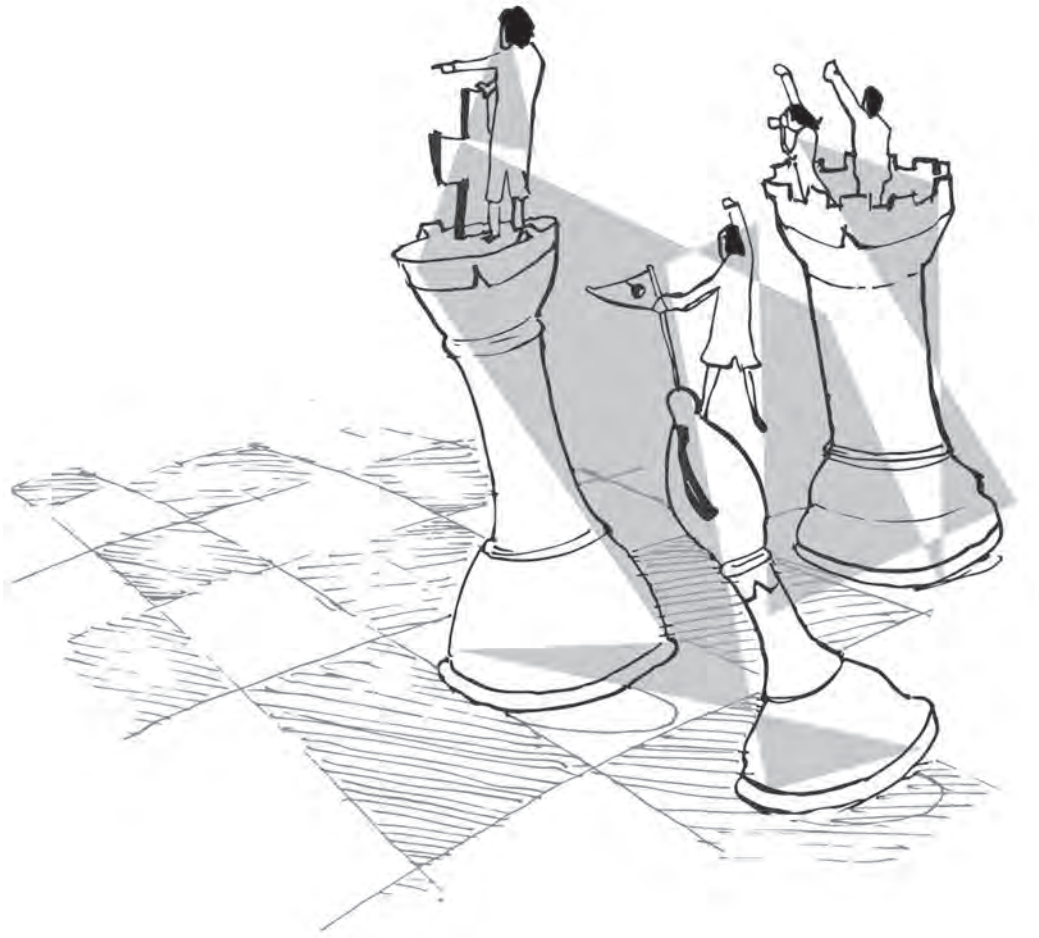
Camou, A. (2010). El discurso sobre la crisis de gobernabilidad de las democracias capitalistas avanzadas: una revisión del informe de la "Comisión Trilateral" (1975-2010). Kuestión. *Revista especializada en periodismo y comunicación*, 1.

Casper, S.; Hollingsworth, J. R. y Whitley, R. (2005). Varieties of capitalism: comparative institutional approaches to economic organization and innovation. En: C. S. y F. van Waarden (eds.), *Innovation and Institutions: A Multidisciplinary Review of the Study of Innovation Systems*. Londres: Edward Elgar Publishing Limited.

Comisión Europea. (2009). Global Governance of Science: Report of the Expert Group on Global Governance of Science to the Science. [Disponible en: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/global-governance-020609_en.pdf].

Croizer, M.; Huntington, S. y Watanuki, J. (1975). *The Crisis of Democracy*. Report on the Governability of Democracies to the Trilateral Commission. Nueva York: University Press.

Heredia, R. (2002). Gobernabilidad: una aproximación teórica. Paper presented at the VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública. [Disponible en: http://www.ocyt.org.co/histcolciencias/Gobernabilidad/Heredia%20Vargas%20(2002)-Gobernabilidad%20una%20aproximaci%f3n%20te%f3rica.pdf].



Jiménez, W.; Ramírez, C. y Roncancio, P. (2007). *Gobernabilidad y gobernanza en la transformación de la acción pública. Propuesta teórica y estudio de caso*. Bogotá.: Escuela Superior de Administración Pública (ESAP).

Klijn, E. (1998). Policy Networks: An Overview. En: W. J. M. Kickert y J. F. Koppenjan (eds.), *Managing Complex Networks*. Londres: Sage.

Linz, J. (1996). *La quiebra de las democracias*. Madrid: Editorial Alianza Universidad.

Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Science and Public Policy*, 23(5), 279-286.

Lundvall, B.A. (ed.). (1992). *National innovation systems: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter.

Mayntz, R. (2001). El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 21.

Moreno, F. (1975). Modelo para un sistema de producción, selección y transferencia de tecnología. En: J. A. Sábato (ed.). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia* (259-278). Buenos Aires: Paidós.

Muñoz, E. (2005). Gobernanza, ciencia, tecnología y política: Trayectoria y evolución. *Arbor ciencia pensamiento y cultura*, 181(715), 287-300.

Nelson, R. (ed.). (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Nueva York, Oxford: Oxford University Press.

Oquendo, A. y Acevedo, C. (2012). El sistema de innovación colombiano: fundamentos, dinámicas y avatares. *Revista Trilogía*, 6, 105-120.

Poveda Ramos, G. (1976). *Políticas económicas, desarrollo industrial y tecnología en Colombia*, 1925-1975. Bogotá: Editora Guadalupe.

Prats, J. O. (2003). El concepto y el análisis de la gobernabilidad. *Revista Instituciones y Desarrollo*, 14-15, 239-269.

Rhodes, R. A. W. (1997). *Understanding governance. Policy networks, governance, reflexivity and accountabiblity*. Buckingham: Open University Press.

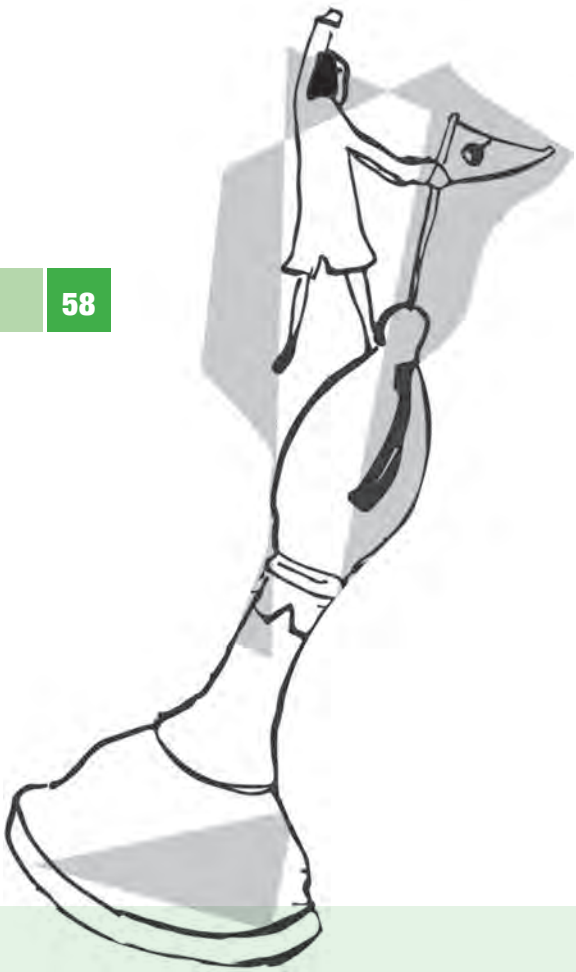
Sábato, J. A. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración* (3), 11.

Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación: Políticas para América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.

Sánchez, E. y Lucio-Arias, D. (2011). Public mechanisms to finance innovation in firms in Colombia. Paper presented at the Globelics Conference 2011. [Disponible en: http://www.ungs.edu.ar/globelics/wp-content/uploads/2011/12/ID-351-Sanchez-Lucio-Arias-Innovation-Policies.pdf].

Serafim, M. y Dias, R. (2010). Brazilian science and technology Policy: Why is it not socially oriented? *Central European Journal of Public Policy*, 4(18).

Shiroyama, H. (2007). Governance of Science and Technology: Innovation and Society. Ponencia presentada en IIPS Symposium on Globalization and Japan's Science and Technology Strategy.



Stein, E.; Tommasi, M.; Echeberria, K.; Lora, E. y Payne, M. (2006). *The politics of policies: Economic and social progress in Latin America 2006 Report*. Washington: Inter-American Development Bank, David Rockefeller Center for Latin American Studies, Harvard University.

Entrevistas

Araújo Álvaro, exfuncionario de Colciencias (1973-1990). Entrevista 6 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata, y Lisbeth Fog.

Arroyave Carlos E., exsubdirector de programas de innovación y desarrollo empresarial Colciencias (2007-2008). Etrevista 3 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata, Diana Lucio y Lisbeth Fog

Chaparro Fernando, exdirector (1994-1998) y exfuncionario de Colciencias (1973-1981). Entrevista 1 y 9 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Hernán Jaramillo, Juan Plata, Sara Márquez, Juan Sebastián Montoya, Juanita Villaveces y Lisbeth Fog.

Forero Clemente, exdirector de Colciencias (1990-1994). Entrevista 11 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

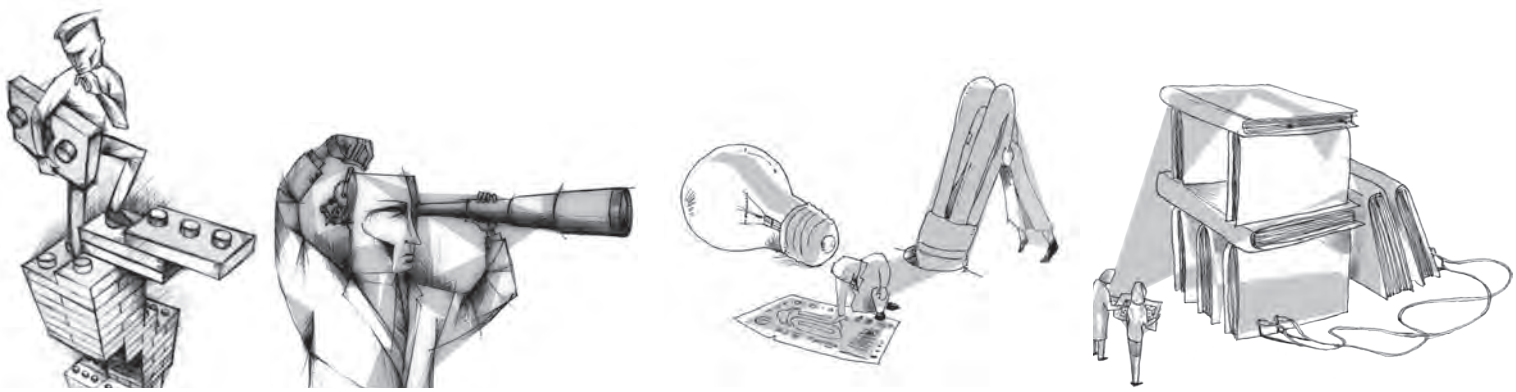
García Fernando Enrique, exsubdirector de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial Colciencias (2005-2007). Entrevista 1 de diciembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Marcela Sánchez y Lisbeth Fog.

Garrido Margarita, exdirectora de Colciencias 2000- 2003). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Otero Efraím, exdirector de Colciencias 1972-1983. Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

Villaveces José Luis, exsubdirector de fomento a la investigación de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata.





II

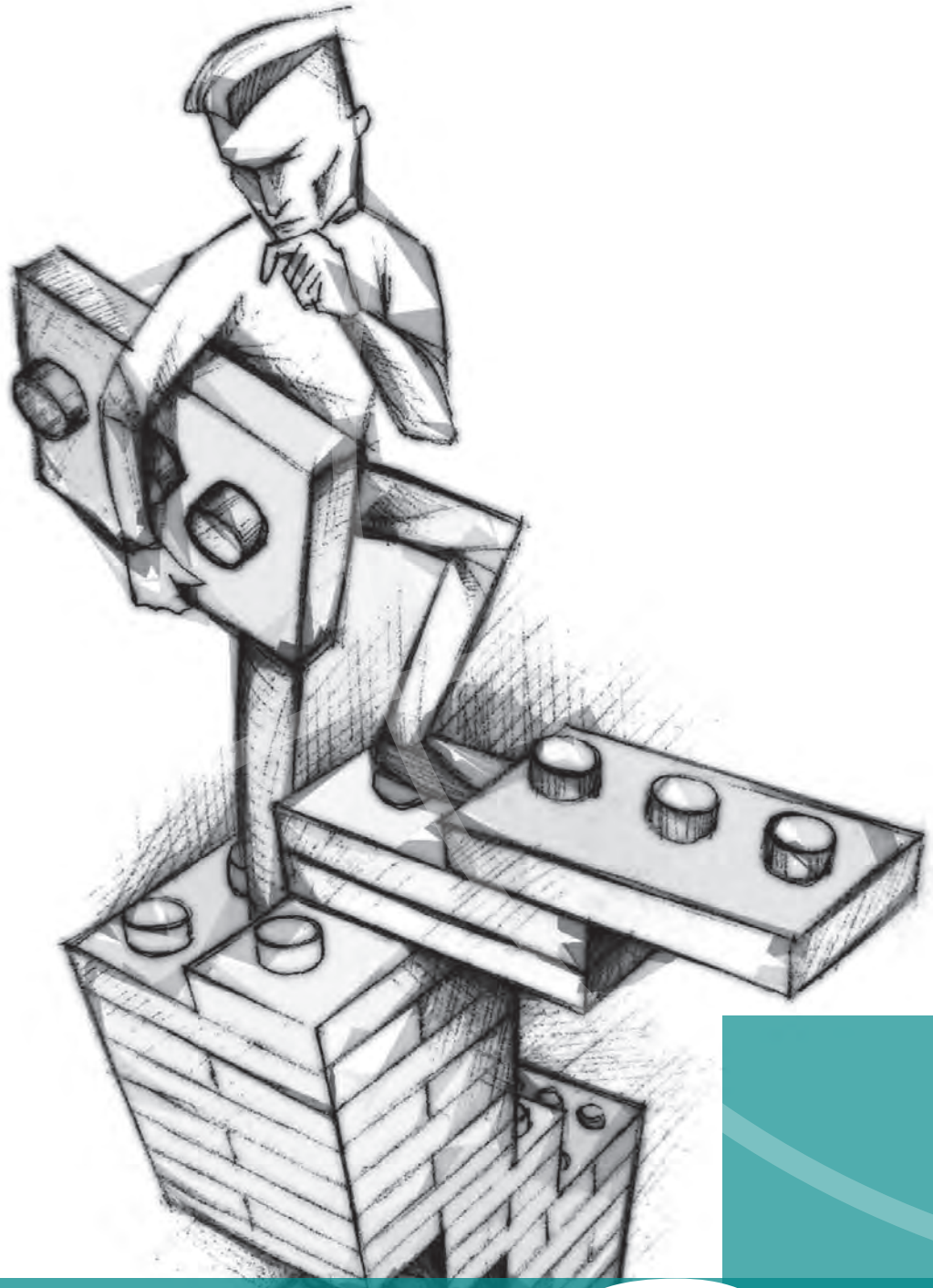
La organización

2. Colciencias cuarenta años
Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento

3. Origen de la política científica y tecnológica en Colombia
Colciencias y su papel en la transferencia del modelo internacional de "política científica"

4. El pensamiento
Eje de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias

5. Colciencias y su centro de documentación
Cuarenta años de memoria sobre ciencia y tecnología



CAPÍTULO

2

La organización

Colciencias cuarenta años

Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento

Juan José Plata *

Resumen

El capítulo da cuenta de la historia de Colciencias desde la perspectiva de los cambios en su estructura y organización, apoyado en el Modelo de Sistema Viable de S. Beer (1985).

Así mismo aborda las innovaciones organizacionales que le han permitido permanecer como una institución viable en el contexto de las sociedades del conocimiento. También se hace una aproximación al devenir de la entidad en relación con las tres categorías básicas del estudio: la normatividad que regula y faculta su quehacer, la legitimidad de su accionar y las prácticas sociales que configuran su identidad.

De igual modo, se trata de explorar hasta qué tanto se incorpora y desarrolla en la organización la capacidad de "aprender a aprender", y qué tan tradicional o innovadora es la institución a juicio de sus protagonistas.

En este texto se afirma que los momentos de mayor autonomía y aprendizaje se caracterizan por la presencia de comunidades de aprendizaje, en un ambiente de trabajo colaborativo, dialógico y de liderazgo intelectual e institucional. Se ha desarrollado la institucionalidad, pero persisten retos críticos si se quiere ser parte de las sociedades y economías basadas en el conocimiento.

*
Economista.
Magíster en Antropología,
Universidad Nacional. Investigador asociado OCyT.



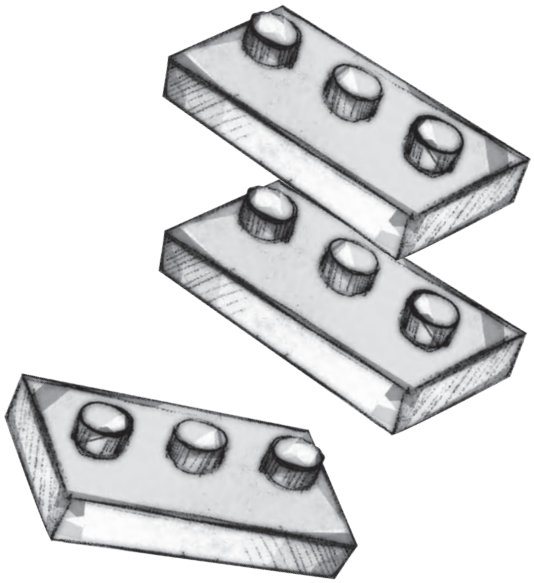
Summary

The chapter presents Colciencias' history from the point of view of its organizational and structural changes. Based on the Viable System Model by S. Beer (1985). It describes the organizational innovations allowing Colciencias to remain as a viable institution within the context of knowledge societies. It also tells how the agency evolved in relation to the three main categories used in this study, the rules orienting its activities, the legitimacy of its work and the social practices defining its identity. Using narrative and organizational research, it explores the extent to which the capacity of learning to learn is incorporated and developed within the institution, and how innovative or traditional it is perceived by the protagonists of this process.

However, it may be said that the moments of greater autonomy and learning are characterized by the presence of learning communities where managers created an environment for collaborative work, dialogue, and intellectual and institutional leadership. The institution has evolved, but there are still important challenges if we want to be part a society and economy based on knowledge.

En la foto: capitán Alberto Ospina, director de Colciencias, y Luis Carlos Galán, ministro de Educación.

Introducción



Toda sociedad para sobrevivir como tal tiene que adoptar, entre otros, mecanismos idóneos de provisión de conocimiento (Elías, 1988). En las sociedades modernas estos se asocian al desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas. Para el caso colombiano el proceso de consolidación de tal mecanismo ha ido concomitante con la consolidación del proyecto de nación y de las instituciones propias de la modernidad. Las primeras actividades científicas de corte moderno como la Expedición Botánica (1783) o la Comisión Corográfica (1850) están asociadas al surgimiento de la República y al proceso de construcción de una nación moderna.

El nacimiento de la organización científica moderna en Colombia data del último cuarto del siglo XIX, como efecto de la modernización del sistema educativo. Se destacan: la reestructuración de las universidades, la creación de la Universidad Nacional en Bogotá, la Escuela de Minas en Medellín, la definición de nuevas profesiones, y la conformación de sociedades científicas[1]. En el transcurso de la primera mitad del siglo XX se fundaron una serie de oficinas e institutos, que generaron demanda de personal y servicios científico-tecnológicos y que contribuyeron al desarrollo de la investigación científica en el país[2]. Asimismo, se adelantaron procesos de modernización en la planeación del desarrollo y se crearon nuevas instituciones económicas y de control[3].

La consolidación del andamiaje institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación en el país es un asunto de los últimos cincuenta años. La investigación en salud y agricultura las de mayor tradición. La construcción de capacidades de investigación en la década de 1960 en el sector agropecuario, se da gracias a la cooperación internacional en los procesos de formación doctoral. Asimismo, la consolidación de la naciente institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación fue posible gracias a la concurrencia de factores internos y de cooperación técnica externa.

1 Véase Villaveces y Forero (2007), documento en el que se presenta un amplio balance de las dinámicas de la ciencia y su institucionalización en el país.

2 La Comisión Científica Nacional (1917); el Instituto Nacional de Higiene (1924); la Federación Nacional de Cafeteros y sus granjas experimentales (1927); el Herbario Nacional (1931); el Instituto Nacional de Cancerología (1934); la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1933); el Instituto Geográfico (1934); la Escuela Normal Superior (1935); Cenicafé (1938); el Servicio Geológico Nacional (1940); el Instituto Etnológico Nacional (1941); el Instituto Geofísico de los Andes (1950); y el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (1955), entre otros.

3 Ejemplos de estas organizaciones son: la Contraloría General de la Nación (1923), la Federación Nacional de Cafeteros (1927), el Banco de la República (1923) y la Asociación Nacional de Industriales (1944).

En nuestro medio se debía empezar por convencer a los tomadores de decisiones de que no hay futuro viable sin una apuesta seria por el conocimiento moderno, lo que demanda arreglos institucionales adecuados, y no siempre fáciles de lograr, en un campo caracterizado por la naturaleza de los bienes que se ofrecen (ciencia y tecnología).

Colciencias, entidad pública para el fomento de las actividades de ciencia y tecnología es el producto emergente de múltiples historias, factores concurrentes, actores y circunstancias. La historia de la institución refleja por igual el devenir de la nación y su institucionalidad. El trasegar de la institución está atado a los personajes que la rodean y configuran, así como al contexto histórico y social en el que opera.

El periodo de posguerra lo marcó tanto en América Latina como a escala global la Guerra Fría, la creciente incorporación de la tecnociencia a las dinámicas del capital y las transformaciones económicas, geopolíticas y socioculturales del mundo moderno. Organismos multilaterales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) planteaban en los foros globales, en América Latina y otros países del Tercer Mundo, la necesidad de fomentar la ciencia y la tecnología como factor de desarrollo económico y social.

Cabe señalar la primacía que en este periodo adquirió la tecnociencia, dada su presencia en el establecimiento del complejo industrial militar, asimismo la adopción por parte del presidente Roosevelt de las recomendaciones consignadas en el texto *Science the endless frontier* (Vannevar Bush, 1945). Asimismo se debe mencionar que los estudios sobre el "factor residual" realizados en estos mismos años, además de destacar factores clásicos de capital y trabajo, resaltaron el factor crucial que cumple el cambio técnico en el crecimiento económico (Abramovitz, 1956).

En los años 1960 en el mundo y, en particular, en América Latina se vive una oleada de promoción de la ciencia y la tecnología para el desarrollo. En 1963 se realiza la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, en beneficio de las regiones menos avanzadas[4]. La tecnociencia se erige en estos años como la apuesta obligada del mundo moderno.

Este discurso agenciado por los organismos multilaterales, su circulación, asimilación y uso en América Latina se trabaja bajo el concepto de *Policy Transfer* (véase capítulo 3 de Nupia). En este contexto circularon los modelos de la OCDE, los proyectos e iniciativas de la Unesco, el modelo de la Organización de Estados Americanos (OEA) y sus proyectos regionales de ciencia y tecnología. Todos ellos confluyen y crean un clima prociencia en el país. La presencia de estos modelos estaba

4 Este evento se realiza en Ginebra en febrero de 1963. En América Latina, la Oficina Regional de Unesco organiza la Primera Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (Castalia, Santiago de Chile, 1965).

siempre mediada por personas e instituciones como se verá más adelante.

En lo económico se caracteriza por la adopción del modelo de crecimiento hacia adentro, mediante la sustitución de importaciones. El modelo de desarrollo se acompañó de un pensamiento económico que sustentaba tales apuestas, agenciado desde la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y varios centros intelectuales de América Latina. De igual manera se manifestó en el plano de la política científico-tecnológica, en lo que se conoció como el Pensamiento Latinoamericano de Ciencia y Tecnología (PLACyT), objeto de otro de los trabajos aquí recogidos (véase capítulo 4 de Jaramillo, Villaveces y Cantor). Varios de los representantes de esta corriente de pensamiento aportaron al proceso de institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país.

En Colombia la construcción de la institucionalidad para la ciencia y la tecnología es asunto reciente. En los países desarrollados hace más de doscientos años y con mayor intensidad en los últimos cincuenta se trabaja con la convicción de que la riqueza de las naciones y su viabilidad se asocia cada vez más con la capacidad que tenga la sociedad para crear, difundir y absorber los productos de la ciencia y la tecnología (Hart, 2001).

En nuestro medio se debía empezar por convencer a los tomadores de decisiones de que no hay futuro viable sin una apuesta seria por el conocimiento moderno, lo que demanda arreglos institucionales adecuados, y no siempre fáciles de lograr, en un campo caracterizado por la naturaleza de los bienes que se ofrecen (ciencia y tecnología). Un ámbito en el que es condición necesaria pero no suficiente contar con políticas, mecanismos e instrumentos para el fomento de la ciencia y la tecnología, y lograr que mejore el nivel de vida de los colombianos, aquí hace falta lo que vagamente se ha llamado voluntad política y participación efectiva de los actores sociales.

Se requiere algo más que una adecuada conceptualización o una buena política y el concurso de los más diversos actores y adecuados diseños institucionales, recursos apropiados y aprendizajes e innovaciones organizacionales. De estos aspectos se da cuenta en una aproximación hecha desde la historia de Colciencias, como organismo de ciencia y tecnología, que se crea en el contexto de circulación, asimilación y reformulación tanto de aquellas corrientes prociencia, provenientes de los organismos multilaterales como del pensamiento latinoamericano de ciencia y tecnología.

En esa tarea de convencer a los encargados de hacer la política (gobierno), a los que toman las decisiones sobre desarrollo (empresarios), a quienes optan por producir el conocimiento que la sociedad demanda (academia), se encuentran personas relevantes en la promoción de un movimiento prociencia en el país. Entre los primeros habría que reconocer a Gabriel Betancourt Mejía, Oliverio Phillips, Alberto Ospina Taborda, Sven Zethelius y Jaime Ayala, entre otros.



Las condiciones en las que madura la idea de contar con una entidad de fomento de la ciencia y la tecnología en el país no debe circunscribirse a un único evento, sin que con ello no se reconozca la importancia del Seminario sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, o seminario de Fusagasugá, en 1968. Allí confluyen diversos procesos; de una parte, la presencia de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, así como de las agencias internacionales, en especial de la OEA y la Unesco. De otra, la presencia de personas que habían asumido el reto de transformar el país en uno moderno, cuyo desarrollo estuviese centrado en el conocimiento: Gabriel Betancourt Mejía, en el Ministerio de Educación, luego de su



contacto con la academia norteamericana; la creación del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (Icetex en 1950) y su participación en las actividades de Unesco; Alberto Ospina, presente en la Conferencia de Naciones Unidas (1962) sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, su relación con el Michigan Institute of Technology (MIT) y la academia norteamericana, y con la OEA; y Oliverio Phillips, formado en el MIT y con buenas relaciones con la OEA; describen lo dicho anteriormente.

Todo esto ocurre en el contexto de los años 1960, en medio de estrategias geopolíticas como la Alianza para el Progreso, la Guerra Fría y las actividades de OEA, Unesco y OCDE alrededor del desarrollo económico, el nuevo orden mundial, y el papel de la ciencia y la tecnología. Esto se refleja en la creación sucesiva de los organismos de ciencia y tecnología en América Latina, en los que solo Argentina (Conicet, 1958), Brasil (CNPQ, 1951) y México (INIC, 1950) anteceden esta oleada.

Así, en medio de la concurrencia de todos estos actores, actividades, discusiones internas y externas, la presencia de personajes, grupos de pensamiento, se trabaja en la tarea de darle acogida a las recomendaciones del seminario de Fusagasugá, y se asume el reto de diseñar una entidad que en el país tendría la responsabilidad de fomentar y apoyar las actividades científicas y tecnológicas en procura del desarrollo y el bienestar de la nación, sus regiones y sus pobladores. Es este uno de los momentos que en el país se expresa una convergencia prociencia, si bien marginal, lo suficientemente fuerte para hacer que se suceda esta transformación en la institucionalidad colombiana.

La creación del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (Colciencias) como Fondo, adscrito al Ministerio de Educación Nacional, y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT), el 20 de noviembre de 1968 durante el gobierno de Carlos Lleras Restrepo, en un periodo de reforma del Estado, marcó el inicio de una de las principales novedades en términos de construir una institucionalidad pública, destinada a promover y sentar los principios para la formulación de una política científica y tecnológica en Colombia. El objetivo de toda organización es cumplir con su propio mandato si quiere permanecer como organización viable. Pero este se asocia y se corresponde con las demandas de la época, de los entornos social, económico, político y cultural que configuran su razón de ser.

Desde su creación Colciencias ha vivido modificaciones importantes como organización que regula, fomenta y crea condiciones para que la sociedad colombiana, sus regiones, organizaciones empresariales y sociales le apuesten al conocimiento como factor de desarrollo. La conjetura de Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004), en la que plantean un crecimiento en las capacidades y en los aprendizajes organizacionales similar al del crecimiento de la visibilidad de la producción científica colombiana, amerita una aproximación empírica a los cambios, las innovaciones organizacionales y los aprendizajes del ente regulador de la actividad científica, tecnológica y la innovación del país.

↑

II Convención Científica 1973. En la foto: Efraím Otero, director de Colciencias.

Colciencias, entidad pública para el fomento de las actividades de ciencia y tecnología es el producto emergente de múltiples historias, factores concurrentes, actores y circunstancias. La historia de la institución refleja por igual el devenir de la nación y su institucionalidad. El trasegar de la institución está atado a los personajes que la rodean y configuran, así como al contexto histórico y social en el que opera.

Está por fuera del alcance de este trabajo dar cuenta de los efectos de la política de ciencia, tecnología e innovación del país sobre el desarrollo. Como de igual manera tampoco se pretenden evaluar aspectos específicos de la política, los mecanismos e instrumentos de la misma diseñados y utilizados por Colciencias. Se busca narrar la historia y evolución de la institución de gobierno que tiene por mandato diseñar, coordinar y articular los esfuerzos nacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación, en el entendido que comprender la manera como se ha tejido la institucionalidad para las actividades de ciencia, tecnología e innovación es de suma relevancia en el momento presente, en especial, frente al reto que se tiene de permanecer como nación viable en el contexto de las sociedades y las economías del conocimiento.

En este texto se abordan los cambios tanto en la estructura de la organización en la institución, su ubicación en la institucionalidad pública, las adscripciones y niveles relativos de autonomía; los propósitos, los recursos y las interacciones alrededor de su quehacer entre 1968 y 2008; las actividades misionales, los medios y mecanismos con que se llevan a cabo las dinámicas de los grupos de trabajo, la relación entre actividades primarias y las de apoyo; los cambios en la organización, sus determinantes e implicaciones sobre los propósitos misionales para el desarrollo; los aspectos que determinan la viabilidad de la organización, y las actividades de inteligencia y de relación con el entorno; así como los factores de ajuste y cambio que tensionan el quehacer de la organización.

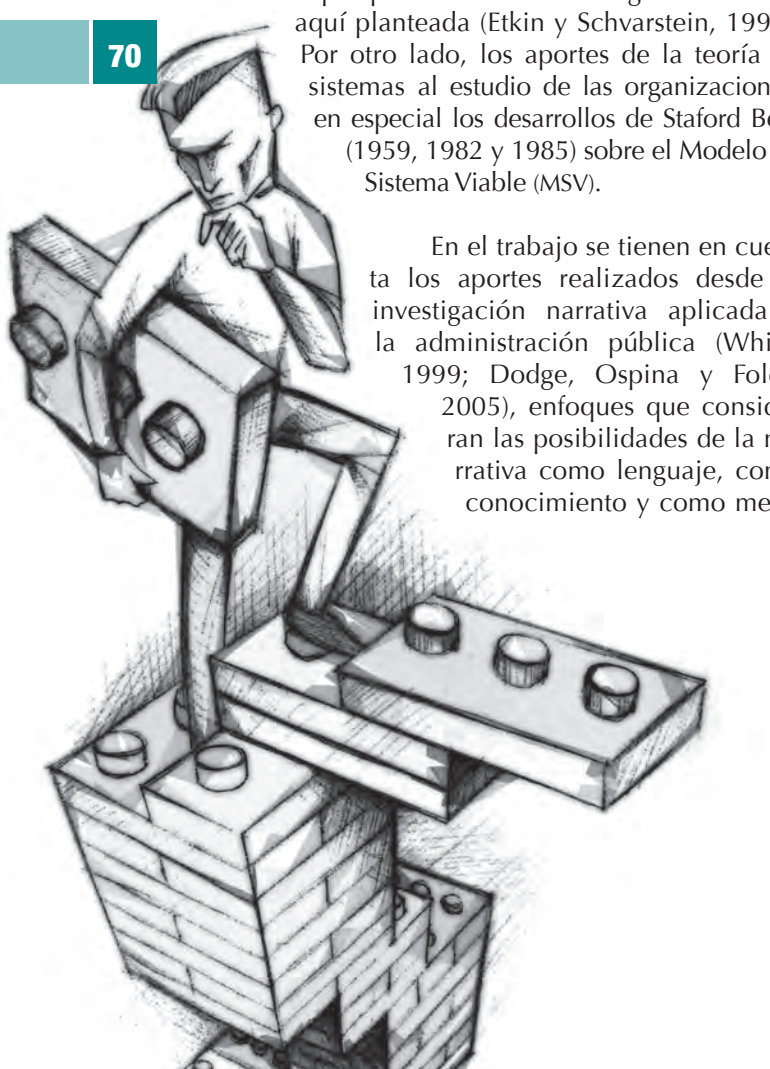
En este contexto, las preguntas que se abordan son: ¿qué ha cambiado en Colciencias en estos cuarenta años?, ¿cuáles nuevos arreglos institucionales han marcado el éxito de su actividad?, ¿cuáles dificultades, incertidumbres, demandas internas y externas ha enfrentado?, ¿cuáles innovaciones se dieron por fuera de época, o en condiciones no apropiadas?, ¿cuáles otros factores de contexto han contribuido a hacer efectiva su actividad?, ¿cuáles son los aprendizajes y las innovaciones institucionales que hacen de Colciencias una institución viable?, y ¿es Colciencias una institución viable?

1. Marco teórico y metodología

En este trabajo se asume una postura constructivista, esto es, se deja en evidencia el compromiso del investigador con el tema de estudio, en tanto que en toda historia social, la historia narrada también lo compromete, lo involucra, lo incluye, hace parte del juego (Bourdieu y Wacquant, 1995; Maturana y Varela,1972; Watzlawick et ál.,

1994; Foerster,1991). Qué historia no toca al narrador, qué práctica social no incluye al "sí mismo como otro" (Ricoeur, 2006), como dijera Bateson (1993: 317) aún en la experiencia del laboratorio el investigador se encuentra consigo mismo en el fondo del tubo de ensayo. Se tendrá que presentar un balance adecuado entre compromiso y distancia (Elías, 1990) conforme demandan los cánones de la investigación social.

La postura anterior tiene que ver con ser partícipes de esta historia. Lo que demanda un balance adecuado entre el ejercicio introspectivo y el de objetivización de la historia del devenir de la organización. Dos perspectivas teóricas acompañan el estudio. Por un lado, la perspectiva hermenéutica que subyace a la investigación narrativa (White, 1999; Dodge, Ospina y Foldy, 2005), y a la perspectiva de estudios organizacionales aquí planteada (Etkin y Schvarstein, 1997). Por otro lado, los aportes de la teoría de sistemas al estudio de las organizaciones, en especial los desarrollos de Staford Beer (1959, 1982 y 1985) sobre el Modelo de Sistema Viable (MSV).



En el trabajo se tienen en cuenta los aportes realizados desde la investigación narrativa aplicada a la administración pública (White, 1999; Dodge, Ospina y Foldy, 2005), enfoques que consideran las posibilidades de la narrativa como lenguaje, como conocimiento y como metáfora. La narrativa como lenguaje es un medio de expresión, en el segundo caso es un medio de conocimiento, y como metáfora es un símbolo de las estructuras profundas de sentido. Las narrativas sobre la historia social de Colciencias giran alrededor de los ejes principales del proyecto: la normatividad, la gobernabilidad y la práctica o los procesos de construcción de identidades. Asimismo se hace referencia a la relación entre Colciencias y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT); así como a Colciencias y la sociedad. Estas relaciones se abordan desde la perspectiva de los sistemas y las prácticas sociales. Se busca dar cuenta de las narrativas, conceptos y metáforas en uso en la organización.

La indagación se centra en las condiciones de permanencia y cambio que se han dado en estos cuarenta años de vida institucional, conforme las formulan Etkin y Schvarstein (1997). Para los autores, la permanencia tiene que ver con la identidad de la organización, lo que la hace distintivamente singular, el cambio en un sistema demanda la existencia de un núcleo estable, la permanencia de aquello que le da identidad, o lo contrario se habla de un cambio de sistema.

A juicio de los autores una organización puede ser vista como el conjunto de capacidades, propósitos e interacciones inherentes al logro de la razón de ser de tal organización. Las capacidades son determinantes en la viabilidad de cualquier organización o sistema social, estas capacidades adquieren sentido en la acción social, esto es en la intencionalidad de los actores sociales que se recogen en los propósitos y en los mecanismos, y el tipo de interacciones que se instituyen y privilegian para el logro de los fines propuestos.

En esta relación se ponen en juego tanto la estabilidad como el cambio en la organización. Una y otro configuran e instituyen lo que será la identidad de esta.

En los cambios organizacionales acontecidos en el transcurso de su historia, en Colciencias se han dado tensiones entre entidad y estructura. De igual modo se puede afirmar que en la puesta en marcha de instrumentos y mecanismos de política científico-tecnológica se han dado aciertos, pero también se han experimentado reveses, todo lo cual se convierte o no en fuente de aprendizaje organizacional.

Un aspecto que no se puede pasar por alto en este proceso es que en modo alguno la organización es autónoma e independiente del entorno. En palabras de Etkin y Schvastein (1997: 44):

> La organización es precisamente el conjunto de relaciones que otorgan cohesión, permanencia y continuidad en un entorno aleatorio. El otro cambio es de la organización en sí misma (del todo, de la entidad), cuando se sustituyen los elementos constituyentes de la identidad. El par conceptual continuidad-transitoriedad está representado en nuestra explicación de los sistemas sociales por la coexistencia de identidad-estructura.

De igual manera se apoya en los trabajos sobre organizaciones que aprenden, aprendizajes organizacionales y gestión del cambio en las organizaciones (Senge, 1994; Kofman y Senge, 1995). Para estos autores, el corazón de las organizaciones que aprenden lo constituyen las comunidades de compromiso, que son posibles si se recupera el papel generativo del lenguaje, de allí la metáfora de considerar "la organización como tejido conversacional". En esta perspectiva se ubican los trabajos de Ernesto Lleras (1995) y del Grupo TESO (Grupo de Investigación en Teoría de Sistemas en las Organizaciones) de la Universidad de los Andes.

La dinámica de cambio y estabilidad se analiza mediante la aplicación del Modelo de Sistema Viable (MSV) propuesto por Beer (1959, 1982, 1985), que define las funciones determinantes de la viabilidad y permanencia de un sistema, sea este una empresa, un sector económico, un país. Beer considera que el modelo está compuesto por cinco subsistemas. El resultado de las relaciones entre subsistemas conduce a la viabilidad, expresándose la autonomía en la capacidad de llevar a cabo las actividades conducentes a la permanencia de la organización como viable.

Los cinco subsistemas constitutivos del MSV son:

a. ***Sistema de acción:*** actividades primarias, aquellas misionales propias al mandato y razón de ser de la organización.

b. ***Sistema de coordinación:*** toda organización requiere regular la demanda del entorno y la comunicación interna para lograr sus propósitos.

c. ***Sistema de control:*** toda organización requiere de mecanismos de autorregulación, así como de asignación de recursos y rendición de cuentas.

d. ***Sistema de inteligencia:*** la organización requiere un mecanismo de alerta sobre cambios en el entorno y en la organización, un sistema de inteligencia, monitoreo y gestión de conocimiento.

e. ***Sistema de política:*** la organización requiere de planes, escenarios y decisiones; contempla la razón de ser de la organización y de la política, del conjunto de acciones y actividades que viabiliza la organización (Beer, 1985).

Debe tenerse presente la recursividad que es propia a todo sistema social, en este caso el modelo contempla que toda actividad primaria, autónoma conlleva para ser viable cada uno de los subsistemas del sistema en su conjunto, esto es, contiene por igual actividades primarias, mecanismos de coordinación, control y autorregulación, inteligencia, dirección (política). La viabilidad de tales sistemas depende de la permanencia de aquellos elementos que determinan su identidad (actividades primarias), así como de la cohesión y la capacidad de autorregulación (inteligencia, control y política).

El modelo permite explorar y diagnosticar la autonomía en el que se mueve y actúa una organización. En el estudio se tienen en cuenta los progresos relacionados con los sistemas complejos en los que la retroalimentación determina las dinámicas de desempeño de tales sistemas. Los conceptos de autoorganización, *autopoiesis* (Maturana y Varela, 1972) están en el trasfondo de la perspectiva del trabajo que se presenta.

De acuerdo con Bellinger (2004), que para el caso de la gestión del conocimiento grafica en el eje horizontal la comprensión y en el vertical los contextos[5], en el gráfico 2.1, en el eje horizontal se ha indicado el alcance de los propósitos de la organización y del sistema de ciencia y tecnología, mientras que en el eje vertical se ha situado el rango de capacidades, o de avance del andamiaje institucional para ciencia y tecnología. En el caso de la gestión del conocimiento los hitos son el dato, la información, el conocimiento y finalmente la sabiduría.

Para el caso de la ciencia y la tecnología (CyT) se señalan tres niveles de desarrollo de capacidades e institucionalización. Un nivel incipiente, caracterizado por el poco adelanto en diseño y conceptualización para CyT con pocos actores y limitado alcance de los propósitos del sistema. Un nivel medio, con desarrollo de capacidades internas y externas, densificación de las políticas y las interacciones en el sistema, un nivel alto de consolidación de capacidades y fortaleza del andamiaje institucional para CyT con amplia difusión e impacto en la sociedad (gráfico 2.1).

En el presente trabajo se propone establecer un cruce entre los alcances y propósitos de Colciencias en relación con la política de CyT, y el rango de capacidades o resultados obtenidos en su quehacer como organismo de fomento de la CyT, cuyos procesos de institucionalización tienen que ver, por un lado, con la amplitud y complejidad de los propósitos de la organización, si se orienta a una instancia, o a todas las posibles, donde una instancia incluye un propósito, un actor, como sería el caso, del apoyo dado a la formación doctoral, o la realización de

5 Aquí se utiliza la acepción de contexto de Bateson (1993: 200), cuando afirma: "No se puede comprender nada si no se comprende el contexto, pero este no son más que categorías de la mente".

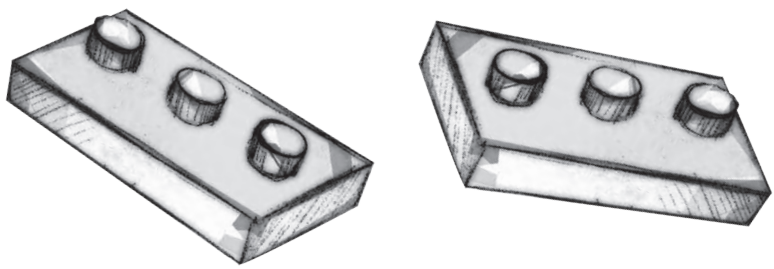
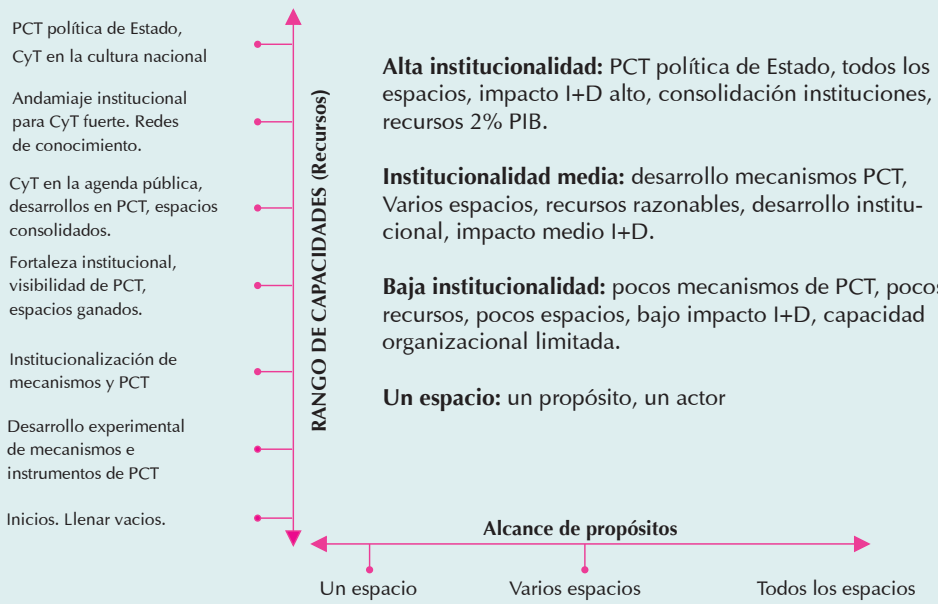


Gráfico 2.1 Capacidades e institucionalización para CyT



Fuente: elaboración propia.

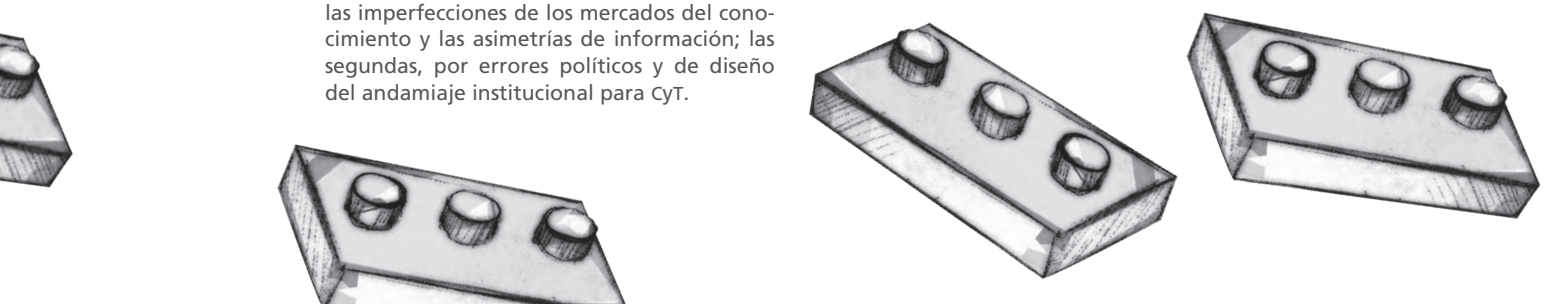
proyectos de investigación. De otro lado, en el esquema se consideran tres niveles de institucionalización, "baja", "media" y "alta", según los alcances y la complejidad de interacciones, recursos y logros involucrados.

La Pregunta por la gobernabilidad de Colciencias implica indagar por la del SNCyT. Se trata de explorar la manera como se regula el sistema[6]. Esta, es a la vez, una indagación por los niveles de autonomía e identidad tanto de Colciencias como del SNCyT. El Modelo de Sistema Viable (MSV) de Beer, se ocupa ante todo de la autonomía de la organización, su capacidad de auto-organización y permanencia.

El concepto de "sistema social" se utiliza ampliamente en gran parte de todas las ciencias sociales (Sociología, Antropología, Sicología, Economía, Filosofía). El origen del concepto de sistema social se encuentra enraizado en el pensamiento de los grandes teóricos que abordaron estas disciplinas en el siglo XIX, tales como Auguste Comte, Karl Marx, Herbert Spencer y Emile Durkheim. Esta tradición fue retomada y sistematizada por Talcott Parsons (2005), quien escribió uno de los libros más influyentes de la sociología funcionalista precisamente con el título *El sistema social*.

El trabajo se inscribe en el campo amplio de los estudios de ciencia, tecnología y

6 Colciencias como agencia pública tiene sentido y razón de ser en relación con el SNCyT. En esta relación y en su desempeño son posible tanto la emergencia de fallas de mercado como las institucionales, las primeras, dadas las imperfecciones de los mercados del conocimiento y las asimetrías de información; las segundas, por errores políticos y de diseño del andamiaje institucional para CyT.





Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 14 n.º 4 octubre-diciembre de 1996. Portada: Clara Inés Silva.



Capitán Alberto Ospina, exdirector de Colciencias. Fotografía: cortesía OCyT

sociedad (CTS), que como lo señalan varios autores se trata de un campo de confluencia multidisciplinaria, con variedad de enfoques y temáticas (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996), antecedido en el caso de América Latina por el desarrollo de un pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad, en los que se destacan, entre otros, autores como Almilcar Herrera, Jorge Sábato y Oscar Varsavsky, en Argentina; José Leite Lopes, en Brasil; Miguel Wionczek, en México; Francisco Sagasti, en Perú; Máximo Halty Carrere, en Uruguay; Marcel Roche, en Venezuela, y Félix Moreno, en Colombia.

Parte de los trabajos con enfoque CTS se han ocupado de las políticas de ciencia y tecnología o de los sistemas nacionales de innovación. El presente estudio se concentra en un tipo de organización relacionada con el fomento de la ciencia y la tecnología en Colombia, que forma parte de los llamados organismos nacionales de ciencia y tecnología, que se constituyeran en América Latina con especial proliferación en la década de 1960.

En un libro reciente Francisco Sagasti (2011) utiliza este concepto de sistema social, para proponer un marco conceptual integrativo que permita dar cuenta de las dinámicas que se han dado en América Latina en relación con los temas de ciencia, tecnología e innovación, marco conceptual que se ocupa de las relaciones entre los avances de la ciencia, la tecnología y adelantos en las transformaciones productivas. La temática que aborda es relevante para el presente trabajo. Luego de destacar la riqueza de los esquemas conceptuales y la disponibilidad de estudios empíricos que contrastan con la relativa escasez de logros en la creación de capacidades de ciencia, tecnología e innovación, Sagasti se pregunta: "¿Qué explica esta divergencia entre el mundo de las ideas y las realizaciones prácticas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina?".

Sin duda, en los cambios organizacionales acontecidos en el transcurso de su historia, en Colciencias se han dado tensiones entre entidad y estructura. De igual modo se puede afirmar que en la puesta en marcha de instrumentos y mecanismos de política científico-tecnológica se han dado aciertos, pero también se han experimentado reveses, todo lo cual se convierte o no en fuente de aprendizaje organizacional, dependiendo de la capacidad reflexiva y de política de la organización, según la capacidad de aprendizaje de sus equipos de trabajo, de las pautas, así como de valores y creencias internalizadas y compartidas por los participantes. ¿Hasta dónde estos cambios pueden ser indicativos de una transformación en la identidad de la organización?

Una de las relaciones a tener en cuenta es la relativa al grado de autonomía y la capacidad de aprendizaje asociado. El potencial de crecimiento de una organización se relaciona con la construcción de capacidades, en términos de capital intelectual, capital social y capital relacional, así mismo está relacionado con el rango de los propósitos, esto es con sus ámbitos de trabajo, y la capacidad de operar como una organización viable, ajustada al requisito de variedad de Ashby (1956). La autonomía, en este contexto, se asocia con la "capacidad de aprender a aprender" de la organización.

Dar cuenta de la historia social e institucional de Colciencias, demanda que se consideren los contextos sociohistóricos y el de la institucionalidad para la ciencia y la tecnología en el país. Lo que conlleva a que se tenga en cuenta cómo conceptos, políticas, mecanismos e instrumentos de fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y la innovación se han pensado, diseñado e implementado en procura de las transformaciones sociales, culturales y productivas del país.

Parte importante del presente trabajo se centra en las capacidades de la institución para gestionar y desarrollar sus actividades primarias. La forma como interactúa con actores del SNCyT. Esto se hace por medio de la revisión de informes de gestión, entrevistas, documentos de política, memorias de seminarios y foros. Análisis de los estudios sobre el devenir de la institución y de los mecanismos e instrumentos a través de los cuales ha realizado sus actividades primarias. La perspectiva en la que se indaga por la identidad de la organización se liga estrechamente al concepto de autonomía, es decir con la capacidad para definir la política, las capacidades para ponerla en práctica y las interacciones que la posibilitan en su ejecución. La identidad de la organización es un resultado emergente de las condiciones de permanencia, aquellas que hacen que la organización realice lo que la hace ser lo que es. Esto se estudia por medio del seguimiento a las actividades misionales de Colciencias.

Una de las conjeturas de las que se parte es la que señala que el nivel de las capacidades se asocia estrechamente con la de

de la organización. Colciencias en su devenir ha desarrollado una capacidad de aprendizaje institucional, el trabajo permite identificar aquellos factores que lo propician

Desde su creación Colciencias ha vivido modificaciones importantes como organización que regula, fomenta y crea condiciones para que la sociedad colombiana, sus regiones, organizaciones empresariales y sociales le apuesten al conocimiento como factor de desarrollo.

y también los que lo hacen más difícil y tortuoso. De otra parte, el nivel de autonomía se liga estrechamente con las capacidades y el nivel de institucionalización de la ciencia y la tecnología en el medio.

El factor esencial de las capacidades no está solo relacionado con los recursos físicos o financieros, se refiere más a las comunidades de práctica en la organización, el nivel de capital intelectual, el capital relacional y el capital social existente. Se destaca el paso del aprendizaje práctico de los conocimientos, el saber-hacer y la experticia del día tras día, necesaria para administrar y gestionar la ciencia y la tecnología, que se da como saber implícito, y concurrentes procesos de codificación y elaboración cada vez mayores como saber explícito o codificado. Por último, la historia de las organizaciones, como la trayectoria vital de las personas o las instituciones en modo alguno es lineal, y no se pueden abordar bajo esquemas determinísticos de causa-efecto.

2. Las tensiones entre propósitos y acciones

La historia sobre Colciencias sigue la siguiente periodicidad: los inicios (1968-1982), que dan cuenta de las primeras actividades, la construcción de las capacidades iniciales, los mecanismos e instrumentos de política. El despegue (1983-1999) con la llegada de los recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la consolidación de una visibilidad interna y externa. La dinamización (1990-1998) con la ampliación de los recursos, las actividades y la proyección a la innovación. Nuevas búsquedas (1999-2008) con la necesidad de hallar fuentes alternas de recursos y con las presiones sobre la institución, producto de los aires de apertura y achicamiento del Estado. En lo que sigue se da cuenta de las actividades, normas, formas organizacionales, hechos destacados, narrativas, conceptos y metáforas en torno a las cuales ha girado el proceso de institucionalización de la actividad de ciencia y tecnología mediada por Colciencias.

2.1. 1968-1982. Los inicios de Colciencias: la invención de la organización

Los inicios de Colciencias están signados por los cambios propios de la administración pública. En efecto, unos fueron los que prepararon el ambiente, orientaron la discusión pública, diseñaron la idea de un instituto, con su consejo y un Fondo, y otros, los que finalmente decidieron que bastaba con un Fondo, en cierta forma apolítico, constituido para el apoyo a las actividades de ciencia y tecnología. De la idea inicial del ministro Gabriel Betancourt, y las recomendaciones de Fusagasugá y del grupo asesor posterior, a las decisiones finalmente tomadas por el ministro Octavio Arismendi[7] hay diferencias

7 En palabras de Octavio Arismendi: "No me convenció la propuesta de un CNCyT que fuera independiente del gobierno. No me gustaba eso de dar plata y desentenderse (…). Entonces se me ocurrió una alternativa que no estaba considerada: crear un Fondo, que manejara los recursos con un mínimo de burocracia y que con el procedimiento ágil de una junta directiva, aprobara proyectos, financiara los estudios de infraestructura y recursos humanos, financieros, eventos y publicaciones (…). El primer decreto que redacté incorporó algo de mi ingenuidad, en cuanto pensaba que se podía administrar el Fondo, a través de las distintas dependencias del Ministerio de Educación Nacional. Pero, rápidamente, vimos que los ministerios carecen de agilidad y eficiencia en el manejo de recursos. Por tanto, era mejor que Colciencias tuviera personería jurídica propia. Eso se hizo con mucha rapidez, mediante decreto adicional. Así la entidad pudo tener oficinas propias, planta de personal y capacidad de contratar por su cuenta. Era una institución naciente y no teníamos experiencia en la materia. La realidad nos tenía que ir mostrando los caminos que debía tomar" (Ospina Bozzi, 1998: 77ss).

que, en cierta medida dan cuenta del lento proceso de institucionalización de la política científico-tecnológica en el país.

Colciencias inicia la construcción de su autonomía institucional con los primeros ajustes al decreto que la crea, hecho que se hace mediante el Decreto 1905 de 1969, que le da personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Así se resuelven las dificultades iniciales que presenta el funcionamiento y la administración de la institución; mientras que las relacionadas con la concepción y el desarrollo de la política científico-tecnológica solo se resuelven con los aprendizajes en la organización, y los procesos subsiguientes de institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país, como se percibe en este trabajo.

Esta es la historia de un Fondo, como Colciencias, que se inicia sin fondos, ni autonomía administrativa, sin posibilidad de hacer su política, situación que en este periodo poco a poco cambia en la medida en que se inventa a sí misma como institución, y a la par que construye su entorno, sus usuarios y la razón de ser como entidad.

Sobre los momentos iniciales el capitán Alberto Ospina Taborda cuenta:

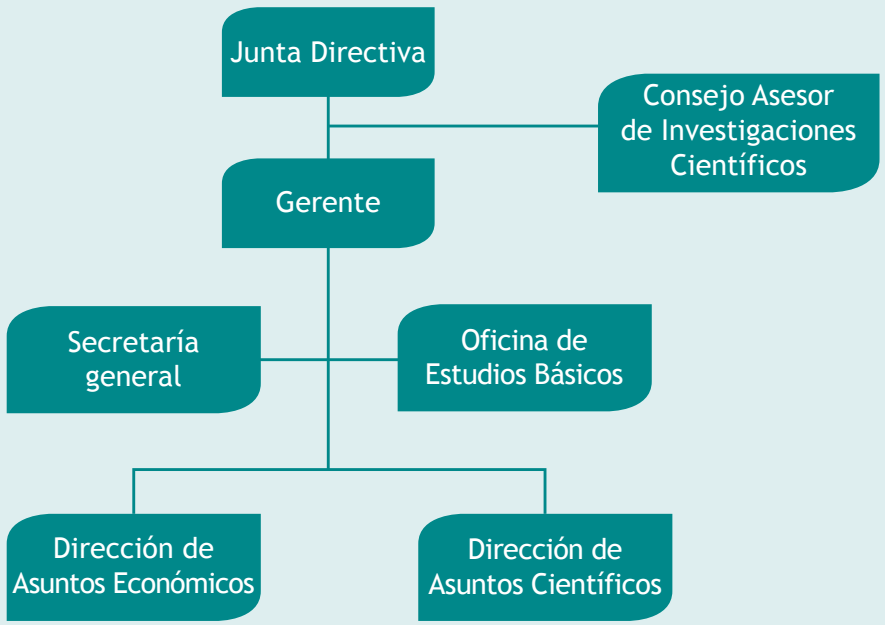
> No había ninguna clase de recursos, ni físicos, ni humanos ni de plata. Estaba el director. El ministro me asignó un presupuesto de 7 millones de pesos. Entonces el problema era ¿con esos 7 millones qué se podía pagar y qué gente se podía conseguir? Comencé a conseguir gente (…). Lo primero que hicimos fue saber: ¿Dónde estábamos parados?, ¿qué teníamos? Entonces visité muchas universidades para convencerlas de que Colciencias no era un elemento burocrático más del país, porque esa era la idea que más o menos tenía la gente (Capitán Alberto Ospina Taborda, entrevista 29 de agosto de 2011, exdirector de Colciencias 1969-1972).

El Acuerdo 2 de 1969 de la junta directiva de Colciencias establece su estructura orgánica, en la que se destaca el Consejo Asesor de Investigaciones Científicas, así como la Oficina de Estudios Básicos y Secretaría General, junto a las direcciones de Asuntos Económicos, encargada de lo administrativo, y la de Asuntos Científicos, de las actividades misionales (gráfico 2.2).

Además de los estudios de base, que promovió la realización de la "investigación intramuros", con los pocos recursos del presupuesto de la entidad había que promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico, así como los aspectos institucionales necesarios para CyT.

En sus inicios la planta de personal fue muy reducida, y gran parte de ella, se dedicó a darle sentido al quehacer de la naciente organización. En 1970 este equipo estaba conformado por Milcíades Chávez, Guillermo Franco, Alberto Mendoza Morales, Félix Moreno, Pedro Amaya y Jaime Ayala; al frente del equipo de gerente estaba el capitán Alberto Ospina Taborda y en la Secretaría General, Ovidio Oudjian. Además de una actividad intensa de relaciones con organismos internacionales y con instituciones nacionales, se inició el "Estudio del Sistema Científico y Tecnológico de Colombia" (Colciencias, 1974a y 1974b). Para el capitán Ospina Taborda era clara la necesidad de conocer cómo estaba el país en materia de ciencia y tecnología, y quiénes eran los potenciales aliados y socios de la naciente entidad.

Gráfico 2.2 Colciencias. Organigrama. 1969



Fuente: Colciencias, Acuerdo 2 de 1969.

En este estudio se adelantó el primer inventario de capacidades científicas y tecnológicas en el país. Un documento sobre 110 instituciones (universitarias, centros de investigación, entidades públicas y empresariales). La ejecución de tal trabajo implicó elaborar conceptos, instrumentos y los primeros documentos con implicaciones para la política de ciencia y tecnología. En palabras de Pedro Amaya:

> Creo que inicialmente pocos sabían hacia dónde iba Colciencias, pero cuando se terminó el inventario, nosotros sí lo sabíamos. (…) Entre los principios y criterios de la política científica y tecnológica, definimos que esta debía institucionalizarse, ser interdisciplinaria, integral e integrada, vinculada a las necesidades nacionales; que la cooperación internacional debía ser un complemento básico de las actividades del país, pero que no podía sustituirlas; que el país debía negociarla; que para el desarrollo de la ciencia y la tecnología se necesitaba voluntad, coherencia política y una visión de largo plazo (Ospina Bozzi,1998: 107).

Este trabajo da origen al primer documento de política titulado "Bases para una política nacional de ciencia y tecnología", el cual fue aprobado por el CNCyT en febrero de 1972.

Además de los estudios de base, que promovió la realización de la "investigación intramuros", con los pocos recursos del presupuesto de la entidad había que promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico, así como los aspectos institucionales necesarios para CyT. La financiación de proyectos forma parte de las primeras acciones de fomento, así como el apoyo al establecimiento de oficinas encargadas de la investigación en las principales universidades. Y también se iniciaron algunos programas especiales, como el Sistema

Nacional de Información, retención y retorno de científicos, tecnología de alimentos y nutrición (recuadro 2.1).

De este modo, nace una organización que debe hacer más de lo que le confiere su mandato, en medio de un ambiente universitario transido por fuertes discusiones ideológicas, dado el contexto nacional caracterizado por la tensión entre reforma o revolución, y en el plano económico por la dualidad entre sectores moderno y tradicional, con poca vocación de cambio técnico y de apuestas por la incorporación del conocimiento tecnocientífico, mientras en lo político se da la presencia del clientelismo que distorsiona el ejercicio pleno de la democracia. Así, al hacerse cargo de una actividad que era marginal a todas las esferas de la vida nacional, la institución se veía enfrentada al reto de construir su identidad y su medioambiente. Esto es el desarrollo de una comunidad de aliados, en especial entre los investigadores e innovadores. A la vez que formaba la competencia para tal oficio en su interior.

De la experiencia de estos primeros años surge la necesidad de la primera reestructuración, hecho que se realiza mediante el Acuerdo 0621 de 1972, el cual le confiere la estructura que asume la organización en sus primeros dos lustros, luego del despegue inicial (1969-1972). Este trámite toma dos años y se sanciona con el Decreto 378 de 1974. También se reestructuró el CNCyT, pero no cambió su inoperatividad. Así inicia la vida pública la institución que poco a poco construye su razón de ser en la consolidación de una política de ciencia y tecnología, y la conformación del respectivo sistema que atienda las necesidades de conocimiento que demanda el desarrollo nacional (gráfico 2.3).

Las dos funciones misionales básicas se agrupaban entre 1969 y 1972 en la Dirección de Asuntos Científicos, encargada de los proyectos, y el Área de Estudios del Sistema Científico Tecnológico, llamada Estudios de Base. Una encargada de las labores de fomento, la otra de desarrollar los conceptos y el conocimiento sobre las dinámicas de la actividad científica y tecnológica nacional. Con ese doble carácter, de ser por un lado escuela, para formar en competencias, gestionar, administrar y conceptualizar las actividades científicas y tecnológicas, y por otro, de promover las actividades de fomento y apoyo a la ciencia y la tecnología en el país, se da por igual la tensión entre conceptualizar y hacer, la teoría y la práctica, lo que coloquialmente algunos funcionarios han llamado el "carpeteo" y la "política". Otra manera de enunciar la tensión entre racionalidad instrumental y racionalidad substantiva.

En la institución se presenta una dualidad, en tanto que aborda motu proprio cierto tipo de estudios y proyectos, a la par que fomenta el desarrollo de proyectos de investigación, amén de otras actividades científicas y tecnológicas. La actividad antes realizada por la Oficina de Estudios de Base, adscrita a la Dirección, ahora se hace

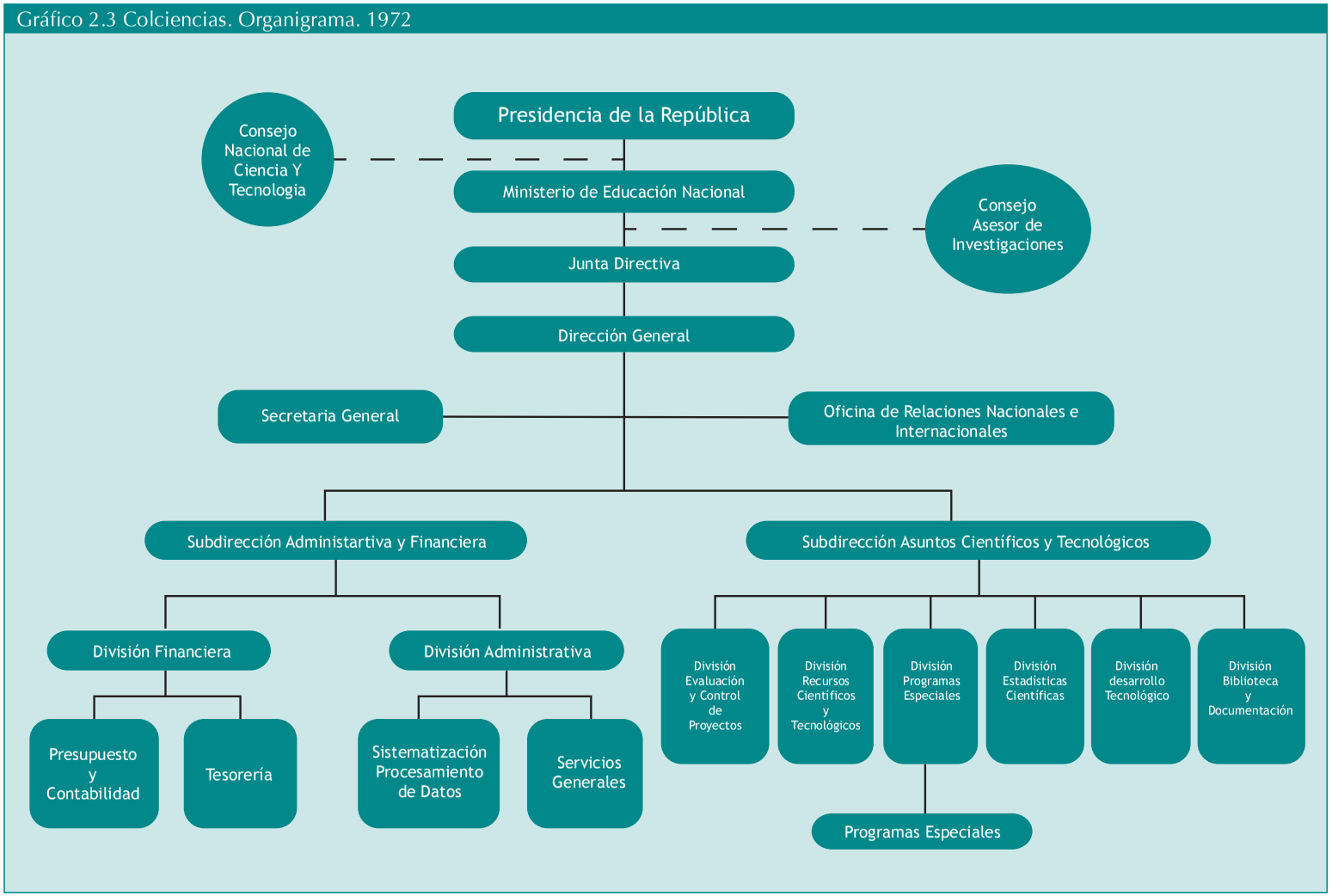
Recuadro 2.1

Colciencias
Ejecución presupuestal

La ejecución presupuestal de los primeros años fue así: 3,8 millones de pesos (1969), 13 millones (1970), 19,6 millones (1971), 20,1 millones (1972), 25,1 millones (1973), 39,0 millones (1974). Aplicados por rubros del presupuesto para el periodo 1969-1974 de la siguiente manera: dirección y administración (20%), planes generales de investigación (10%), fomento a la investigación pública y privada (45%), fomento a las instituciones científicas (8%), programas especiales (17%). Presupuesto total periodo 120,6 millones.

Fuente: Colciencias, Informe de actividades 1970-1974. Centro de Documentación (Col 000151).

Gráfico 2.3 Colciencias. Organigrama. 1972



Fuente: Colciencias, Acuerdo 0621 de 1972.

bajo la tutela de la Subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos, en la División de Recursos Científicos y Tecnológicos, en la que se hace el inventario, y otros trabajos afines. De igual modo, se hacen otros tipos de estudios como los relacionados con la desagregación tecnológica, o estudios prospectivos, en la División de Desarrollo Tecnológico y Prospectiva. Así mismo, se adelantan los proyectos especiales coordinados por Colciencias. Permanece el Consejo Asesor de Investigaciones y se conforma el Grupo Año 2000 adscrito a la Gerencia.

Este periodo de construcción de capacidades y aprendizajes organizacionales se caracteriza por la paulatina conformación de tres grupos de trabajo en la organización. Uno, orientado al estudio, asimilación y definición de conceptos propios del campo de la política de ciencia y tecnología; otro, centrado en el desarrollo de competencias en la administración de la investigación, sus resultados y servicios de apoyo asociados, y un tercero, dedicado a la administración y apoyo a las actividades de la organización.

Los estudios y la producción de documentos propiciaron la interacción de académicos nacionales con académicos extranjeros. La participación de Colciencias, liderada por Fernando Chaparro, en la elaboración del Proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI). Se trata de un estudio comparado realizado en diez países de América, Europa y África, que permite la construcción de enfoques, instrumentos y mecanismos para la política de fomento de la ciencia y de la tecnología, y con coordinación general de Francisco Sagasti, propició la interacción entre funcionarios de Colciencias y académicos nacionales y extranjeros. De igual modo, la producción de numerosos documentos de diagnóstico sobre los instrumentos de política científica y tecnológica en Colombia.

Los temas más recurrentes en el país y en el contexto internacional fueron los de la balanza de pagos tecnológica, las políticas explícitas e implícitas de ciencia y tecnología, las decisiones tecnológicas, el estado de desarrollo de las firmas de ingeniería, entre otros. Alrededor de esta actividad se participa en eventos nacionales e internacionales, configurándose una capacidad en la institución para la producción, el debate y la aplicación de tales conceptos y categorías para el desarrollo institucional.

A partir de estas experiencias, Colciencias produjo en 1975 el documento "Lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia", aunque es necesario señalar que este resultado fue posible pero con dificultades, razón por la cual fue necesario crear previamente el Grupo de Análisis de la Acción Científica y Tecnológica Nacional[8]. Lacreación de este tipo de grupos, así como la realización de eventos públicos sobre estos temas, amén de otros esfuerzos tendían a crear un entorno favorable para la ciencia y la tecnología en el país. Sobre este esfuerzo para convencer a otros en el gobierno, Fernando Chaparro comenta:

> El proceso se inició con la misión de expertos que organizamos en 1975, para hacer el puente con Planeación Nacional y con quienes desde el gobierno tenían dudas sobre lo que estábamos haciendo. Los resultados de ese trabajo nos llevaron a elaborar el primer documento de política científica y tecnológica, que se incluyó en un plan de desarrollo socioeconómico en el país. Esto se hizo mediante acuerdo con Javier Fernández, que estaba entonces en la Subdirección de Planeación Nacional (Ospina Bozzi, 1998: 145).

En el proceso de construir capacidades en la organización, Jorge Ahumada se vinculó a Colciencias en 1973 con el encargo de

8 En este grupo participaron Aldo Ferrer, José Pelucio Ferrreira, Miguel Layrisse, Carlos Sanz de Santamaría, Gabriel Poveda Ramos y Álvaro Iregui Borda; y se reunió en Bogotá entre el 15 y el 20 de septiembre de 1975.

dirigir la División de Evaluación y Control de Proyectos, su tarea fue la de construir las capacidades para la administración de aquellos de investigación, eje central de las actividades de fomento de Colciencias. Para tal fin se buscó construir la capacidad interna y las relaciones con redes de apoyo especializadas en la actividad de evaluación de los mismos. Esta red estaba conformada por los Consejos Asesores de Investigaciones en: salud, ingenierías, ciencias sociales, ciencias básicas y agropecuarias. La administración de los proyectos demandaba un doble trabajo, construir la capacidad interna de seguimiento y evaluación, así como el desarrollo de la cultura de evaluación apoyada en pares o paneles de expertos.

Colciencias inicia así un largo camino en el diseño de instrumentos, formularios, sistemas de registro y seguimiento de proyectos, programas y actividades de ciencia y tecnología en la organización. Sobre estos inicios, Jorge Ahumada señala:

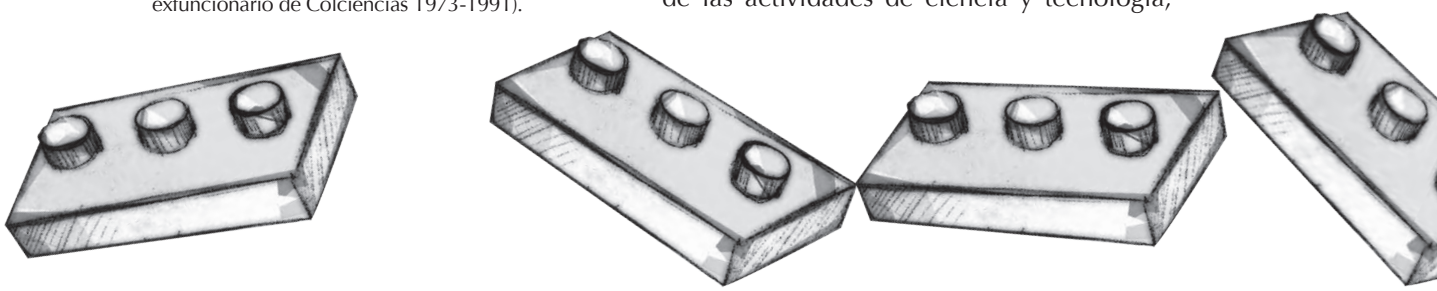
> Debía estructurar un grupo de personas que evaluara los proyectos que llegaban a Colciencias para solicitar financiación y luego hacer su seguimiento. Esa fue mi tarea. Había cinco comités: ciencias sociales, ciencias básicas, salud, ingeniería y agricultura (…). Muy pocas veces reunían a los cinco grupos, lo hicieron para cuando Colciencias tuvo un premio que llamó el "Premio Caldas". (…) Fue una época muy importante, poco a poco nos fueron dando personal; la segunda persona en entrar a Colciencias al grupo de los comités fue Luis Ignacio Gutiérrez. Después de él vino María Cristina Durán de Pardo, y también otras personas fueron candidatos a esa posición, pero esos son los dos que yo más recuerdo y que siguieron una carrera, yo los entrené en el tejemaneje de los proyectos (…). Entre sus tareas los cinco comités tenían dos funciones: una era la de evaluación y la otra de control; sin embargo, la única que se hizo durante mucho tiempo fue la de evaluación, en tanto era muy poco lo que se hacía en control (entrevista 3 de noviembre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1973-1991).

La financiación de proyectos se constituyó en el instrumento básico orientado al fomento de las capacidades en I+D (investigación y desarrollo). De igual manera en el principal instrumento de política científico-tecnológica y de relacionamiento con los investigadores y las entidades de un sistema de ciencia y tecnología en ciernes. De igual modo, fue muy importante para el desarrollo de las bases del sistema, el impulso a la organización de las comunidades y a la capacidad de gestión, en especial, en las universidades con más potencial.

La construcción de relaciones con las organizaciones científicas y con la comunidad de investigadores fue una tarea que tuvo sus dificultades y resistencias. La investigación, si bien al igual que en otros países de América Latina, se daba en ámbitos como el agropecuario y la salud, no era una actividad que se privilegiara en la universidad colombiana. De hecho, se dieron resistencias a la cooperación técnica externa, dada la politización de la universidad. De este modo, y tal como lo comentan los primeros directores Alberto Ospina y Efraím Otero, parte del esfuerzo fue posicionar la institución en los medios académicos y los centros de investigación.

La construcción de la base social para la ciencia y la tecnología se fue dando en el medio académico, en especial, en las universidades, con el impulso a comités en temas que se consideraron críticos para el país como los recursos naturales, la salud, el sector de alimentos, el energético y el minero. Las relaciones con los empresarios fueron un proceso más lento. Lo mismo ocurrió con la interacción con los ministerios y otras entidades públicas.

Como reza en su mismo nombre de Colciencias, además de Fondo para el fomento de las actividades de ciencia y tecnología,



tiene bajo su responsabilidad promover y poner en marcha proyectos especiales en la materia. De este tipo dos se adelantan en este periodo. Uno, el del Instituto de Investigaciones Marinas (Invemar), que contó con cooperación alemana, Decreto 1444 de 1974, y el otro el del Sistema Nacional de Información, con apoyo de la Unesco-PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), Decreto 2733 de 1973. Los proyectos financiados por el Pograma Regional de la OEA, así como los de la Unesco-PNUD aliviaron en parte las restricciones presupuestales y contribuyeron a ampliar la capacidad de acción de la naciente institución.

En el contexto del Proyecto Unesco-PNUD-Colombia (Col 76/0054), 1978-1982[9], se hicieron trabajos importantes en política científica para el sector energético, agropecuario, minero-energético, así como el programa presupuestario para CyT, mecanismo de poder de compra del Estado, mecanismo organizado de transferencia de tecnología. Un subproyecto adicional fue el relacionado con el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias básicas[10].

En este periodo se da la creación de la revista *Ciencia, Tecnología y Desarrollo,* un proyecto editorial entre el Ministerio del Trabajo y Colciencias, que se inicia en 1977[11], y que se convierte en un medio de divulgación de los trabajos realizados en América Latina y Colombia en relación con los temas de política científica y tecnológica, los impactos del cambio técnico sobre el empleo, allí circularon importantes documentos y artículos que sirvieron a la consolidación de una capacidad de pensamiento en estos temas.

En el MSV más que los organigramas es el desdoblamiento de complejidad el que da cuenta de la organización, lo que se refleja en sus actividades misionales. Son estas actividades las que hacen el quehacer y la razón de ser de toda organización.

En el gráfico 2.4 se ilustra lo que en el periodo en estudio fue la identidad manifiesta de Colciencias, esto es lo que constituyó su actividad misional. El centro de su quehacer institucional fue el fomento de actividades de ciencia y tecnología. Este hecho es consecuente con la decisión política que se tomó cuando se decidió optar por la figura de Fondo, y no por la propuesta diseñada siguiendo los modelos internacionales. La institución se concibió como agencia financiadora de actividades científicas y tecnológicas, no tanto de política. Esta última

9 El proyecto contó con aportes por un millón de dólares, y una contrapartida de Colciencias de 76.268.000 pesos, cubrió pagos de asesores internacionales y nacionales, algunos gastos operacionales, publicaciones, entre otros (Colciencias, 1982).

10 Bien vale resaltar esta preocupación recurrente en la entidad, que coincide con las actividades que el capitán Ospina Taborda promoviera con un grupo de celebridades para la enseñanza de la Física en el país, impulsado por lo vivido en Estados Unidos luego del Sputnik.

11 Revista trimestral, siendo el último volumen el 13 (1-49) (enero-diciembre de 1989).

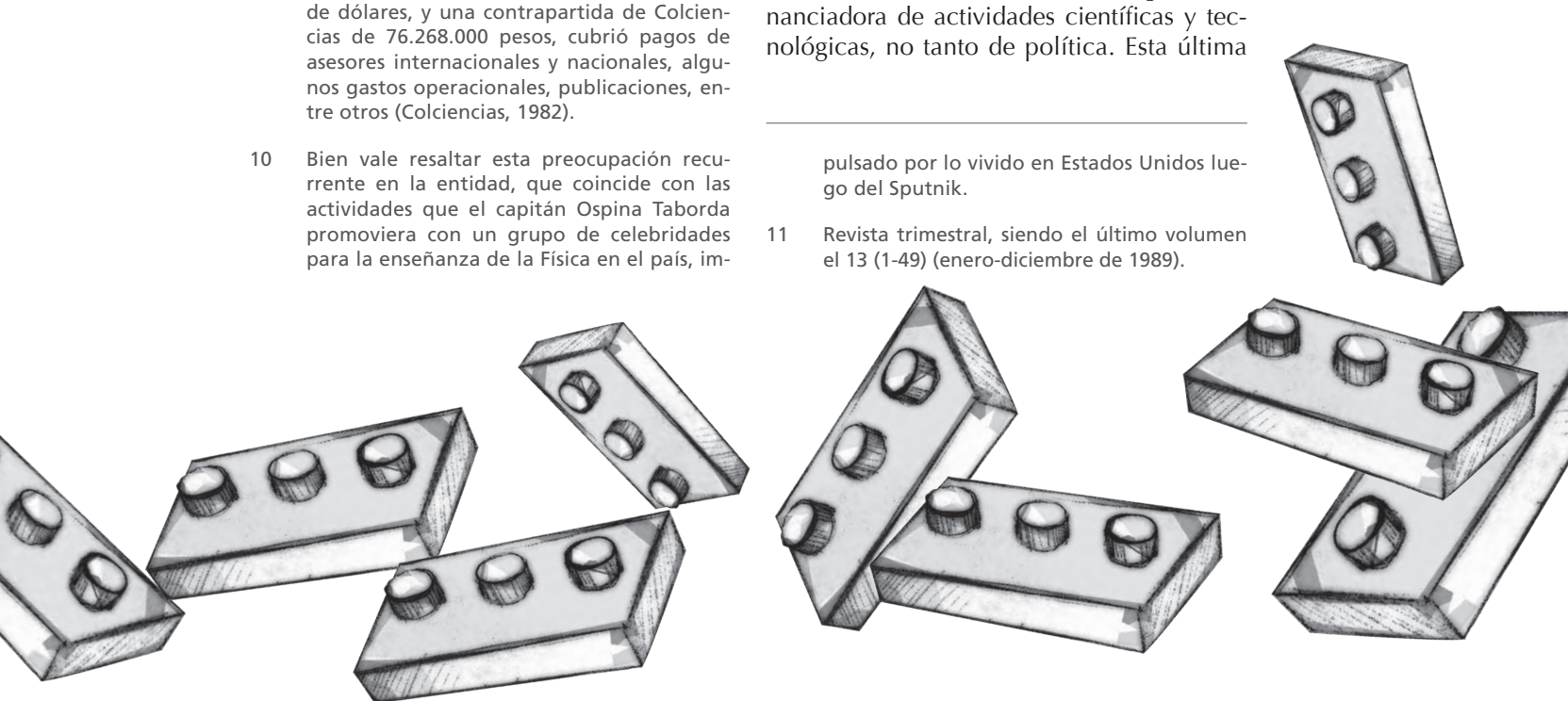
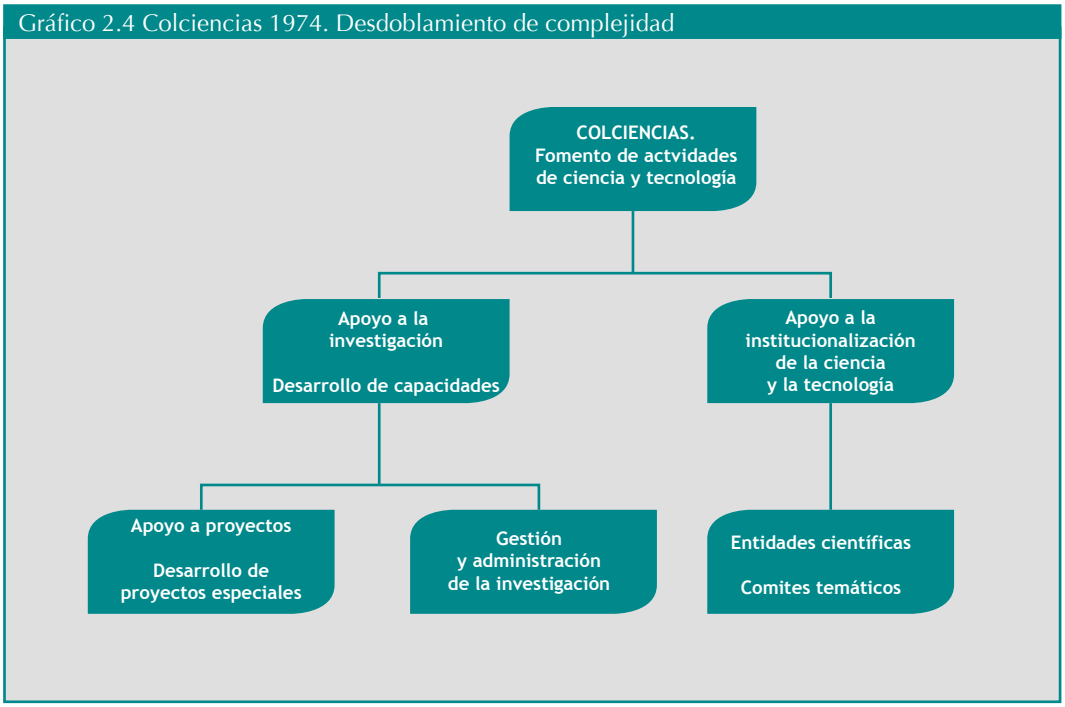


Gráfico 2.4 Colciencias 1974. Desdoblamiento de complejidad



Fuente: con base en el Acuerdo 0021 de 1972.

se pensó radicar en cabeza ministerial conforme a su adscripción institucional.

Colciencias tiene que inventarse a sí misma y crear su propio entorno. Para tal fin debe crear los mecanismos de relacionamiento e interacción con sus usuarios, tiene que armar poco a poco redes de conversación activas tanto con los investigadores y las instituciones dedicadas a estas actividades en el país, como con organismos internacionales y pares externos, agencias multilaterales, programas y proyectos internacionales. Es una época que demanda mucha creatividad, habilidad que utiliza para pensar la política, los mecanismos y los instrumentos que la hacen posible. La financiación de proyectos y la gestión de la investigación están en el corazón de sus inicios y de su historia.

La marginalidad en el concierto institucional, así como su reducido tamaño, le dieron la autonomía para inventarse y construir las capacidades con las que se termina en este periodo. Este hecho no hubiese sido posible sin la vinculación a los proyectos regionales de la OEA, los de Unesco- PNUD, el Proyecto STPI y la ejecución de la investigación "intramuros". De igual modo, la construcción de instancias de coordinación y planificación de la investigación, por medio de la conformación de comités temáticos interuniversitarios en temas como ciencias biológicas, ciencias de la tierra, tecnología de alimentos, energía, ecología y ciencias ambientales, entre otros; y el desarrollo de mecanismos de administración de proyectos, y de seguimiento y administración de la investigación. En este proceso en la institución se establecen los subsistemas de coordinación y control propios del MSV.

En el MSV un subsistema crítico para la cohesión del sistema es el de inteligencia, que junto al de política y el de control configuran el norte de la organización. Ya se han hecho notar las vicisitudes y los aprendizajes que

se dieron en Colciencias en sus primeros dos lustros. La labor de inteligencia, asociada al relacionamiento con el entorno, también presenta una dinámica tortuosa. Había que crear la capacidad de pensamiento estratégico y de largo plazo que caracteriza las actividades de ciencia y tecnología.

Esta función se da en Colciencias ligada a la cooperación internacional, en particular, con los apoyos de Unesco para el impulso de la prospectiva en el país. Otra iniciativa fue el Grupo Colombia año 2000, coordinado por Litto Ríos, que inició actividades en 1970. Este grupo buscaba convocar a cien sabios en el territorio nacional para que ayudase a construir una visión de largo plazo del país, que tuviese en cuenta los escenarios políticos, sociales, económicos y culturales. Actividad que mueve la intelectualidad, promueve un clima de reflexión colectiva, pero que no transforma la organización ni la institucionalidad científico-tecnológica.

Sobre la composición de tal grupo y sus productos, Litto Ríos señala:

> Entonces creamos un grupo en 2000 con Misael Pastrana, quien hace un decreto mediante el cual se nombra a los cien sabios del país. Esa lista contenía la pléyade, unos personajes muy influyentes en este campo, como por ejemplo Sven Zethelius, José de Recasens, Octavio Arismendi, Fernando Cepeda, Enrique Low Murtra, Rodrigo Escobar, Mario Latorre, Eduardo Aldana, Jorge Reynolds y Jorge Arias (…). Se conforman diez grupos y cada uno tiene un director. El grupo central tenía un comité coordinador ad hoc conformado por Alberto Ospina Taborda, Emilian Shaer, Alberto Mendoza y yo. (…) era la carta de presentación de lo que era y hacía Colciencias (…) también se produjeron muchos informes (Litto Ríos, entrevista 24 de octubre de 2011, exasesor de Colciencias, en varios periodos).

Es una lástima que esfuerzos de pensamiento de largo plazo no logren consolidarse, lo que se sigue reflejando tanto en



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 25 n.º 3-4 de 2007, p. 32.

Colciencias como en la cultura de la nación, en la que predomina lo urgente y el día tras día sobre lo fundamental.

Debe destacarse que, si bien Colciencias es en parte producto del proceso de modernización de la administración pública emprendida por la administración de Carlos Lleras Restrepo, su actividad debe hacerse en medio de la normatividad y la institucionalidad vigente, es decir ajustada a la política fiscal, los controles previos, los presupuestos anuales, adaptados a los procesos y procedimientos establecidos para su asignación y ejecución. Esto sujeto al marco de la Constitución de 1886, en la que no existía una normatividad adecuada para el fomento de las actividades de ciencia y tecnología.

Colciencias se inventa a sí misma, construye su razón de ser en la institucionalidad colombiana, así como los espacios deliberativos y de relaciones con los productores de conocimiento, crea la capacidad interna para diseñar los mecanismos e instrumentos para fomentar la ciencia y la tecnología. La entidad cuenta con la tradición

y la competencia en la formulación de políticas y la administración de la investigación, ha logrado establecer nexos con el entorno. Por sus desempeños crea un clima en la institucionalidad pública de la época que hace eco de la necesidad de dedicar más recursos a la ciencia y la tecnología. En suma, se ha constituido una instancia que encierra todos los elementos de una institución viable, aunque marginal, y que ha tenido en su haber la competencia y las capacidades para incidir en el devenir de la institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país.

2.2. 1983-1989. El despegue de Colciencias: los créditos BID y la institucionalización de la ciencia y la tecnología

Los aprendizajes y destrezas institucionales en Colciencias de los dos primeros lustros se consignan en el Decreto 3636 de 1983 que modifica su estructura orgánica, redefine algunas de sus funciones según dependencias y propósitos misionales. Es de destacar que se asuma como propósito la formulación de políticas para el desarrollo científico y tecnológico del país, así como se define una organización para priorizar acciones y sectores para tal fin. En forma explícita aparece en el organigrama el fomento al desarrollo científico y tecnológico orientado por campos de aplicación o por las ciencias: ciencias básicas, recursos no renovables, sector agrario, ingeniería e industria, sector marino y desarrollo social.

A finales de 1983 se aprueba en un foro público en Bogotá el Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología. Las áreas que dan vía al plan son: (a) el fortalecimiento de la estructura científica y tecnológica; (b) el mejoramiento de la capacidad innovadora del sector productivo; (c) la aplicación de la ciencia y la tecnología a la solución de los problemas sociales básicos; (d) el afianzamiento de la capacidad nacional de negociación tecnológica; (e) la popularización de la ciencia y el fortalecimiento de los servicios científicos y tecnológicos. Un factor de éxito lo constituyó la concertación de políticas, planes y programas. Parte central de la actividad fue la construcción concertada de programas nacionales de investigación, en la que participaron gobierno, y sectores productivo y académico[12]. En palabras de Eduardo Aldana:

> Se hizo el Plan de Ciencia y Tecnología y se llevó por muchas partes ante diferentes audiencias en Colombia. (…) y nosotros y toda Colciencias empezamos a darle importancia a la parte de financiación al interior de la empresa productiva (Eduardo Aldana, entrevista 28 de septiembre de 2011, exdirector de Colciencias 1984-1986).

La ejecución del BID I, que inició en la administración Aldana, planteó la necesidad de construir vínculos más sólidos con los empresarios. El usuario corriente de los servicios de Colciencias era la universidad, había que impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico orientado al sector productivo. A la par que se continúa con el apoyo de la ciencia y la tecnología desde la oferta, esto es desde las agendas de las instituciones universitarias y los centros de investigación, se da un giro y se propician las actividades de investigación y desarrollo desde la demanda, esto es desde

12 Los programas eran sectoriales, estaban los de ciencias exactas, ciencias sociales, ciencias del mar, agricultura, industria, minería, educación, salud, vivienda y desarrollo urbano, información científica y tecnológica, biotecnología y electrónica. Se inicia un programa de investigaciones en carbón en asocio con Carbocol; se diseña el Plan Nacional de Investigaciones Forestales con el DNP, Inderena, Conif y la participación de los investigadores e instituciones, de igual modo para el sector marino y pesquero, en flora se hace otro similar. Se realiza el Proyecto Red Nacional de Acuicultura con apoyo del CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo).

las necesidades de la empresa, o de entes territoriales. La ejecución de este primer crédito propició la ampliación de la base social de la investigación en el país y el paso decidido de una investigación más individual a una más colaborativa en grupos o en redes.

Este crédito es negociado en la administración de Efraím Otero, en un momento en que el organismo multilateral abría esta línea de financiación, con la dificultad de tener que convencer, ante todo al Departamento Nacional de Planeación (DNP) y al Ministerio de Hacienda, los cuales consideraban que no había suficiente argumentación ni necesidad; la participación de Pedro Amaya en este proceso fue fundamental.

La estructura de la planta de personal modificada por el Acuerdo 3636 de 1983 recoge los aprendizajes de los dos lustros anteriores, la misma se adecúa para la ejecución del primer crédito BID (gráfico 2.5). En la nueva estructura vale destacar la diferenciación que se hace de las acciones conducentes a propiciar el desarrollo científico y tecnológico de aquellas orientadas a crear capacidades y a implementar servicios esenciales para mejorar la actividad científica y tecnológica o propiciar la divulgación y uso de este tipo de conocimientos.

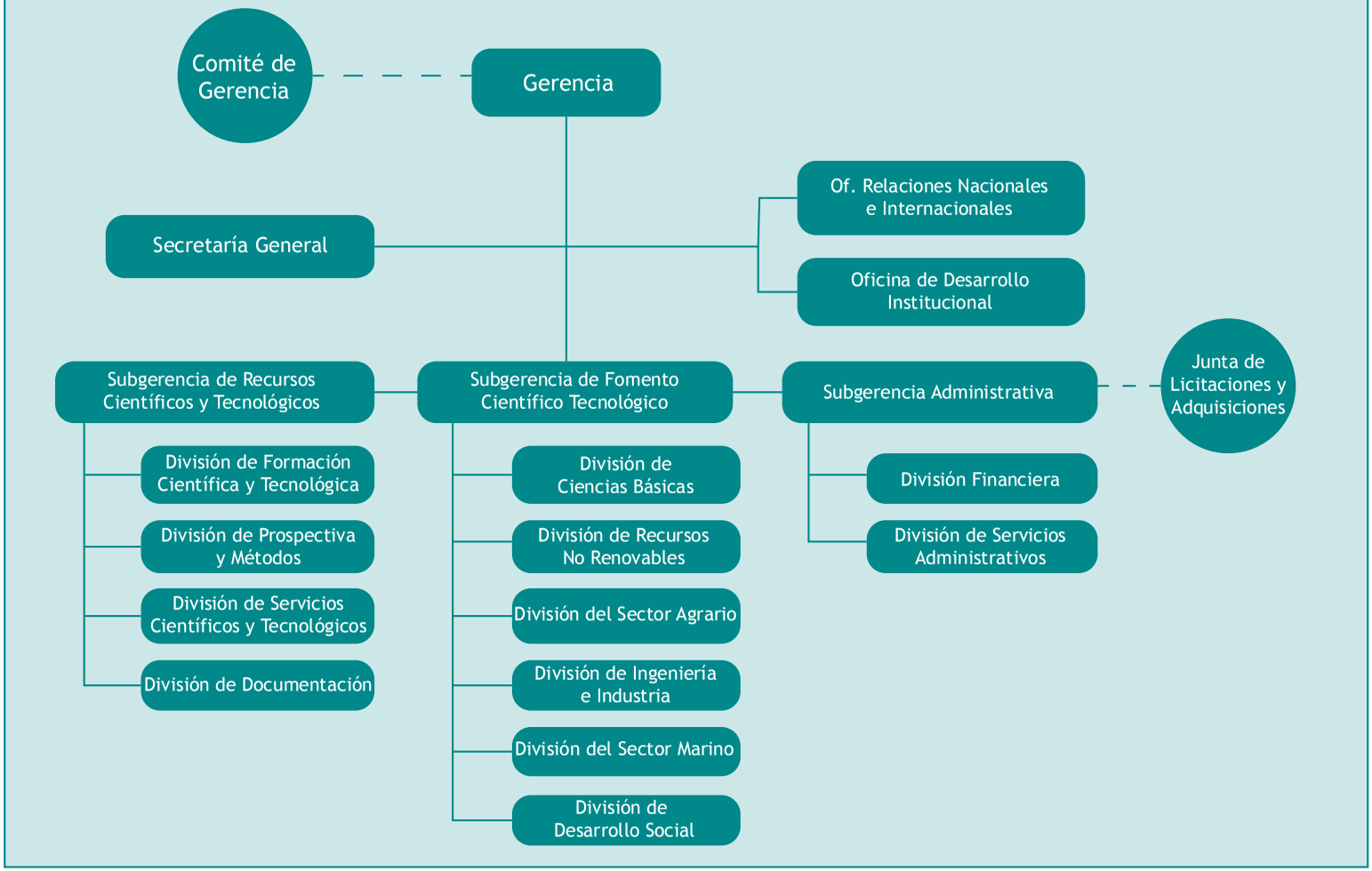
Las primeras son responsabilidad de la Subgerencia de Fomento Científico y Tecnológico, que se organiza por sectores que orientan el conocimiento, en cada uno de ellos se promueven estudios de base conducentes a la dirección y planificación de las actividades de fomento de CyT, a la par que la administración y seguimiento a los proyectos y actividades apoyadas. De las otras se encarga la Subdirección de Recursos Científicos, en la que se agrupan las actividades orientadas a la construcción de capacidades como la formación de recursos humanos para investigación, así como el desarrollo de sistemas de documentación y referencia o de capacidades en prospectiva y pensamiento de largo plazo.

Colciencias desarrolla los subsistemas propios de un sistema viable. Las actividades primarias de la institución se centran en la concertación de programas de investigación, el apoyo a proyectos, el desarrollo de sistemas de información y actividades científicas, difusión y fortalecimiento institucional.

Los grupos de trabajo se organizan conforme a esta estructura y a los propósitos misionales. Estos grupos de cada una de las divisiones técnicas de la Subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos emprenden una intensa tarea de relacionamiento con la comunidad respectiva, con las instituciones públicas, y son responsables de la coordinación de los respectivos programas y planes de investigación. Un cambio importante en la administración y gestión de la investigación se da al pasar la gestión de proyectos de una división especializada a cada una de las divisiones técnicas. El Comité de Dirección se convierte en un foro de aprendizaje sobre la evaluación y la gestión de proyectos.

Los recursos financieros del crédito BID I, por 20 millones de dólares, demanda una contrapartida por otro tanto (24,5 millones), de los cuales 6,5 millones son del Gobierno nacional y 16 millones de las entidades ejecutoras. Esto significa un salto cualitativo en las actividades de la institución, en la manera de planear y fomentar las de ciencia y tecnología en el país.

Gráfico 2.5 Colciencias. Organigrama. 1983



Fuente: Colciencias, Estructura interna, Decreto 3636 de diciembre de 1983.

En efecto, en la financiación de proyectos, la principal actividad de fomento pasa a precios de 2008 de financiar en promedio 2.290 millones de pesos/año en el periodo 1969-1983 a 18.000 millones de pesos/año para el periodo 1984-1988, y de un costo promedio por proyecto de 28 millones a un costo promedio de 140 millones.

La inversión en proyectos se multiplica por más de siete. El costo promedio debe tomarse con una pizca de sal, en tanto, que se inicia la financiación de programas de investigación, lo que significa que a la par que se apoyan proyectos de menor monto, se hace una financiación de proyectos o programas de mayor alcance. Se pasa de financiar un promedio de 68 proyectos a un poco más de 100 (recuadro 2.2).

Eduardo Aldana tiene claro la importancia de la formación doctoral en la construcción de capacidades para ciencia y tecnología, y en consecuencia, se idea un mecanismo para apoyarlos:

> Entonces les decimos a los investigadores que estamos dispuestos a prefinanciar tesis doctorales. Para nosotros la tesis doctoral era una investigación. Les decimos que estamos dispuestos a darles una suma de 5 millones de pesos, y entonces se presenta una prepropuesta y se comprometen a abrir campos de investigación y nosotros les prefinanciamos de cinco a diez tesis doctorales (…). A la primera universidad que invitamos fue a la Nacional, pero esta no acepta la propuesta y entonces sí fue acogida por la del Valle, con Carlos Corredor (…). Así mismo, Pedro Amaya logra que la Universidad de los Andes también empiece Doctorado en Biología. (…) No había doctores y mi propio sesgo es que la investigación de frontera, la que produce conocimiento universalmente nuevo se hace en universidades con doctorado, porque el principal agente de esa investigación es el estudiante de esa modalidad (Aldana, 2011).

Esta época de Colciencias se caracteriza por tres actividades adicionales:

a. El desarrollo de mecanismos para regionalizar la promoción de la ciencia y la tecnología.

b. El impulso a los servicios científicos y tecnológicos.

c. La popularización de la ciencia. Las actividades de apoyo a las regiones se inician de manera pionera en comarcas específicas de los departamentos del Magdalena, Tolima y Boyacá (este aspecto se tratará de manera más amplia en el capítulo 13 de Orozco, Ruiz, Bonilla y Chavarro).

Parte de los recursos BID se aplican al impulso de sistemas de información especializados. Y en relación con la popularización de la ciencia se realiza el programa conjunto con el Icfes para televisión, orientado por Ovidio Oudjian, este programa tiene gran acogida (véase capítulo 6 de Daza y Lozano).

Algunos eventos relevantes del final de este periodo (1983-1989) lo constituyen el

Recuadro 2.2

Colciencias Financiación de proyectos de investigación

La financiación de proyectos de investigación ha sido una constante en el accionar de Colciencias, desde 1969 con diez proyectos hasta 2008 con 422. Por lustros la dinámica de financiación promedio a precios constantes de 2008 es como sigue: 1969-1973 (35 proyectos, costo promedio por cada uno 57,2 millones de pesos), 1974-1978 (68 proyectos 28,6 millones/promedio), 1979-1983 (103 y 25,5, respectivamente), 1984-1988 (129 y 139,3, respectivamente), 1989-1993 (125 y 159,5, respectivamente), 1994-1998 (186 y 218,2, respectivamente), 1999-2003 (274 y 124,5, respectivamente), 2004-2008 (313 y 154,4, respectivamente).

Fuente: Colciencias, Oficina de Registro de Proyectos. Cálculos del autor.

A la par que se continúa con el apoyo de la ciencia y la tecnología desde la oferta, esto es desde las agendas de las instituciones universitarias y los centros de investigación, se da un giro y se propician las actividades de investigación y desarrollo desde la demanda, esto es desde las necesidades de la empresa, o de entes territoriales.

Foro Nacional sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (1987), la Misión de Ciencia y Tecnología (1988) dirigida por Gabriel Misas, y el Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología (1989). Este posicionamiento público del tema de la ciencia y la tecnología propicia un ambiente favorable para dos procesos en curso: la negociación del segundo crédito BID y la formulación de una ley marco de ciencia y tecnología.

En este periodo se continúa con la política de construcción de capacidades internas, tanto para el desarrollo del pensamiento, como para la gestión y administración de la investigación. A la par que se instituye el Seminario Permanente, en el que los funcionarios preparan y comparten reflexiones sobre temas relevantes para la actividad de la institución, en ocasiones con la participación de académicos nacionales, se propicia la realización de seminarios especializados en formación de política científica y tecnológica.

Por otra parte, se hacen investigaciones y actividades en las que la institución toma parte directa. Este es el caso del Proyecto de Historia Social de la Ciencia[13], este tipo de iniciativas es recurrente en la historia de la institución. Bien porque las investigaciones se adelanten por parte de la institución, o en asocio con terceros, estos trabajos se pueden ubicar en el amplio ámbito de los estudios sociales de la ciencia.

Colciencias desarrolla los subsistemas propios de un sistema viable, lo que se refleja en el gráfico 2.6. Las actividades primarias de la institución se centran en la concertación de programas de investigación, el apoyo a proyectos, el desarrollo de sistemas de información y actividades científicas, difusión y fortalecimiento institucional. Sobre los programas Pedro Amaya dice:

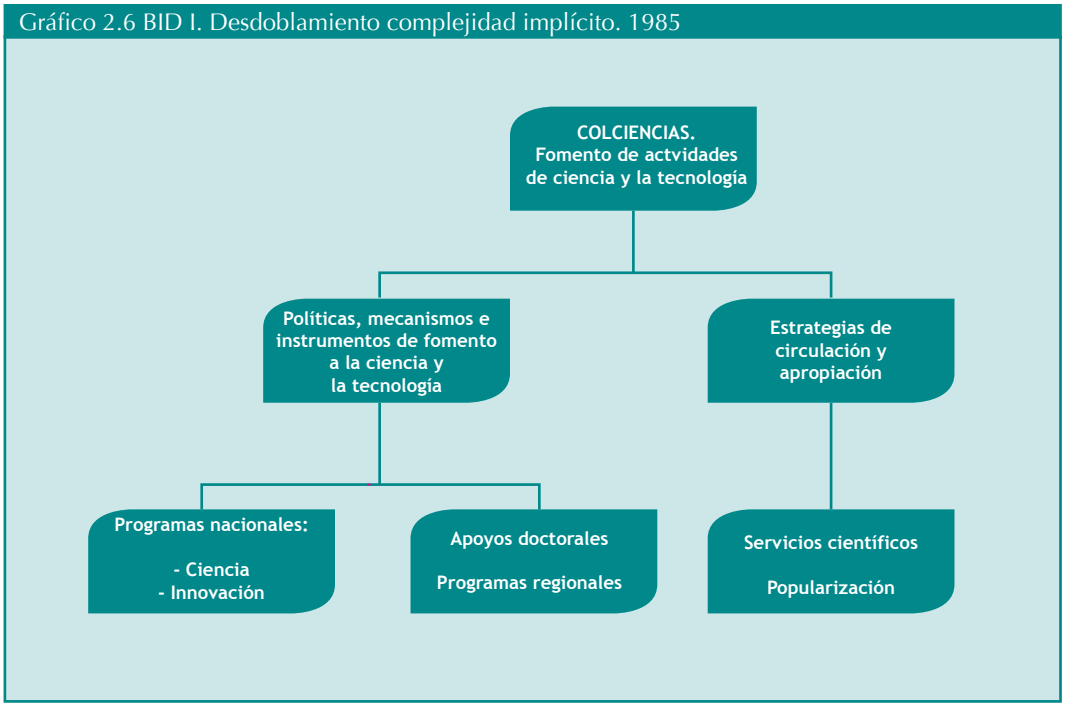
> Creo que este es uno de los aspectos más importantes del periodo: primero, porque los programas surgieron de una concertación; segundo, establecieron prioridades para cada sector; tercero, se plantearon mecanismos en cada programa para poderlos desarrollar. Ninguno se quedó en el solo enunciado. Esto es fundamental, porque Colciencias no vale tanto por los programas o el financiamiento que haga, sino por los mecanismos que pueda crear e impulsar (Ospina Bozzi, 1998: 183).

En el MSV se puede decir que la identidad de la institución como organismo de ciencia y tecnología se ha logrado posicionar en el medio, de igual manera se han desarrollado los mecanismos de coordinación y

13 Este proyecto cofinanciado por la OEA, inicia en 1983, coordinado por la Sociedad Colombiana de Epistemología, Carlos Eduardo Vasco, y Colciencias, Diana Obregón, tiene dos fases, en la segunda, Luis Enrique Orozco reemplaza a Carlos Eduardo Vasco en la coordinación, se publica por partes en la revista de *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, y en 1993 se publica en una colección de nueve volúmenes y uno final bibliográfico en 1996.

gestión, en especial, en cuanto a la gestión de proyectos y sistemas de información, sin dejar de notar las dificultades en su funcionamiento. Las actividades primarias se asocian a la formulación de programas y agendas de investigación concertadas, diseño de lineamientos de política, financiación de proyectos y apoyo a actividades de ciencia y tecnología, en especial de servicios científicos, entre los que están los de información especializada. También se consolida en su mandato el impulso a la construcción de capacidades institucionales para ciencia y tecnología, así como estrategias de capacidades locales, y difusión y apropiación de los resultados de conocimiento.

Gráfico 2.6 BID I. Desdoblamiento complejidad implícito. 1985



Fuente: Decreto 3636 de 1983 e Informes BID I.

Por otra parte, la labor de inteligencia se construye alrededor de los procesos de planificación de la investigación, mediante la concertación de agendas de investigación en aspectos y sectores definidos como prioritarios, si bien se cuenta con la División de Prospectiva y Métodos, esto no significa que la entidad construyese en su interior la capacidad de pensamiento de largo plazo. La política se articula con las necesidades y compromisos adquiridos con la ejecución del primer crédito BID.

Esta época en la institución se caracteriza por las innovaciones conceptuales, el desarrollo de políticas, mecanismos e instrumentos de fomento de la ciencia y la tecnología para bien de la nación. Este es un periodo en que las interacciones con los usuarios convencionales, las universidades y los centros de investigación se intensifican. De igual modo, se promueven las relaciones con empresas y con entes territoriales. El impulso a la innovación y la búsqueda de nuevos socios en el sector público amplía las relaciones tanto internas como de cooperación externa con las que interactuaba Colciencias.

En este periodo se dan los primeros intentos de pasar de la financiación de proyectos a programas de investigación de más largo aliento. Los recursos del BID I permiten por igual una mayor interacción con las diversas comunidades de investigación, aunque se da un trabajo tendiente a promover la innovación en la industria este sigue siendo muy tímido. A pesar de los avances en las interacciones entre Colciencias, el Congreso, las instituciones de conocimiento, las organizaciones prociencia como la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), los empresarios proclives a la innovación y el desarrollo, el DNP y otras agencias de gobierno, Colciencias sigue siendo una organización de tercer nivel en la institucionalidad pública.

Para aprovechar la positiva evaluación del BID I, así como el debate público promovido por los eventos reseñados (Foro Nacional, Misión de Ciencia y Tecnología, Año de la Ciencia), se promueve una ley marco para ciencia y tecnología, así como un segundo crédito BID. Esto debido a que se estaba en medio de la paradójica situación de celebrar el primer año de la ciencia con un bajón fuerte de recursos en la entidad, pues se había terminado la ejecución del primer crédito BID.

En suma, para 1989 se cuenta con una institución viable, visible y respetada en el entorno nacional e internacional, que tiene recursos y desarrolla competencias y capacidades para la ciencia y la tecnología, pero que sigue sumida en las restricciones presupuestales y las limitaciones derivadas de su lugar en la institucionalidad pública. Gracias a la capacidad para el diseño de políticas, mecanismos e instrumentos para el fomento de la ciencia y la tecnología, así como para la administración y gestión de programas, proyectos y actividades, se consigue el respaldo para un cambio en la institucionalidad para la ciencia y la tecnología.

2.3. 1990-1998. Colciencias y la dinamización del SNCyT

En 1990 se configura como un año rompeaguas en la historia de la ciencia y la tecnología en el país. Un hito importante en la institucionalización del sector lo constituye la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, entre los más relevantes el 393 de 1991, que regula las asociaciones para actividades científicas y tecnológicas; el 585, que crea el CNCyT y reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), y el 591 que regula las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas. Esta época inicia de igual manera con un cambio en el estatus de la organización, pasa de ser un fondo a ser un instituto para el fomento de la ciencia y la tecnología. En adición, cambia la adscripción institucional del Ministerio de Educación al DNP.

En este periodo se amplía la base social para la CyT, se diversifican las interacciones, y se amplifica e institucionaliza el concepto de SNCyT. La apuesta al triángulo de Sábato propicia abrir nuevos espacios de interacción, el paso al DNP, al menos en el plano simbólico, le da un posicionamiento a Colciencias. Hecho que se refuerza con la ejecución de los dos créditos BID. En palabras de Armando Montenegro:

> Una estrategia fundamental para la modernización de la sociedad es la búsqueda de la integración entre las comunidades científica y productiva. Una de las principales dificultades para esta integración es la pesadez administrativa de las instituciones del Estado, que impide el desarrollo de sus capacidades y ahuyenta al sector privado. Por esto, la etapa inicial de esta estrategia ha sido la reforma jurídica: la liberación de las formas de asociación y contratación, con el objetivo de permitir mayor libertad para actividades de ciencia y tecnología (…). La construcción de redes e interacciones entre científicos e industriales, entre productores e

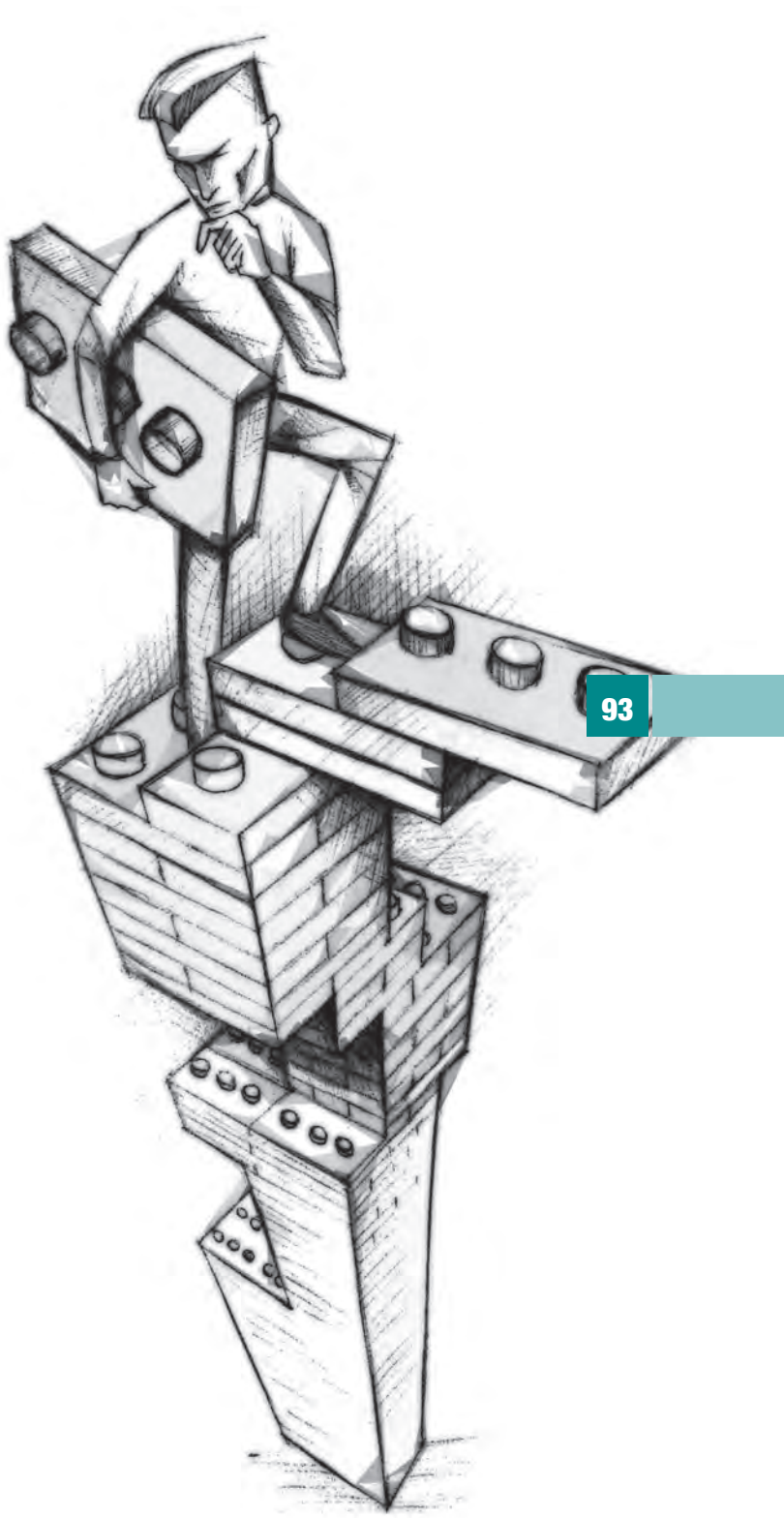
investigadores, tiende a consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), que organiza toda esta actividad, sin crear un ente burocrático nuevo (Colciencias, 1991).

Este nuevo marco jurídico implica para Colciencias una transformación institucional en su estructura, si bien en su organización continúa con las funciones básicas que venía ejerciendo. En efecto con la promulgación de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, se crea un nuevo ámbito institucional para las actividades de ciencia y tecnología en el país. Nueva institucionalidad que cuenta con los recursos del BID II, para su implementación y puesta en escena. Hecho que tiene continuidad y se refuerza luego con el programa o crédito BID III.

Un aspecto que marca el comienzo de la administración de Clemente Forero fue el Seminario Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta (Colciencias, 1991), en el que se discuten los lineamientos de política, con un espíritu participativo y crítico. Allí se consignan, debaten y se ponen a consideración pública los lineamientos básicos de política científico-tecnológica que rige a la institución y al SNCyT, conforme a la nueva normatividad y al ambiente preconstituyente.

En lo organizativo Colciencias asume en su estructura y pone en práctica el triángulo de Sábato. Tanto para el CNCyT como para la organización del SNCyT concebido como un sistema abierto, organizado por medio de programas nacionales de ciencia y tecnología. En este periodo se dan dos reestructuraciones en la institución en correspondencia con la ejecución de los créditos BID II y BID III.

En el nuevo organigrama (gráfico 2.7) se establecen tres grandes equipos de trabajo: el primero, asociado con la puesta en marcha de los programas nacionales de ciencia y tecnología; el segundo, a la apuesta por la construcción de capacidades para CyT vía formación doctoral, el impulso a redes, la comunicación y la internacionalización de



la producción científica nacional; y el tercero, orientado a los apoyos administrativos y financieros de toda la actividad[14]. Este paso está marcado por un "revolcón", palabra propia de la administración de Cesar Gaviria Trujillo, en tanto que se renueva por completo el equipo de dirección, y para orientar los programas nacionales se busca el concurso de investigadores reconocidos en cada uno de los ámbitos de preocupaciones de los que se ocupaban tales programas.

La puesta en marcha de los programas nacionales se hace de manera participativa. Se promueve la discusión y el debate amplio que concluye en diez simposios nacionales que constituyen los lineamientos para orientar construcción de los programas nacionales, tan solo en el Programa de Ciencias y Tecnologías del Mar no se realiza dicho simposio, pues esta comunidad ya estaba organizada en tal sentido, y había institucionalizado sus seminarios y formas organizativas de interacción que se ajustaban al nuevo contexto. Por otra parte, se contempla una dirección colegiada de los programas a través de los respectivos Consejos de Programa. Así, en el nuevo diseño institucional tanto el CNCyT, como los Consejos Nacionales de los Programas Nacionales tienen un papel preponderante, aunque no siempre se cumplen tales expectativas[15].

La metáfora de Colciencias como academia se vuelve un hecho. La argumentación y la centralidad en la política de los conceptos propios al triángulo de Sábato, así como los criterios de participación y decisiones colegiadas se convierten en la práctica social recurrente. En los procesos de construcción del SNCyT se realiza un seminario periódico sobre la ciencia.

> Este seminario era los miércoles de 7:00 a 9:00 de la mañana. Y ahí leímos a Shapin, a Bloom, a Karin Knorr-Cetina, a mucha otra gente. Tomamos como punto de referencia un libro recién salido en ese momento que se llamaba *Science Observed,* y de ahí se me ocurrió el nombre de observatorio. (…) hicimos una crítica muy severa al papel del método científico, leímos a Feyerabend y todo lo que había contra el método, intentamos una mirada no positivista del asunto (Emilio Quevedo, entrevista 6 de octubre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1992-1994).

Los espacios de debate y discusión pública de los asuntos de política científica y tecnológica se vuelven la tónica recurrente.

Por otro lado, en esta década se busca un reconocimiento a la carrera de investigador, con bonificaciones no constitutivas de sueldo, se premian los logros como investigadores. Sin embargo, las restricciones presupuestales truncan esta iniciativa que ha permanecido latente desde que Colciencias inicia actividades, como pasa en el pasado con el Premio Caldas de Ciencia[16], que tiene una corta existencia.

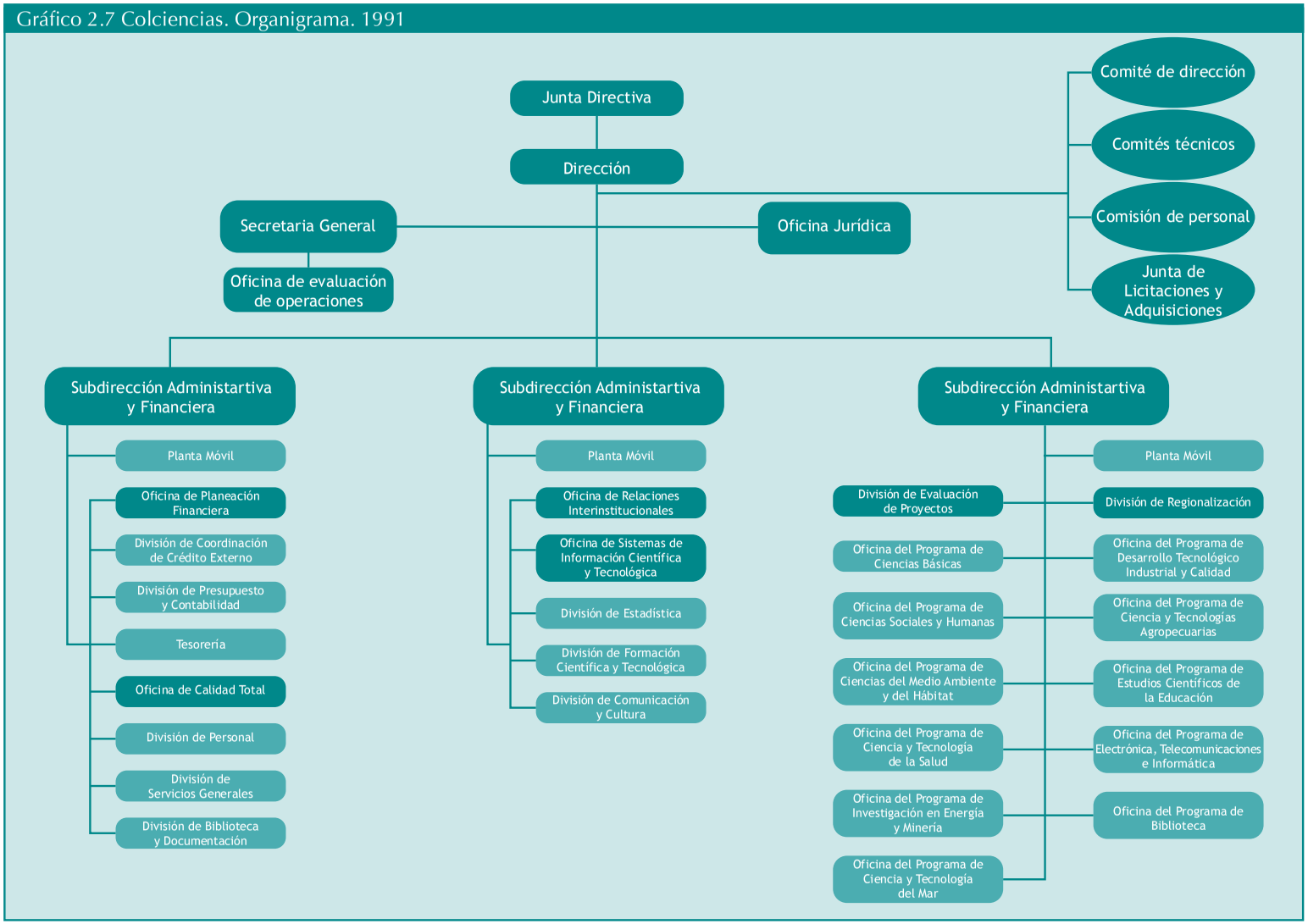
El vehículo por excelencia de la relación y comunicación entre científicos son las publicaciones especializadas. En este

14 La planta de personal aprobada mediante Decreto 2928 de 31 de diciembre de 1991 es de 129 funcionarios, mientras que para 1994, mediante Decreto 2935 de diciembre 31 de 1994 pasa a ser de 137 funcionarios. Luego se reduce a 134 por normatividad en contratación pública. Esta planta ha funcionado con refuerzos de personal de contrato en cerca del 30%.

15 Véase tesis doctoral Salazar (2010), así como el capítulo 12 de Salazar sobre el tema en esta obra.

16 Creado mediante Acuerdo 14 del 2 de septiembre de 1979 de la junta directiva de Colciencias, consiste en un diploma, una medalla y 100.000 pesos. Otorgado a Salomón Hakim, Alvaro López Toro, Ernesto Osorno, Gerardo Reichel Dolmatoff, Clímaco Cassalet y Miguel Torregroza (Ospina Bozzi, 1998: 99).

Gráfico 2.7 Colciencias. Organigrama. 1991



Fuente: Colciencias, Decreto 2926 de octubre de 1991.

periodo de 1990-1998 se pasa del informe a la publicación, con esfuerzo compartido para elevar la calidad editorial de las publicaciones científicas en el país. Los procesos de institucionalización y densificación de las relaciones en el SNCyT es la nota predominante.

De igual modo, se busca una interacción y vínculo con la diáspora de investigadores en el exterior, en especial, con los estudiantes en proceso de formación doctoral, a través de la Red Caldas. Relaciones que luego del entusiasmo inicial se consolidan en algunos nodos, pero no se logra su institucionalización. Iniciativa que da sus frutos, que como se analiza en el correspondiente capítulo 9 de Montoya y Rivera, tiene impactos muy positivos para la internacionalización y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en el país.

La diferencia entre la segunda reestructuración y la primera se asocia a un énfasis del bid III hacia la innovación y el cambio técnico, que hace que la Subdirección de Programas de Ciencia y Tecnología se despliegue en dos subdirecciones, una que sigue llevando el nombre, pero que agrupa solamente a siete de los once programas nacionales, mientras que los otros cuatro pasan a una nueva Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial conforme la reforma del año 1995.

En este periodo se da un impulso decidido a la innovación y cambio técnico. Énfasis que en especial se refleja en el bid III, hecho que se recoge en el acto administrativo que crea la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial en la estructura orgánica de Colciencias, y en el documento elaborado por la entidad (1995) sobre el Sistema Nacional de Innovación (sni) (gráfico 2.8). Este hecho administrativo define mecanismos y responsabilidades de las distintas entidades en el fomento de la innovación.

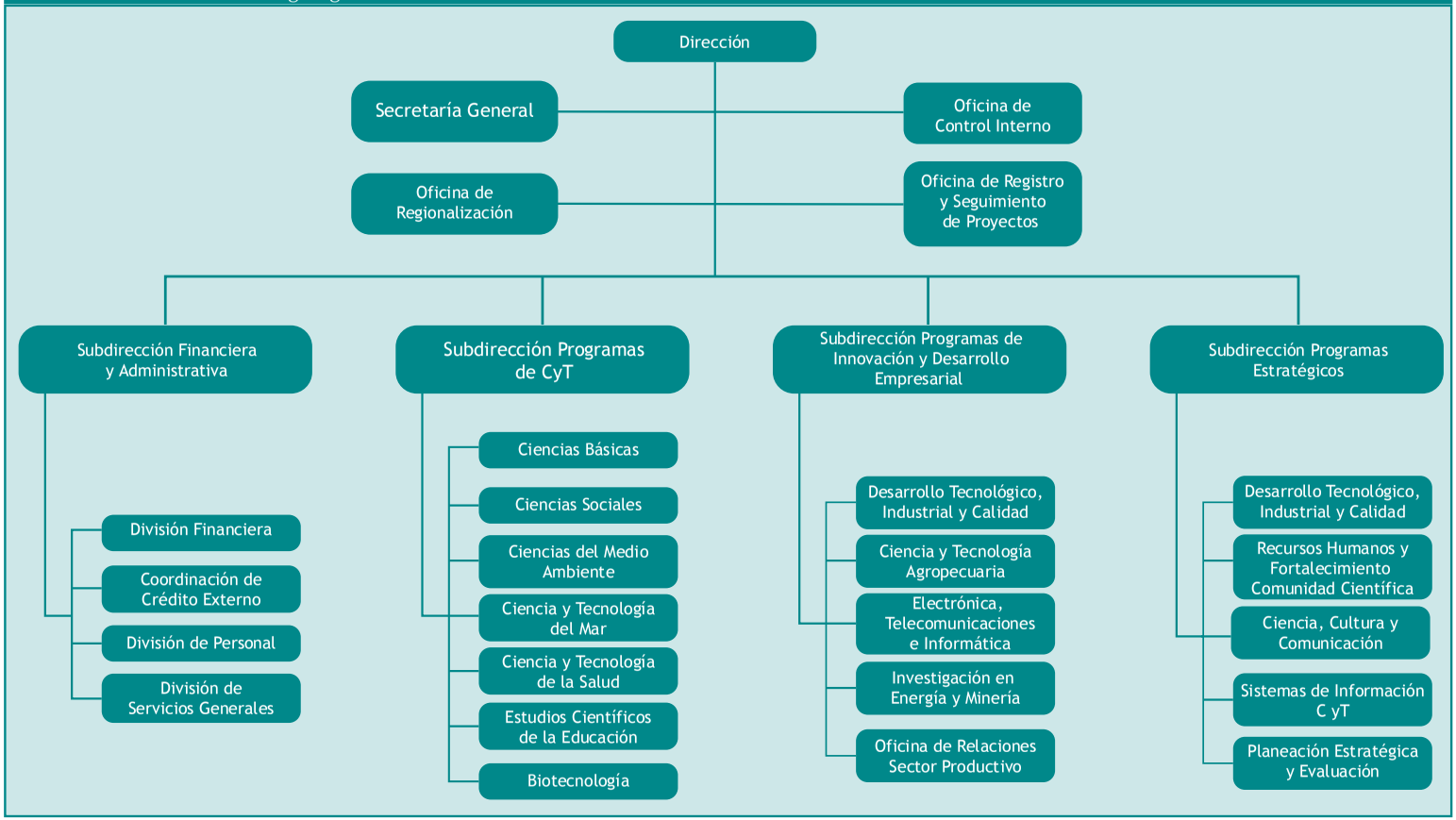
No obstante las interacciones entre los tres vértices del triángulo no fue algo fácil, ni tuvo el dinamismo que la situación del país demanda. En palabras de José Luis Villaveces:

> La idea esencial era que le creímos a Sábato, y Sábato decía que había que unir al Estado, la academia y la empresa, y nosotros vinimos a hacerlo en Colciencias. No tuvimos todo el éxito que hubiéramos querido, pero ese era el propósito. Creo que esa era la idea fuerza. Era por todos lados; con el agro, en la salud, en las ciencias básicas. [Sábato] no había dicho cómo hacerlo y nosotros tampoco le preguntamos y vinimos a hacerlo sin saber cómo. Mirando un poco qué habían hecho los brasileños y los coreanos, a ver qué se podía hacer con eso aquí en nuestras tierras calientes (José Luis Villaveces, entrevista 28 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias 1990-1994 y 2000-2001).

La ejecución de los creéditos BID (II y III) luego de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, en especial el 393, propician nuevos arreglos institucionales y alianzas entre los sectores público y privado[17]. El incremento de los recursos significa por igual desarrollo de capacidades de gestión y planificación importantes, asociadas a la ejecución de los créditos externos. De igual manera, la apuesta al triángulo de Sábato en la construcción del nuevo andamiaje institucional para la ciencia y la tecnología en el país, constituyen un avance en la organización para su fomento. La Ley 29 de 1990 explicita la función de la ciencia y la tecnología en el devenir nacional, ordena las relaciones entre actores y construye oportunidades para la innovación social y productiva.

17 Los recursos del BID II y BID III ejecutados en este periodo fueron del orden de los 140 millones de dólares y una contrapartida del Gobierno nacional de 118,5 millones de dólares, que se ejecutaron orientados en la construcción un SNCyT.

Gráfico 2.8 Colciencias. Organigrama. 1995



Fuente: Decreto 2935 de 1994.

La apuesta por la innovación se hace explícita como política, parte de los mecanismos tendientes a promover el SNI, así como los sistemas regionales de innovación, lo constituye el impulso a los Centros de Desarrollo Tecnológico, los Centros Regionales de Productividad, los Centros de Servicios Tecnológicos y las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (véase capítulo 8 de Sánchez y Pérez). Gran parte de los recursos del BID III se orientan al impulso de la competitividad y la innovación en las empresas. Amparados en la nueva normatividad, y las posibilidades de asociación, se da impulso a las corporaciones mixtas de investigación y desarrollo.

Producto de esfuerzos previos, los del periodo y subsiguientes, cuenta el país con una red de Centros de Investigación y Desarrollo del Sector Agropecuario[18], diecinueve Centros de Desarrollo Tecnológico orientados a sectores industriales estratégicos de la economía nacional[19]; y un grupo de centros orientados al sector servicios[20]. Mención especial merecen los Centros de Innovación y Desarrollo que se han establecido en el desarrollo de productos, innovaciones e investigaciones científicas de punta, por apuntarle a las tecnologías y los conocimientos cuya convergencia marcará, sin duda, el devenir de la ciencia en el siglo XXI[21].

18 Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia, Corporación Colombia Internacional, Centro de Investigación del Banano, Centro Nacional de Investigaciones del Café, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (Cenicaña), Centro de Investigaciones en Palma de Aceite (Cenipalma), Centro de Investigación Vinícola Tropical de Ginebra (Ceniuva), Centro Virtual de Investigación de la Cadena de la Papa, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

19 Centro de Desarrollo Tecnológico de Asistencia Técnica a la Industria-SENA, Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte, Centro de Desarrollo Productivo de la Joyería, Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas, Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica, Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado, Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera, Centro Nacional de Tecnología de la Industria Agroalimentaria, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos, Corporación para la Investigación de la Corrosión, Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia (Cidetexco), Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción, Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica (Cigraf), Centro de Desarrollo Tecnológico Colombo Italiano-SENA, Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánico (CRTM), Corporación Centro de Productividad y Desarrollo Tecnológico del Sector Metalmecánico y Siderúrgico, Corporación Centro Tecnológico de la Industria Metalúrgica Eco-Eficiente, Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho, e Instituto Colombiano de Petróleo.

20 Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte; Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico para el Sector Comercio y Servicios en Colombia; Corporación Calidad; y Superintendencia de Industria y Comercio-División de Metrología.

21 Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología; Centro de Apoyo a la Tecnología Informática; Corporación para Investigaciones Biológicas; Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Electro, Electrónica e Informática; Centro Internacional de Física; Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones; Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales; Corporación para el Desarrollo de la Electrónica en el Eje Cafetero; Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología; e Instituto Tecnológico de Electrónica y Comunicaciones.

Hacer de la ciencia y la tecnología parte de la cultura nacional permanece como propósito, estamos todavía lejos en el país de lograr que la ciudadanía se ocupe por los asuntos de la ciencia y la tecnología. Si bien, Colciencias ha logrado que los medios se interesen por este ámbito de acción, y se cuenta con *medios* ocupados de la ciencia, se requiere indudablemente, de más medios para la ciencia y más *medios* en la ciencia.

Se busca también la promoción de la planificación estratégica en los programas nacionales, así mismo, se da impulso a la planificación de las actividades científicas y tecnológicas con perspectiva regional. La promoción de los debates nacionales y la apuesta por una agenda de investigaciones coherente con las apuestas de país fue parte de los trabajos previos a Hannover 2000, los que inicia Fernando Chaparro con los diálogos nacionales. La capacidad reflexiva y de pensamiento, sigue expresándose por medio de los debates públicos, y con publicaciones como la que recoge este pensamiento de hacer de Colombia una sociedad del conocimiento (Chaparro, 1988).

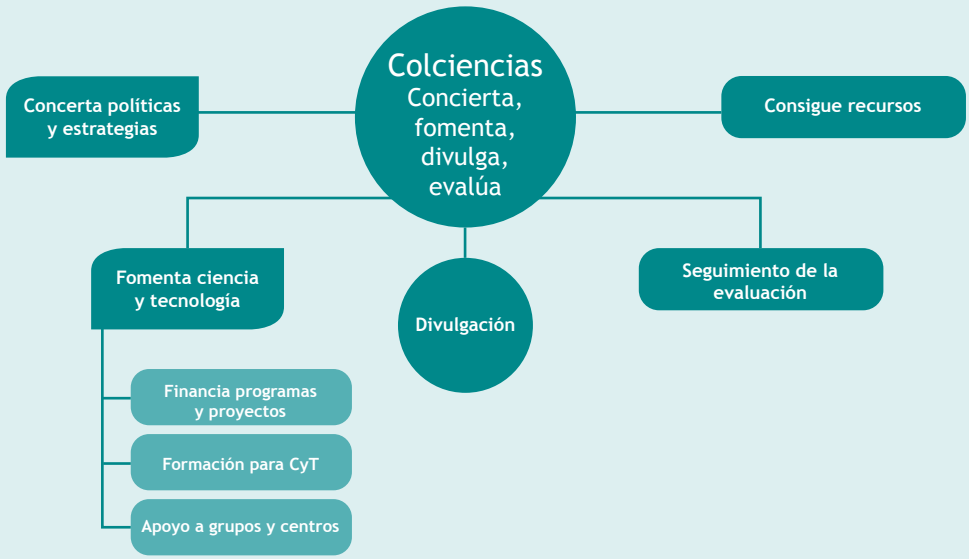
Parte de la continuidad de la acción reflexiva, así como de la investigación orientada por necesidades de la política se da en proyectos como la Comisión de Estudios sobre Estados Unidos (Tokatlián, 1998), que recoge el esquema organizacional de la famosa Comisión de Estudios sobre la Violencia (Sánchez, 1987), estos trabajos, la investigación y las capacidades de grupos de primer orden se orientan a pensar en problemas críticos del país. Así mismo se promovieron trabajos como *37 modos de hacer ciencia en América Latina* (Gómez Buendía y Salazar, 1997), que permiten la comprensión de los condicionantes sobre la manera de contar con más y mejor ciencia.

En un ejercicio de auditoría de segundo orden[22], que realiza en 1997 la Contraloría General de la República con participación de funcionarios de Colciencias (gráfico 2.9), se identifican como actividades primarias de esta entidad: la concertación y formulación de políticas de ciencia y tecnología; el fomento del desarrollo científico y tecnológico a través del financiamiento de programas y proyectos; el desarrollo del talento humano para la investigación y el desarrollo tecnológico; el fortalecimiento institucional con el apoyo de grupos y centros de investigación; la divulgación, la popularización y la apropiación de los productos propios de la ciencia y la tecnología; y la observación, la cuantificación, el seguimiento y la evaluación del desarrollo científico y tecnológico de la nación.

Este ejercicio destaca cómo la concertación y formulación de políticas para ciencia y tecnología constituyen parte de las actividades primarias de Colciencias. De igual modo, sobresale su papel de articulador del SNCyT y sus capacidades para emprender

22 Estas auditorías cuentan con el soporte académico de la Universidad de los Andes, Grupo de Investigación TESO, antes que fiscalizar se pregunta por las actividades y los avances en lo misional, y se apoya en el MSV (véase Reyes, 2001).

Gráfico 2.9 Colciencias. Desdoblamiento complejidad. 1997. CGR



Fuente: Contraloría General de la República, 1998.

las labores misionales relacionadas con la construcción de capacidades para CyT, el apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico, en menor medida las tiene para el seguimiento y monitoreo, así como para la consecución de recursos. Si bien se reconocen los adecuados mecanismos administrativos, se recalca la necesidad de mejorar su labor pedagógica en el sistema (CGR, 1998).

El informe destaca cómo:

> Colciencias se identifica como entidad coordinadora, promotora y reguladora de la ciencia y la tecnología. En ese ámbito le corresponde a las entidades y a los grupos la actividad de investigar y ejecutar los proyectos. (…) La formulación de políticas, a través de las instancias creadas para la consulta, la definición y la puesta en marcha de las mismas, ha sido exitosa. Es preciso señalar una actividad básica emergente, la de coordinación de la política. (…) La complejidad de las actividades ha aumentado en los últimos años, pero el recurso humano que la apoya se ha mantenido estable (CGR, 1998: 49).

En este periodo se redefine la institucionalidad para la ciencia y la tecnología. El entusiasmo generado por la nueva normatividad, el funcionamiento del CNCyT, los Consejos de los Programas Nacionales, la disponibilidad de recursos por los BID II y III, el impulso de nuevas organizaciones que fortalecen la infraestructura científica y tecnológica, así como los esfuerzos en formación doctoral, pronto se ve opacado por las perspectivas derivadas de la no contratación de un nuevo crédito, que se había conversado, con la fuerte caída en los recursos, con efectos negativos en la dinámica que se traía. Además, no se logran articular los esfuerzos del conjunto de la institucionalidad pública relacionada con el sector, y el sector privado no se moviliza en la misma dirección como se buscaba.

En suma, tanto Colciencias como el SNCyT se consolidan en el ámbito nacional en este periodo de 1990 a 1998. Se reconoce la influencia de los nuevos mecanismos e instrumentos de política, en especial se reflejan en la universidad, un tanto menos en la empresa y en la institucionalidad pública. Pero renacen las incertidumbres con respecto al futuro. A pesar de los esfuerzos de planificación estratégica no se logra un plan nacional de ciencia y tecnología de largo plazo, y el sistema gira muy acotado por los recursos de Colciencias. Si bien se refleja una capacidad de aprender, perviven retos tanto para la entidad como para el SNCyT relevantes[23].

2.4. 1999-2000. Colciencias: nuevas búsquedas, viejos y nuevos retos

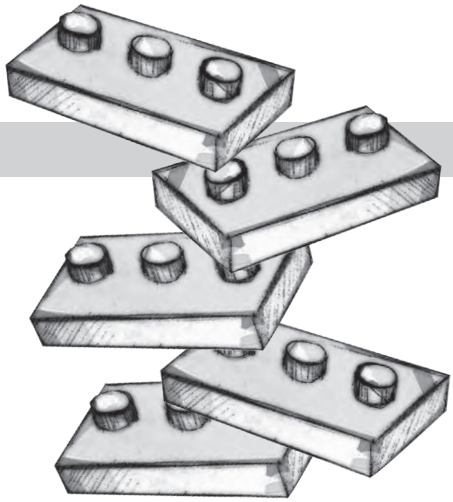
En el cambio de siglo se torna lugar común hablar de las sociedades y economías basadas en el conocimiento moderno, destacándose el papel de las tecnologías convergentes (nano-bio-cogno-info) en la ciencia y sus aplicaciones, así como la imperiosa tarea de cerrar la brecha entre países. En Colombia se está frente a la paradoja de contar con una institucionalidad que se ha consolidado especialmente en el vértice de la academia del triángulo de Sábato, con reconocimiento y ejecutorias importantes, pero frente a incertidumbres crecientes respecto de su permanencia y sostenibilidad por la crisis fiscal y la restricción en los recursos.

El hecho de no contar con recursos de la nación que suplieran los del BID III ya finalizado, lleva a desfinanciar programas importantes, la formación doctoral, los centros de I+D, el ritmo de la investigación en las programas nacionales, en las universidades y en el sector productivo se resintieron. Esto es muy evidente durante la administración de Álvaro Mendoza (1998-2001). De allí que parte de las actividades del último tiempo han estado marcadas por la búsqueda de fuentes alternativas de financiación, en una actividad misional que requiere de fortalecimiento y diseño de mecanismos institucionales para tal fin.

Algunos hechos relacionados con la fuente de financiación de las actividades misionales de Colciencias van a determinar cambios en el funcionamiento de los programas nacionales. Lo anterior se ve reflejado en la ejecución de los aportes del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Ley 344 de 1996 que se incluyen en el plan de desarrollo con transferencia a Colciencias del 25% del 20% de los recursos que el SENA debe aplicar a innovación, otra fuente de recursos son los provenientes del Fondo de Salud, definido por la ley que regula los juegos de azar. De igual modo, los cambios en el contexto nacional en relación con las prioridades políticas, cuyo eje central lo constituye el conflicto armado interno, así como la política de seguridad democrática inciden en el desempeño y la autonomía de Colciencias y del SNCyT.

La administración de Álvaro Mendoza fue marcada por una actividad inercial. Los menguados recursos se ejecutan de manera

23 Del informe cabe destacar las preguntas siguientes que hace a la institución, y que en algún modo plantea sus retos: "¿Hasta dónde y en qué casos debe Colciencias asumir directamente la ejecución de proyectos? ¿Cómo y de qué manera se hace efectiva la participación y el compromiso de las diversas instancias comprometidas con el desarrollo e implementación de políticas de CyT? ¿Cómo lograr un mayor nivel de institucionalización de actividades de observación y monitoreo del impacto de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad colombiana? ¿Qué nuevos mecanismos de comunicación y coordinación se podrían poner en funcionamiento para lograr una mayor interacción entre dinámicas regionales y los programas nacionales? ¿Podrían mejorar la gestión de los resultados de investigación y los mecanismos comunicacionales en la organización, con los usuarios y entidades relacionadas?" (CGR, 1998: 48).



eficaz, dada la tradición de los programas nacionales, el funcionamiento de los consejos, así como de las actividades para las cuales alcanzaron los recursos. Esta fue una administración de paso, como lo dice Margarita Garrido:

> Recibí Colciencias con una estructura que funcionaba sola, porque la sensación que tenía era que no había una dirección, sino que seguía funcionando, porque los funcionarios que había sabían su papel y lo hacían como lo habían hecho siempre. Pero no había dirección, de para dónde vamos, o qué sentido tiene lo que hacemos o a dónde queremos llegar (Margarita Garrido, entrevista 29 de septiembre de 2011, exdirectora de Colciencias 2001-2003).

Le correspondió a Margarita Garrido (2001-2003) ordenar la casa, en especial cerrar los proyectos de crédito que tuvieron dificultad, no se contaba con los conocimientos, ni con los mecanismos adecuados para manejar el riesgo asociado a la innovación. También se ocupa de reactivar los Consejos de Programa buscando una participación activa de los ministerios, y logra reactivar los apoyos doctorales desde Colciencias con el crédito Acces. Se consigue el aporte del 7% de los juegos de azar para el Fondo de Investigaciones en Salud, así como la transferencia de los recursos del SENA para innovación.

Producto de la política de grupos de investigación, en asocio con Brasil y una contraparte nacional se desarrolla la Plataforma Científica y Tecnológica (ScienTI), que permite visibilizar la actividad de los grupos de investigación del país y la de los investigadores (GrupLAc, CvLac). De igual modo, en este periodo se le asigna a Colciencias la tarea de homologar y clasificar las revistas científicas nacionales, hecho que se asocia a la manera como se tasan las remuneraciones a los profesores universitarios de la universidad pública, lo que genera controversias y conflictos (véase capítulo 14 de González).

En el periodo se dan importantes foros y simposios sobre el papel de la ciencia y la tecnología, entre ellos, los de Hannover 2000. Los que se realizan para debatir los procesos de internacionalización de la ciencia y la tecnología colombiana, la relevancia de la diáspora científica y la necesidad de una diplomacia para la ciencia. Esto último liderado por María del Rosario Guerra (2003-2006), quien busca posicionar a Colciencias en el medio político.

Se promueven algunas innovaciones en la operatividad de Colciencias, entre ellas el impulso de programas de colaboración entre grupos e instituciones de primer orden en áreas consideradas de prioridad para el desarrollo del país, los llamados Centros de Investigación de Excelencia[24], cabe destacar que en Medellín las instituciones del conocimiento replican en el nivel local esta estrategia.

24 Se trata de asociaciones interdisciplinarias, interinstitucionales alrededor de programas de investigación, en principio a cinco años, con una financiación promedio de mil millones de pesos. Se apoyaron los siguientes centros de investigación de excelencia: Centro de Investigación de Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos (Ciebreg), Centro de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (Cenivam), Centro sobre Investigación en Tuberculosis Integrada a la Salud Pública para Mejorar su Control, Centro de Investigación de Excelencia en Nuevos Materiales (CENM), Centro de Investigaciones en Procesos y Fenómenos Complejos (Ceiba) y Observatorio del Conflicto y Fortalecimiento de las Instituciones en Zonas de Conflicto (Odecofi).

Otro intento de cambio en la estructura operativa es la puesta en marcha de Áreas Estratégicas de Conocimiento, con las que se intentan agrupar en un ámbito más amplio varios programas nacionales, iniciativa que en su evaluación inicial de dos años no es exitosa[25]. Finalmente, en la administración de Francisco Miranda (2007-2010) se vuelve al esquema de programas nacionales, pero sin duda en la práctica en una situación de debilitamiento institucional.

Sobre esta percepción, Fernando Chaparro comenta:

> Uno tiene intuiciones: al tener éxito en ciertos elementos de haber logrado movilizar vía la Ley de Regalías un salto cualitativo enorme (…) estamos corriendo el riesgo de vivir historias pírricas de que sí se tuvo éxito, pero a qué costo. Infortunadamente algunas de las personas que habían liderado casos de éxito en los años 1990 cambian radicalmente su percepción o nunca nos habíamos percatado que tenían una percepción que no compartíamos (…). Pero sí hay un proceso de desinstitucionalización que ya se venía dando desde antes, eso tampoco explota de un día a otro, esos procesos tienen sus raíces, sus *cracks*. Uno muy importante se dio con el famoso Fondo de Salud que se crea, la ley que mueve los recursos de las loterías que fue un éxito desde el punto de vista de movilizar recursos financieros, pero ¿a qué costo? Porque metió en el Consejo Nacional de Salud una orientación mucho más política y Colciencias comenzó a perder el control de ese consejo con base en lo que la ley implicó. Se ganan los recursos sí, pero se debilita la gobernabilidad (Fernando Chaparro, entrevista 1 de febrero de 2012, exdirector de Colciencias 1994-1998).

Esta etapa la marca la renovación periódica de gran parte del personal asociado a la dirección de los programas y actividades misionales, dando por descontada la del equipo de dirección. Esto tiene efectos perturbadores sobre el ambiente de trabajo. De otra parte, en cuanto a la política científica y tecnológica, a los mecanismos de planificación y la puesta en práctica de la misma ocurren algunos cambios de énfasis, así mismo se modifican algunos procedimientos que no siempre tuvieron los efectos deseados: los Consejos de Programa pierden peso en el diseño de convocatorias; se generaliza la convocatoria como el mecanismo único de asignación de recursos sin importar los propósitos de la política; se aumenta la doble vuelta a los proyectos de investigación, como preproyecto y como proyecto, lo que origina aumento en el tiempo de trámite de una propuesta de investigación, se pierde en alguna medida; la fluidez de las conversaciones entre Colciencias y sus usuarios.

Sigue la institución sin lograr un horizonte de política de largo plazo, no obstante que se intenta formular un Plan de Ciencia y Tecnología hacia 2019[26]. Las restricciones

25 En sesión del 26 de abril de 2007 del CNCyT se acoge el documento de balance de la puesta a prueba de la reforma a los programas y se vuelve al esquema de programas nacionales. Entre otros aspectos el documento destaca: "Como se ha discutido en el marco de la reforma de los programas de ciencia de la Unesco, así como aparece en las apreciaciones sobre la reforma de los programas en Colombia, no pareciera apropiada buscar una revolución en el mundo del conocimiento por decreto. El tema de la necesidad de priorizar y contar con una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación se vuelve un tema recurrente y urgente".

26 En 1976, Piganiol y Terriere-Buchet (1976) decían: "Antes de planificar a los demás, conviene planificarse a sí mismo. Un organismo como Colciencias ganaría mucho en publicar un documento ('un libro blanco') en el que serían explicadas en una visión de largo plazo, su vocación, objetivos, fases y medios. A más corto plazo, pero con una revisión periódica podría ser publicada una lista de proyectos en curso o a contratar rápidamente, con la explicación de los fines buscados y los medios puestos en práctica. (…) Parece interesante que fuera de sus actividades tradicionales y repetitivas, un

presupuestales de un lado, así como la modificación práctica en el funcionamiento de los programas nacionales debilitaron la institucionalidad que se había desarrollado. Con los recursos del SENA así como con los del Fondo de Investigaciones en Salud, se cambia la composición de los Consejos de Programa. Pero el mayor efecto lo tiene la desfinanciación que se da de gran parte de ellos, pues los recursos de salud solo van a ese programa, y los del SENA se dirigen a proyectos en alguna medida con orientación aplicada, además su ejecución demanda negociaciones y acuerdos interinstitucionales a veces difíciles. Lo que genera tensiones y dificultades en la relación entre Colciencias y las comunidades de investigadores de los programas que veían sustancialmente reducidos los recursos para apoyar programas y proyectos.

Este periodo se caracteriza por la inestabilidad de los equipos de dirección, como correlato de los cambios de director. En efecto, en los inicios están Alberto Ospina y Efraím Otero, en los años 1980 Eduardo Aldana y Pedro Amaya, en los años 1990 Clemente Forero y Fernando Chaparro, mientras que para este último periodo están Álvaro Mendoza, Margarita Garrido, María del Rosario Guerra, Felipe García y Juan Francisco Miranda. De igual manera, se puede tipificar por la inestabilidad de las políticas al mando. Algunos entrevistados señalan incluso "desaprendizajes" serios.

Uno de ellos tiene que ver con la pérdida de los espacios de reflexión y aprendizaje colaborativo. Como señala Clemente Forero:

> Otro elemento importante que posteriormente Colciencias renunció a él, no estaba institucionalizado, era la reunión de los lunes en la tarde entre todos los programas, en la que los funcionarios de los distintos programas, los jefes de programas, escuchaban la discusión de los proyectos y programas. Eso fue una escuela de aprendizaje y de unificación de criterios muy importante que después abandonó Colciencias, y creo que esto ha representado una pérdida. (Clemente Forero, entrevista 11 de octubre de 2011, exdirector de Colciencias 1990-1994).

Algo que también se refleja en las conversaciones con la comunidad:

> Creo que esos elementos participativos son muy valiosos para Colciencias, y construir política con base en eso es un reto muy grande. (…) Yo creo que varios directores de Colciencias posteriormente se equivocaron por no hacer una dialéctica entre la discusión con la comunidad científica, por una parte, y tener una capacidad de orientación y ejercer un liderazgo frente a esa comunidad, por otra (Forero, 2011).

Desde sus inicios ha existido la tensión en Colciencias entre la administración y la política de ciencia y tecnología en el país. La tensión entre la administración de recursos y su ejecución y el seguimiento y administración de los contratos, los proyectos y sus resultados, por un lado, y la actividad reflexiva, de elaboración de pensamiento y de conceptos que guíen la acción, por otro. Pareciera que más que a la política, la competencia y los aprendizajes de Colciencias están más referidos al diseño de mecanismos e instrumentos para el fomento de las actividades de ciencia y tecnología. Como señala Galo Tovar:

> Más que a formular la política, Colciencias es muy competente en el diseño de mecanismos e instrumentos para apoyar e impulsar la ciencia y la tecnología. Están los mecanismos de cofinanciación, que posibilita los proyectos entre empresas y universidades, los incentivos a la innovación, los comités universidad-empresa, incentivos tributarios (entrevista 10 de noviembre de 2011, funcionario de Colciencias 1982 a la fecha).

De igual manera ocurre en los aprendizajes y la institucionalidad de Colciencias.

organismo como Colciencias pueda emprender algunas acciones continuas en el largo periodo (por ejemplo diez o quince años)".

Luego de varios lustros en su proceso de consolidación, surgen versiones de su posible liquidación. Como lo insinúan algunos de sus directores. Ante la pregunta sobre rumores de liquidación, Margarita Garrido (2011) dice: "(…) cuando a mi me nombraron el chiste era que 'ahora sí Colciencias pasó a la historia'". En este mismo sentido Juan Francisco Miranda narra:

> Me encuentro con una institución con personas que saben del 'carpete', con una institución que en gran medida se había perdido la capacidad de hacer política científica, de entender ese tema (…). Además una institución en la cual Planeación Nacional no creía mucho. Parte de lo que estaba en discusión en el momento cuando me ofrecen Colciencias es si la liquidan, y me lo proponen y les digo que no están ni tibios, que si me habían invitado para eso, yo no lo haría. Y entonces viene una lucha en la cual un grupo de personas cierra filas y en medio de unas grandes dificultades se construye "Colombia construye y siembra futuro" (entrevista 19 de octubre de 2011, exdirector de Colciencias 2006-2009).

En medio de esta situación de incertidumbre que se vive en la institución se da el paso a departamento administrativo, como reconocimiento de la importancia tanto de la institución como del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Hecho que en modo alguno pareciera corresponderse con lo que viene pasando en esta materia. Situación que llama a la reflexión.

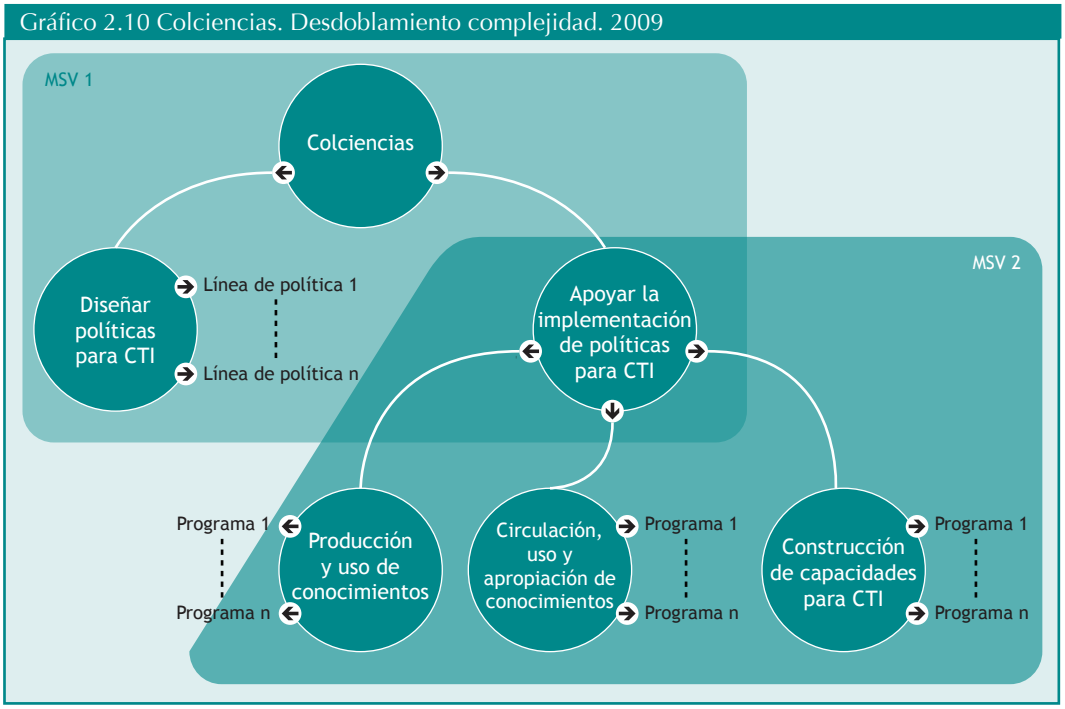
En un ejercicio académico realizado por la Universidad de los Andes (2009) y la dirección de Colciencias (año 2008-2009), en el que participa un grupo de profesionales de las distintas áreas, se llega a la definición de las actividades misionales que se indican en el gráfico 2.10. Se destaca como actividad primaria el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación y el apoyo a la implementación de tales políticas. Siendo los campos en las que se formulan e implementan: producción y uso de conocimiento (asociada a lo que se hace en los programas nacionales de CyT); circulación, uso y apropiación de conocimientos (relacionada con publicaciones, ferias, museos, medios); construcción de capacidades para ciencia, tecnología e innovación (en especial la formación de recursos humanos, infraestructura de laboratorios, servicios científicos).

La ejecución de los créditos BID (II y III) luego de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, en especial el 393, propician nuevos arreglos institucionales y alianzas entre los sectores público y privado. El incremento de los recursos significa por igual desarrollo de capacidades de gestión y planificación importantes, asociadas a la ejecución de los créditos externos.

En este ejercicio contrasta la claridad con que se identifican las actividades primarias, y se destaca la relacionada con la formulación e implementación de políticas de ciencia, tecnología e innovación, con la baja capacidad institucional para formularla y ponerla en práctica. A pesar de los esfuerzos de María del Rosario Guerra de llevar los temas de ciencia y tecnología a las agendas pública y política:

> Ahí el quiebre fundamental que veo es cómo lograr poner el tema en las agendas pública y política, porque yo sí creo que estos temas, en países como el nuestro mientras no estén en estas agendas, siguen siendo temas de un grupo,

Gráfico 2.10 Colciencias. Desdoblamiento complejidad. 2009



Fuente: Informe Universidad de los Andes, 2009.

de un grupo valioso e importante, pero si nosotros queremos tener impacto no solo en la política pública sino en las esferas de decisión, nos toca llevarlo a la agenda. En ese sentido desde que entré me acuerdo que dije: "Esto hay que llevarlo a las esferas que son, esto hay que llevarlo a las agendas políticas y a las agendas públicas" (entrevista 13 de octubre de 2011, exdirectora de Colciencias 2003-2006).

Este aspecto de llevar a la agenda política los temas de la ciencia y la tecnología es tan importante como la competencia para formular la política y ponerla en práctica. Para tal fin se requiere elevar el perfil de los profesionales de la institución. Ante todo por el hecho de estar estos atrapados en los últimos dos lustros en la aplicación de los mecanismos e instrumentos desarrollados en los años 1990, que funcionan y son necesarios, pero que han inhibido la creatividad.

La actividad relacionada con la producción y uso de conocimiento se da en el marco de los programas nacionales de CyT, a través de convocatorias para proyectos de investigación, la conformación de consorcios y programas de investigación, así como de mecanismos como los incentivos fiscales que favorecen la innovación tecnológica en las empresas.

La actividad de apoyo a la construcción de capacidades para ciencia, tecnología e innovación se relaciona con el apoyo a los doctorados nacionales y a la formación doctoral en el país y en el exterior, el apoyo a jóvenes investigadores y a las pasantías y presencias en ferias de empresarios e investigadores. De igual modo tiene que ver con el apoyo al fortalecimiento de centros de investigación y desarrollo y otras organizaciones que forman parte de la infraestructura científica y tecnológica del país.

La actividad de comunicación y apropiación pública de la ciencia se da a través del apoyo a actividades científicas asociadas a este propósito como ferias de la ciencia, publicaciones científicas, museos interactivos, programas como Ondas y otros. Sin embargo,

debe señalarse que la institución ha dejado de producir las revistas y las publicaciones que le permitían llegar a la sociedad.

En el MSV se puede decir que en este periodo si bien se dan más interacciones con agencias gubernamentales y con mecanismos de decisión como el Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social), la capacidad de relacionamiento con el entorno pasa por momentos de turbulencia. En gran parte debido a que los sistemas de coordinación y control en la institución han introducido nuevos elementos sociotécnicos sin un ajuste adecuado. El uso del Sistema de Gestión de Proyectos, la introducción del Software Orfeo, ScienTI, y más recientemente el Project Management, se han dado sin los adecuados desarrollos en la infraestructura de sistemas, ni en la armonización de los sistemas informacionales y humanos (véase Appelbaum, 1997: 452-463).

La labor de inteligencia ha tenido altibajos, con un intento de puesta en marcha de un programa prospectivo en la institución, reviviendo viejos esfuerzos en esta dirección. Se logra ambientar en el ambiente y la política pública el tema de la ciencia y la tecnología, pero no se ha logrado una política de largo plazo. Las expectativas se han creado en esta materia alrededor de la Ley 1286 de 2009, que cambia el estatus de Colciencias convirtiéndola en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. A lo que se debe agregar la nueva regulación para el tema de regalías, que ponen en tensión todos los aprendizajes y toda la institucionalidad para la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

Conclusiones

El presente relato destaca los esfuerzos realizados para contar con un andamiaje institucional apropiado para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país[27]. La conjetura de Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004) en general es acertada, pero tiene sus matices, el desarrollo institucional si bien ha avanzado, este avance ha estado por igual marcado por retrocesos y pérdidas. Como acostumbraba señalar Jorge Sábato, "toma quince años crear una institución de investigación de alcance mundial, pero solo dos años destruirla" (citado por Sagasti, 2011: 95). Colciencias ha promovido el funcionamiento de Centros de Investigación y Desarrollo, ha buscado su fortalecimiento, pero de igual manera se ha visto en la incapacidad de hacer algo ante la desaparición de centros importantes de este tipo[28].

En estos cuarenta años hay permanencia y cambio en el quehacer de la organización, aprendizajes como olvidos, no se trata para nada de un proceso lineal. Se ha crecido con avances y retrocesos, con logros importantes pero igual con pérdidas en el SNCyT. Estos cambios en la organización se corresponden con el tipo de énfasis y actividades misionales, en los inicios Colciencias estaba más orientada al fomento y al apoyo de actividades de ciencia y tecnología, luego diversifica su campo de acción, construye capacidades propias y propicia el impulso de una institucionalidad para la ciencia y la tecnología en el país. A la vez que ha adoptado innovaciones en los mecanismos e instrumentos de política científico-tecnológica, la tensión entre la

27 Como lo plantea Hart (2001): "Muchos factores interceden entre los niveles de desarrollo económico y la posición internacional de un lado y los resultados de la política de ciencia y tecnología del otro. En la estructura de la política científica y tecnológica el desarrollo institucional es un factor prominente entre todos ellos".

28 Entre varios de estos centros se pueden señalar: Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Instituto de Asuntos Nucleares y Laboratorio de Química del Café.

política y la administración, entre el pensar y el hacer han sido también una constante en el devenir de la institución.

En las conversaciones con directores, funcionarios y usuarios de la entidad ha surgido recurrente la metáfora de "la escuela Colciencias". En efecto, desde sus inicios la organización ha tenido que construir una práctica y unas narrativas que le permitan orientar y ejecutar sus propósitos misionales. La capacidad se ha construido en el aprender haciendo, en el que concurre el liderazgo de la dirección y las comunidades de compromiso (Kofman y Senge, 1995) emergentes en las interacciones en los equipos de trabajo, así como mecanismos y espacios adecuados para el diálogo y la construcción colectiva de consensos para la acción[29]. Sin embargo, no siempre han estado alineados estos factores, las conversaciones no siempre son fáciles[30]. Y esto ha sido así tanto en la construcción de los consensos internos como en los diálogos y conversaciones con el entorno.

Colciencias puede ser vista a través de la red de conversaciones que teje tanto a su interior como con su entorno alrededor de sus propósitos misionales. De igual manera de los propósitos, recursos y las interacciones que entran en juego en sus prácticas sociales recurrentes (Zea, 2004). La capacidad básica de la organización para llevar a cabo sus propósitos misionales ha dependido en gran medida del talento humano, de su capital intelectual, su capital relacional y su capital social. La planta de personal y los recursos financieros así como la infraestructura física han sido una preocupación constante en Colciencias en el transcurso de su historia.

La viabilidad y permanencia de una organización se juega en el día tras día, en las prácticas sociales instituidas que configuran su cultura, su identidad como institución, su razón de ser, su legitimidad social. La tarea de toda organización es cumplir con su mandato si quiere permanecer como tal. Sin duda, este proceso de construcción de la cultura organizacional se teje en las conversaciones entre funcionarios, en aquellas que los diversos equipos de trabajo tejen alrededor de los propósitos misionales, en las que tejen con su entorno. Las organizaciones aprenden a través de los individuos que aprenden, de sus comités, de sus prácticas sociales recurrentes, aprenden en sus conversaciones (Senge, 1994; Douglas, 1996; Echeverría, 2001).

Colciencias ha logrado propiciar un ambiente de interlocución académica que no existía veinte años atrás. Ha construido una institucionalidad para la ciencia y la tecnología. Sin embargo, persisten algunas tensiones básicas: entre la administración y la formulación de la política científica y tecnológica, el hacer, la identidad declarada y la identidad manifiesta, la estructura y la

29 En palabras de Jaime Ayala, al referirse a los inicios: "Todo fue posible gracias al trabajo en equipo: un equipo que comenzamos a construir con el primer gerente. Había un extenso menú de actividades, escasez de personal permanente y con frecuencia desarrollábamos una labor de bomberos (…). Se establecieron un equipo y una escuela, porque en esta materia no había gente formada; para nosotros fue hacer camino al andar, aprender haciendo. Al principio fue una autoformación; después empezamos a organizar seminarios, a recibir capacitación o entrenamiento por fuera, a través de nuestra vinculación con las entidades internacionales (…). Pero esencialmente nos formamos en el trabajo (Ospina Bozzi, 1998: 93).

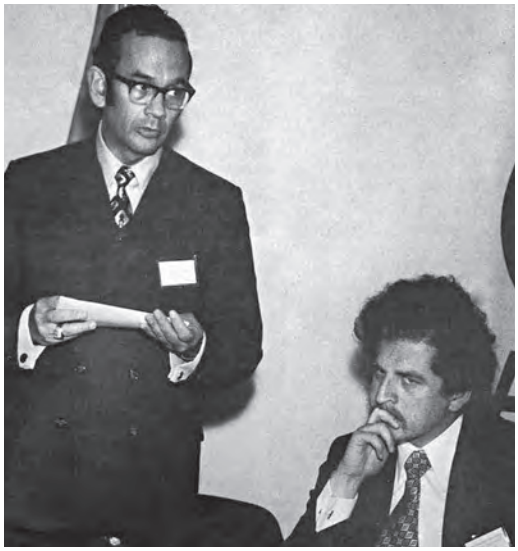
30 En las entrevistas se destaca con recurrencia la actividad permanente de diálogo, estudio y debate alrededor de las actividades misionales que caracterizaron los inicios, así como las administraciones de Forero y Chaparro, de igual modo, la escuela que fue el estudio y presentación de proyectos en el comité de dirección ampliado. Los debates luego fueron más externos, y al interior se dieron menos compartidos o más compartimentados.

organización, el inmediatismo y la cultura de largo plazo, la continuidad y el cambio, y entre la política y los instrumentos-mecanismos de tal política.

Unas de las narrativas institucionalizadas en estos cuarenta años en el SNCyT son las asociadas con la producción, circulación y uso del conocimiento científico. Las conversaciones sobre la ciencia, mal que bien, se han instituido, la importancia de la evaluación de pares, tanto en los proyectos de investigación como en los artículos científicos está plenamente establecida, hecho que tuvo sus dificultades y resistencias que, sin duda, sigue presentando algunas deficiencias, pero que se ha acogido como la regla básica de las comunidades académicas.

Esto se refleja por igual en la mejora de la política editorial y científica de las revistas especializadas, así como la mayor visibilidad de la producción científica de los investigadores colombianos. Sin embargo, las relaciones y conversaciones entre Colciencias, las universidades y la comunidad de investigadores siguen atravesadas por la tensión. Se puede decir que el propósito inicial del capitán Alberto Ospina y Efraím Otero de tener como aliados y socios a los investigadores se ha logrado en gran medida, pero aún falta consolidar y fortalecer las conversaciones entre Colciencias y este núcleo básico del SNCyT, así como entre este y las regiones y el país.

Menos establecidas, aunque más en boga recientemente, son las narrativas relacionadas con la innovación, con el cambio técnico y las transformaciones sociales y productivas. En los inicios de Colciencias, los estudios y los trabajos se relacionan con la transferencia, la negociación y la adquisición de tecnología. Se vuelve recurrente plantear la necesidad de vincular la ciencia y la tecnología a la solución de los problemas básicos de la nación (empleo, nutrición, vivienda, entre otros). Así como aconteció



Primera Asamblea de la Aceace, 1971, Planetario Distrital. Capitán Alberto Ospina, director de Colciencias y Luis Carlos Galán, ministro de Educación.

en la investigación agropecuaria, se tiende hacia proyectos de orientación aplicada, sin construcción de capacidades científicas relevantes, se configura el síndrome de la casa en el aire (Villaveces y Forero, 2007). Narrativas que buscan institucionalizarse con el Sistema Nacional de Innovación (1995), los acuerdos por la competitividad, amén de otras iniciativas públicas y privadas.

Sin embargo estas conversaciones sobre la innovación que demandan la concurrencia de investigadores, innovadores, empresarios, gobierno, entre otros, han sido más tortuosas y lentas en su avance y en su consolidación. La capacidad de interlocución entre Colciencias y los empresarios ha tenido dificultades de parte y parte, aunque hoy es mejor que hace veinte años, pero queda mucho por construir.

Las conversaciones entre Colciencias y otras instancias de Gobierno, si bien han sido positivas, de igual modo han estado atravesadas por los celos institucionales. Su adscripción en los inicios al Ministerio de Educación, le mermaba capacidad de interlocución con actores relevantes de la agenda pública, su paso al DNP, que se esperaba mejorase tal capacidad, no contó siempre

La capacidad básica de la organización para llevar a cabo sus propósitos misionales ha dependido en gran medida del talento humano, de su capital intelectual, su capital relacional y su capital social. La planta de personal y los recursos financieros así como la infraestructura física han sido una preocupación constante en Colciencias en el transcurso de su historia.

con el respaldo y el impulso debido. La relación con el Congreso y la clase política han sido distantes. Parte de las dificultades en estas conversaciones se resaltan en el ejercicio académico propiciado por Colciencias y recogido en el libro: *¿Para dónde va Colombia?* (Gómez Buendía, 1999), en el que se plantea la hipótesis del almendrón, esto es sobre nuestra debilidad institucional para construir lo público, nuestra baja capacidad institucional para propiciar el acceso de los colombianos a los bienes meritorios. Sin duda el acceso a los bienes de la cultura, la educación y la ciencia es un bien meritorio tal como quedara consignado en la Constitución de 1991.

Hacer de la ciencia y la tecnología parte de la cultura nacional permanece como propósito, estamos todavía lejos en el país de lograr que la ciudadanía se ocupe por los asuntos de la ciencia y la tecnología. Si bien, Colciencias ha logrado que los medios se interesen por este ámbito de acción, y se cuenta con *medios* ocupados de la ciencia, se requiere indudablemente, de más medios para la ciencia y más *medios* en la ciencia. El programa de divulgación y popularización de la ciencia, el fomento del espíritu científico en niños, niñas y jóvenes ha mostrado sus bondades, si bien falta mucho por hacer también en estos campos.

Las capacidades para la administración y gestión de la ciencia y la tecnología en parte se han aprendido en la práctica. Como agencia pública desde su inicio ha estado asociada al aprendizaje y manejo de la política pública de ciencia y tecnología, la administración de proyectos, programas y actividades de CyT[31]. La interacción entre este núcleo de funcionarios y la comunidad de investigadores, innovadores y las organizaciones relacionadas con la producción y uso del conocimiento han logrado la institucionalización de la función de la ciencia y la tecnología de que hoy se goza. Lo que no exime de señalar las dificultades que han surgido por la introducción de mecanismos sociotécnicos sin el diseño y ajuste apropiados.

En estos cuarenta años, Colciencias se ha posicionado como el regulador del SNCyT. Los avances como se indica arriba tanto en la consolidación del quehacer de Colciencias como del conjunto del SNCyT en modo alguno ha sido completamente ascendente, se ha avanzado, pero con algunas pérdidas y retrocesos. Algunos conceptos y experiencias pasadas deben reconsiderarse, el tema de los fondos de capital de

31 Como lo reconoce Pedro Amaya: "Estuve en el inventario, con Milcíades Chávez a la cabeza. (...) Sirvió para todo: lo más importante, dio lugar a procesos de conceptualización sobre ciencia y tecnología y sobre su contenido. Además, fue una escuela, donde nos comenzamos a formar en la política de ciencia y tecnología" (Ospina Bozzi, 1998: 95).

riesgo para la innovación, los mecanismos e instrumentos de política son críticos, más si se considera que en los últimos tiempos pareciera que el requisito de variedad de Asbhy tendiese a deteriorarse[32]. La carrera del investigador, los colegios invisibles y los conceptos e intencionalidades de la Red Caldas, están esperando una segunda oportunidad.

De igual modo, se pueden señalar como hitos de esta historia los pasos de Fondo a instituto, y como instituto el cambio de adscripción del Ministerio de Educación al DNP, signado por el cambio mayor en la normatividad vigente con la promulgación de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, así como el último producido en la organización al pasar de ser instituto a ser Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación adscrito a la Presidencia de la República. Ya el presidente Belisario Betancur le había solicitado a Eduardo Aldana en su posesión que promoviera el tránsito de Colciencias a ministerio de CyT o a departamento administrativo, pero debieron pasar 28 años para este paso, en sus palabras:

> La opción era crear un departamento administrativo o un ministerio de ciencia y tecnología. Yo lo consulté con amigos y especialmente con el presidente López Michelsen y él me dijo: "Descarte el departamento administrativo, porque yo no hablo sino con dos departamentos administrativos, lo demás no me interesa. Yo hablo con el DAS [Departamento Administrativo de Seguridad] y con el DNP. Ministerio puede ser interesante, pero yo creo que le tomará todo su periodo crearlo y entonces pierde la oportunidad de aprovechar el crédito BID". Lo consulté con varias personas eso quedó así (Aldana, 2011).

Las administraciones de María del Rosario Guerra y Francisco Miranda, crearon el ambiente político, y posibilitaron el cambio institucional, ahora confluyen tanto viejos como nuevos retos para el quehacer de Colciencias.

En el caso de la historia de Colciencias se puede afirmar que se ha hecho mucho con pocos recursos. Este ha sido un balance que es frecuente escuchar entre quienes han estado al frente de la organización. En efecto, los recursos que se han dedicado a la función de ciencia y tecnología han estado lejos de ser los adecuados. Son cuarenta años de aprendizajes organizacionales, pero también, de olvidos y algunos desaprendizajes.

Colciencias ha innovado, ha desplegado la creatividad y ha construido espacios de aprendizaje colectivo, pero de igual manera olvida, no cierra procesos, desaprende, se torna conservadora. Como señala José Luis Villaveces:

> — ¿Usted considera que Colciencias es una entidad conservadora, innovadora, que aprende, que desaprende, que destruye, que crea?
>
> — Todas las anteriores. A Colciencias le tengo un cariño inmenso (…), pero es que uno a veces siente que se pierde tan fácilmente. (…) Colciencias no se ha acercado suficientemente a los empresarios; a ratos lo hace y ahí hay unos empresarios razonablemente cercanos y entusiastas, pero Colciencias los pierde con una facilidad increíble. Esa relación le ha costado trabajo a la entidad. La relación con las otras entidades del gobierno también ha sido una cuestión que a veces es de muchos altibajos puede ser muy innovadora y a veces muy conservadora (Villaveces, 2011).

Ajustado al modelo del sistema viable se puede afirmar que los momentos de mayor autonomía y aprendizaje se caracterizan por la presencia de comunidades

32 La convocatoria es un mecanismo útil, como lo son los fondos competitivos, pero la variedad de propósitos, retos y necesidades que debe resolver el sistema demanda variedad tanto en los mecanismos e instrumentos como en la forma de relacionamiento entre Colciencias y los actores del SNCyT.



de aprendizaje, en un ambiente de trabajo colaborativo, dialógico y de liderazgo intelectual e institucional de parte de las directivas, con mecanismos y maneras de entablar conversaciones sostenidas y constructivas con los investigadores, los grupos y centros de investigación, empresarios y sociedad en general. Las reflexiones sobre la necesidad de un pensamiento sistémico, reflexivo en el accionar de Colciencias, se reflejan en la siguiente cita (Plata, 1997: 9):

> No se trata simplemente de ver las dificultades y errores en el otro, hay que pensar que de alguna manera las deficiencias del sistema son producto de la forma como se percibe y se da la relación entre las partes, como se crean mecanismos para tomar decisiones, para acordar acciones. Una decisión, una acción en una de las partes incide sobre el conjunto del sistema. Puede tener efectos sinérgicos o entrópicos. Construir organizaciones con capacidad de aprendizaje, lograr la valoración del conocimiento y la participación de la sociedad civil en la definición de los derroteros del quehacer científico, son los retos que tenemos ante nosotros, si queremos construir una ciencia con consciencia, una ciencia con rostro humano.

De esta historia se puede colegir que tanto Colciencias como el SNCyT han logrado permanecer como sistemas viables. No obstante han presentado dificultad para realizar plenamente su mandato. Las capacidades para la ciencia y la tecnología se han desarrollado, no como se quisiera, pero se va en la dirección correcta. Si bien se dan aprendizajes institucionales, por igual ocurren olvidos y en ocasiones algún nivel de retroceso. Un aspecto a destacar es el nivel de compromiso de los exdirectores y exfuncionarios con las actividades de la institución y con las actividades del SNCyT, de igual modo de los exconsejeros y de quienes entran en relación con las actividades del SNCyT. Aquel momento en que debió inventarse a sí misma y su entorno es asunto del pasado, pero todavía se está lejos de que la ciencia y la tecnología sean parte de la cultura de la nación.

Mirar a lo lejos, pensar en prospectiva, desarrollar la capacidad de pensamiento estratégico y de largo aliento, han sido invitaciones frecuentes para el quehacer de Colciencias. Esta capacidad se ha construido en parte, pero sería oportuno consolidar una capacidad nacional en investigación en todos estos temas de la política científica y tecnológica, reeditar la "Escuela Colciencias", de tal manera que, la tensión entre el afán del día tras día y las posibilidades de diseñar e incidir sobre el futuro, entre la administración y la política en su doble acepción (*politics and policy*), entre el hoy y los futuros posibles y deseados, se resuelva favorablemente para bien del país y sus habitantes.

Referencias bibliográficas

Abramovitz, M. (1956). Resource and output trends in the United States since 1870. En: *American economic association, papers and proceedings,* 16, mayo.

Appelbaum, S. (1997). Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development. *Management Decision* 35/6, 452-463.

Ashby, W. R. (1956). *An introduction to cybernetics*. Londres: Chapman and Hall en español, 1972. *Introducción a la cibernética*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

Bateson, G. (1993). *Una unidad sagrada. Pasos ulteriores hacia una ecología de la mente*. Barcelona: Gedisa Editores.

Beer, S. (1959). *Cybernetics and management*. Nueva York: English Universities Press.

Beer, S. (1982). *Decisión y control*. México: FCE.

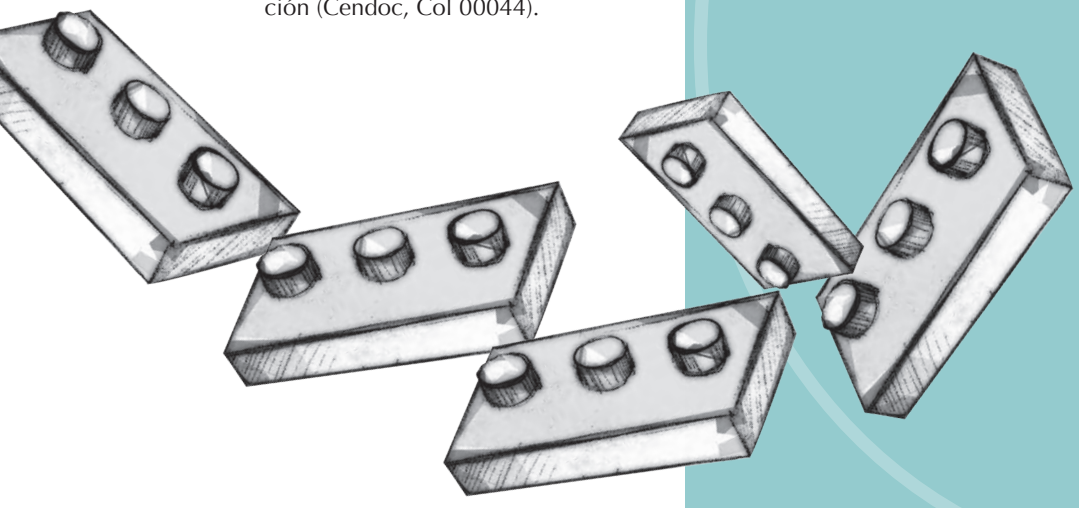
Beer, S. (1985). *Diagnosing the system for organizations*. Nueva York: Wiley.

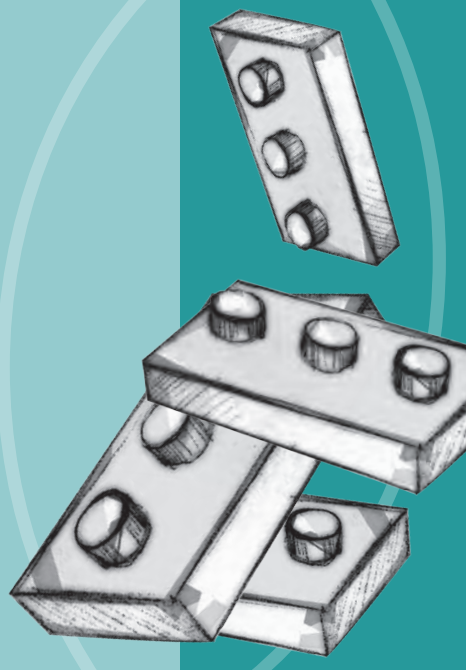
Bellinger, G. (2004). Knowledge management-emerging perspectives. En: *Systems thinking*. [Disponible en: www.systems-thinking.org/kmgmt/kmgmt.htm] (consulta: 15 de febrero de 2012).

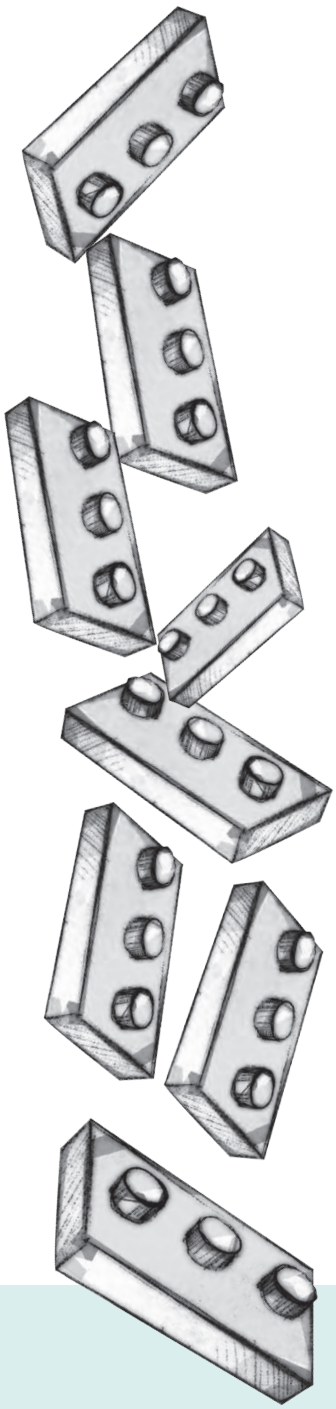
Bourdieu, P. y Waquant, L. (1995). *Respuestas. Por una antropología reflexiva*. México: Grijalbo.

Bush, V. (1945). *Science the Endless Frontier. A report to the president, july*. Washington, D.C.: US Government Printing Office.

Colciencias. (1974a). Estudio del Sistema Científico y Tecnológico de Colombia. 110 entidades y 991 proyectos. Centro Documentación (Cendoc, Col 00044).







Colciencias. (1974b). Informe de actividades 1970-1974. Centro de Documentación (Cendoc, Col 0001519).

Colciencias. (1982). Informe final del proyecto PNUD-Unesco-Colombia. Desarrollo científico y tecnológico. (Col 76/0054, 1978-1982).

Colciencias. (1991). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Colciencias y Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2006). Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación 2019 *Visión Colombia II Centenario*. Bogotá: DNP.

Contraloría General de la República. (1998). Colciencias: Ciencia con consciencia. Bogotá: CGR.

Chaparro, F. (1988). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad. Una agenda parta Colombia del siglo XXI*. Colciencias, Centro de Documentación.

Dagnino, H.; Thomas, H. y Daugvyt, A. 1996. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. Redes, III(7), 13-51, septiembre.

Dogde, J.; Ospina, S. M. y Foldy. E. G. (2005). Integrating rigor and relevance in public administration scholarship: the contribution of narrative inquiry. *Public administration Review,* (65), 3.

Douglas, M. (1996). *¿Cómo piensan las instituciones?* Madrid: Alianza Universidad.

Echeverría, R. (2001). *La empresa emergente. La confianza y los desafíos de la organización.* Buenos Aires: Ediciones Granica.

Elias, N. 1990. *Compromiso y distanciamiento*. Barcelona: Ediciones Península.

Elias, N. (1998). El atrincheramiento de los sociólogos en el presente. En: Wera Weiler (comp.) *La civilización de los padres y otros ensayos*. Bogotá: Editorial Norma.

Etkin, J. y Schvarstein, L. (1997). *Identidad de las organizaciones. Invarianza y cambio.* Buenos Aires: Paidós.

Foerster, H. von. (1991). *Las semillas de la cibernética*. Barcelona: Gedisa.

Gómez Buendía, H. y Salazar, H. (comp.) (1997). 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Gómez Buendía, H. (comp.) (1999). *¿Para dónde va Colombia?* Bogotá: Tercer Mundo Editores-Colciencias.

Hart, D. (2001). Governamental organization and implications for science and technology policy. En: John de La Mothe (ed.) *Science, Technology and Gobernance*. Londres: Continuum.

Jaramillo, H.; Botiva, M.; Zambrano, A. (2004). Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia. *Borradores de Investigación.* Bogotá: Universidad del Rosario, (50).

Kofman, F. y Senge, P. (1995). Communities of Commitment: The Heart of Learning Organizations. En: Chawla & Renesch's (ed.) *Learning Organizations: Developing Cultures for Tomorrow's Workplace* (pp. 14-43). Portland, Oregon: Productivity Press (también en *American Management Association*, 1993).

Lleras, E. (1995). Towards a Methodology for Organizational Intervention in Colombia. *Systems Practice,* 9(4).

Maturana, H. y Varela, F. (1972). *De máquinas y seres vivos*. Santiago: Editorial Universitaria. S.A.

Ospina Bozzi, M. L. 1998. *Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias-Secab.

Parsons, T. (2005). *The Social System.* Londres: Routledge (primera edición en 1951).

Piganiol, P. y Terniere-Buchet, P. (1976). La perspectiva y sus métodos frente a la problemática colombiana. Bogotá: Colciencias-PNUD-Unesco. Informe 7, septiembre. Cendoc-Colciencias.

Plata, J. (1997). Saberes y regiones: los retos de la multiculturalidad. *Colombia ciencia &Tecnología,* 15(2).

Plata, J. (1990). Autocomprensión: las instituciones. Colciencias una institución sui géneris, angustias y esperanzas de la comunidad científica nacional. Documento de trabajo para el Seminario Permanente de Colciencias, policopiado.

Reyes, A. (2001). Second-Order Auditing Practices. *Systemic Practice and Action Research,* 14(2).



Ricoeur, P. 2006. *Sí mismo como otro*. Madrid: Siglo XXI Editores, tercera edición.

Sábato, J. (1972). *Empresas y fábricas de tecnología*. Bogotá: Colciencias e IDRC.

Sábato, J. (1997). Bases para un régimen de tecnología. *Revista Redes* (10), octubre. Argentina: Quilmes.

Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Lima: FCE.

Salazar, M. (2010). Communication channels among the actors of the Colombian system of science, technology and innovation: a test of the Sábato´s triangle model. Burnaby: Simon Fraser University. (Unpublished PhD thesis).

Sánchez, G. (coord.) (1987). *Colombia: violencia y democracia*. Bogotá: Centro Editorial Universidad Nacional.

Sánchez, G. (2004). Los sistemas de ciencia y tecnología en tensión: su integración al patrón de producción global. Revista *Convergencia*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 11(35), 1405-1435.

Senge, P. (1994). *The Fith Discipline. The Art & Practice of the Learning Organization*. Nueva York: Currency Doubleday, publicado por primera vez en 1990.

Tokatlián, J. (comp.). (1998). *Colombia y Estados Unidos. Problemas y perspectivas*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, Colciencias y Iepri.

Unesco (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2010). Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Uruguay: Oficina Regional de Ciencia para América Latina. Uruguay.

Universidad de los Andes. (2009). Estudio de investigación conducente al rediseño organizacional y construcción participativa de la identidad institucional, fundamentados en los sistemas de información para una entidad gestora del conocimiento. Informe de Proyecto. Bogotá: Colciencias y Universidad de los Andes.

Villaveces, J. y Forero, C. (2007). *Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955-2005*. En: Fundación Ángel Escobar 50 años. C. Forero (comp.). Bogotá: Fundación Ángel Escobar.

Weber, M. (1997). Economía y sociedad. México: FCE.

Watzlawick, et ál. (1994). *La realidad inventada*. Barcelona: Gedisa (tercera edición).

White, J. (1999). *Taking language seriously: the narrative foundations of public administration research*. Washington D. C.: Georgetown University Press.

Zea, L. F. (2004). *La organización como tejido conversacional*. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.

Bibliografía de consulta

Braun, D.; Guston, D. (2003). Principal-agent theory and research policy: an introduction. *Science and Oublic Policy,* 30(5).

Caswill, C. (2003). Principals, agents and contracts. *Science and Public Policy,* 30(5).

Colciencias. (1995). Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. Documento de trabajo. Junio.

Colciencias. (2007). Balance de la puesta a prueba de las áreas de ciencia, tecnología e innovación, necesidad de una reconsideración. Documento acogido CNCyT, sesión abril 26 de 2007.

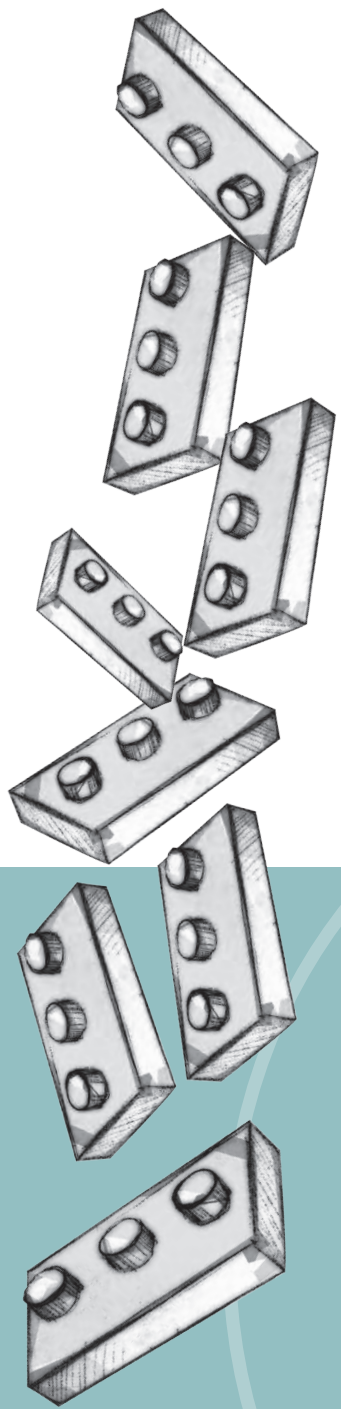
Colciencias. (2008). *Colombia construye y siembra futuro - Política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Bogotá: Colciencias.

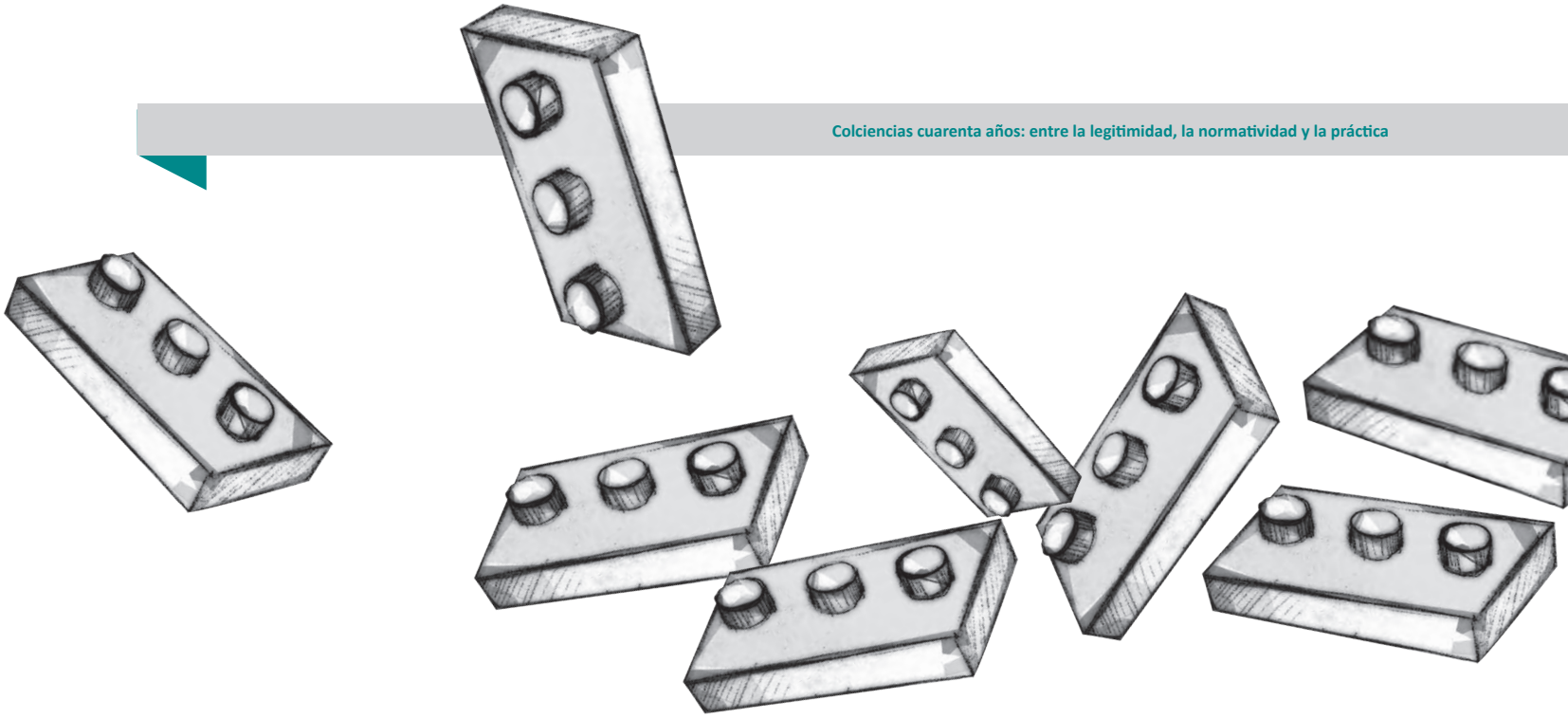
Echeverría, R. (2002). *Ontología del lenguaje*. Santiago: Dolmen (sexta edición, primera edición 1994).

Entrevistas

Ahumada Jorge, exfuncionario de Colciencias (1973-1991). Entrevista 3 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog, Mónica Salazar y Juan Plata.

Aldana Eduardo, exdirector de Colciencias (1984-1986). Entrevista 28 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.





Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juanita Villaveces, Sara Márquez y Lisbeth Fog.

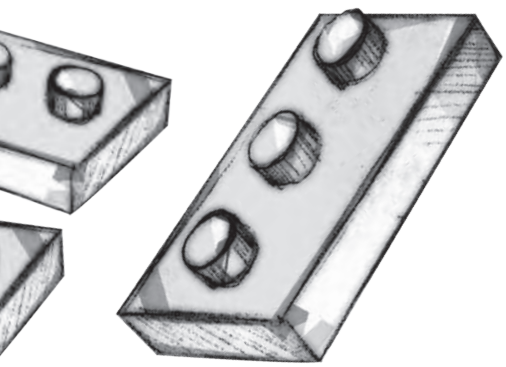
Forero Clemente, exdirector de Colciencias (1990-1994). Entrevista 11 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Garrido Margarita, exdirectora de Colciencias (2001-2003). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Guerra de Mesa María del Rosario, exdirectora de Colciencias (2003-2006). Entrevista 13 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Marcela Sánchez y Lisbeth Fog.

Miranda Juan Francisco, exdirector de Colciencias (2006-2009). Entrevista 19 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Ospina Taborda Alberto, exdirector de Colciencias (1969-1972). Entrevista 29 de agosto de 2011 en Bogotá. Proyecto Historia social e institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

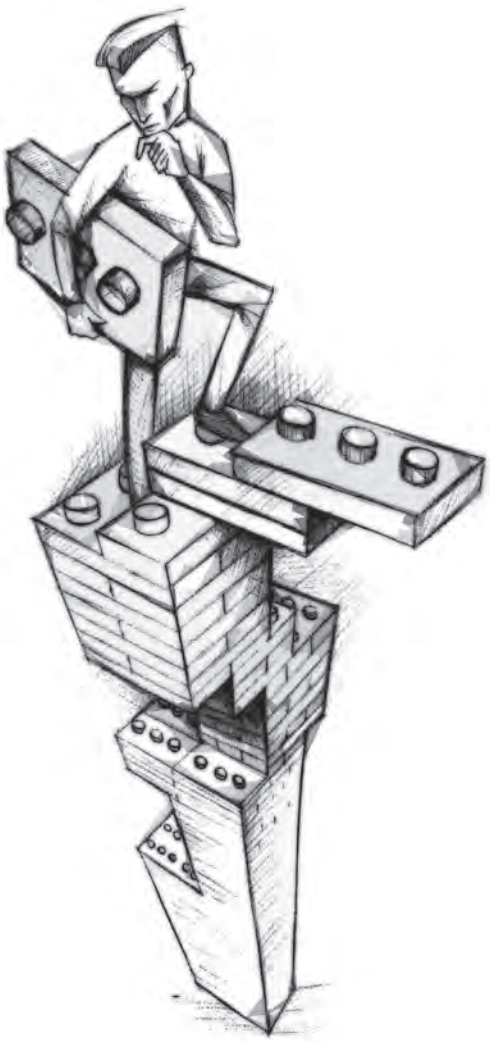


Quevedo Emilio, exfuncionario de Colciencias (1992-1994). Entrevista 6 de octubre de 2011. Proyecto Historia social e institucional de Colciencias. Entrevistan: Hernán Jaramillo, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Ríos Litto, exasesor de Colciencias (varios periodos). Entrevista 24 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

Tovar Galo, funcionario de Colciencias (1982 a la fecha). Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Pedro Pérez, Diana Lucio, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Villaveces José Luis, exsubdirector de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata, Lisbeth Fog y Pedro Pérez.





CAPÍTULO 3

La organización

Origen de la política científica y tecnológica en Colombia

Colciencias y su papel en la transferencia del modelo internacional de "política científica"

Carlos Mauricio Nupia*



Resumen

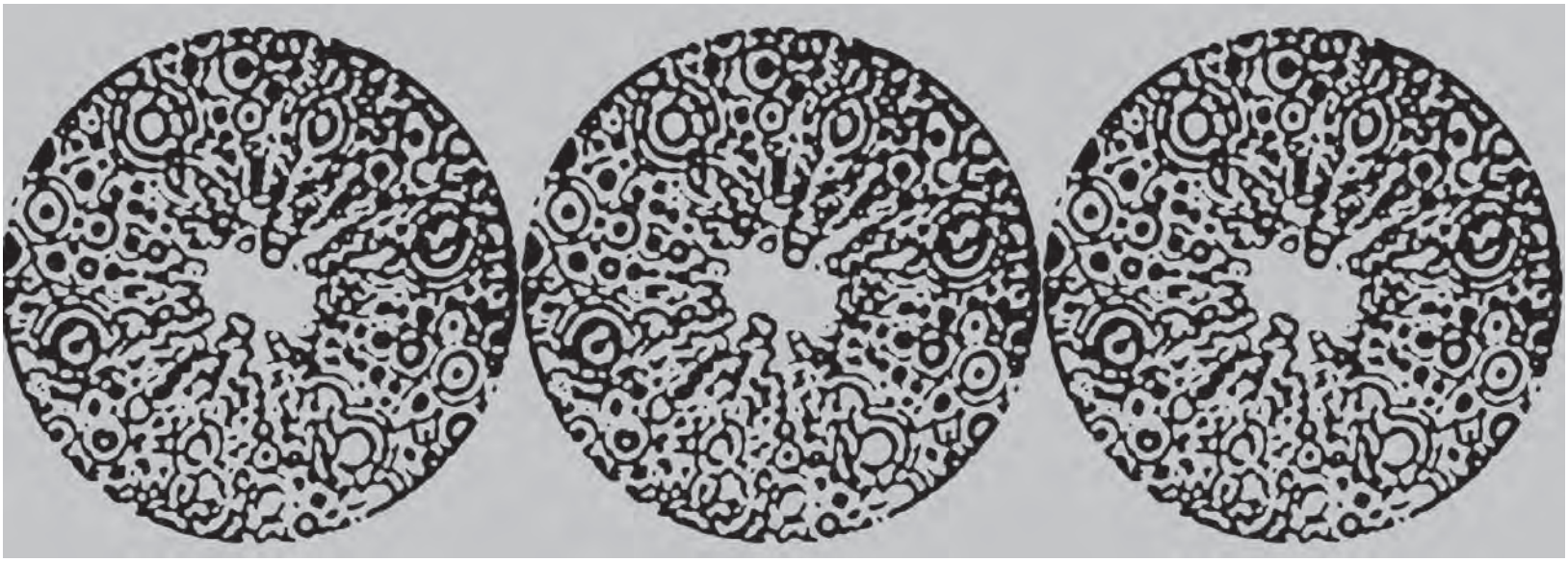
El origen de una institución como Colciencias debe ser entendido en relación con el pensamiento y los modelos propuestos por organizaciones internacionales de distintos tipos. Entre 1968, año de creación de dicha institución, y 1991, año en que se promulgó la primera ley nacional de ciencia y tecnología, puede identificarse claramente la incidencia de dichas organizaciones y la respuesta que los diseñadores de política científica colombianos dieron a sus modelos de política.

A partir del enfoque teórico de "transferencia de políticas", el presente artículo muestra cómo se presentó la interacción entre el pensamiento de organizaciones internacionales como OCDE, Unesco, OEA y Pacto Andino, y el pensamiento de los diseñadores de política locales cuya responsabilidad era modernizar la función del Estado colombiano para gestionar una política propia en ciencia y tecnología.

El debate de los modelos internacionales de política contribuyó a legitimar la institucionalidad de Colciencias y le ayudó a desarrollar varios aspectos normativos en su relación con la comunidad científica local. Sin embargo, el modelo de política científica internacional tenía una alta carga de valores y metas abstractas, aspecto que incluso en la actualidad afecta la capacidad de gobierno que tiene Colciencias en el entorno nacional.

*

Ph.D *Des*. Freie Universität Berlin (FUB). Investigador OCyT.



Summary

The origin of Colciencias must be understood in confrontation with thoughts and models proposed by different international organizations. Between 1968, year in which this institution was created, and 1991, year in which the first national law of science and technology was enacted in Colombia, it is possible to identify in a clear manner the incidence of these organizations and the response that the Colombian policy-makers gave to its science policy models.

Using the "policy transfer" theoretical approach, this article shows how was the interaction between the thought of international organizations like OECD, Unesco, OEA and the Andean Pact, and the thought of local policy-makers who were responsible for modernizing the Colombian state in order to create its own science policy model.

The debate of international policy models contributed to legitimize the role of Colciencias like a governmental institution and helped to determine different normative aspects in relation with the local scientific community. However, the international science policy model had a high load of values and abstract goals, aspect which even now affects the government capacity of Colciencias in the local context.

Detalle de portada, *La política científica en América Latina 3*, Unesco.

Introducción

En la década de 1960 se aprecia la consolidación de nuevas formas de gobierno para la planificación y coordinación de una política científica y tecnológica en los países de América Latina. Instituciones como los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCyT) y los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología (CNCyT), fueron el resultado de decisiones que los distintos gobiernos de la región adoptaron, en algunos casos debido a la demanda de sus comunidades académicas y científicas y en otros a la difusión del discurso moderno sobre la integración entre "ciencia y desarrollo" promovido desde algunas organizaciones internacionales.

El estudio sobre la forma como toman decisiones los *diseñadores de política* (*policy-makers)* y las posibilidades que tienen de aprender o extraer lecciones de un entorno internacional ha sido recurrente en el ámbito de las ciencias políticas y la globalización. Diversas posturas teóricas que van desde el difusionismo puro entre Estados hasta enfoques teóricos como el de *transferencia de políticas* (*policy transfer*), buscan explicar fenómenos como la convergencia de políticas, la similitud entre organizaciones de gobierno y los procesos mediante los cuales los diseñadores de política utilizan referencias de experiencias extranjeras para solucionar problemas domésticos o locales.

La creación de Colciencias coincide con momentos particulares de la historia nacional y mundial que no han sido profundizados. Más allá del significado que implica haber sido la primera institución del país dedicada a promover una política que integrara la ciencia y la tecnología, su aparición y consolidación responde a la tradición institucional de Colombia y a la forma en que sus diseñadores de política tomaron decisiones para "sintonizar" o "adaptar" al país con una corriente internacional de ideas sobre desarrollo y modernización.

La utilización del enfoque teórico de transferencia de políticas, no implica que la aparición de la política científica y tecnológica moderna en Colombia se explique como un simple fenómeno de copia de un modelo internacional.

Entre las características del desarrollo institucional colombiano ha sido significativa su relación con organizaciones internacionales[1] que financian y promueven políticas de desarrollo, específicamente aquellas que ofrecen cooperación científica y técnica. Estas organizaciones han servido no solo para financiar los planes de desarrollo propuestos por el país sino para transferir valores, ideas y programas que ayudan a conformar una visión institucional particular. El término "política científica y tecnológica" fue uno de los

1 La categoría "organizaciones internacionales" es utilizada en este trabajo para referirse a un grupo de actores internacionales caracterizados por ser independientes y autónomos, y cuya acción se fundamenta en dos principios: (a) la legitimidad de la autoridad legal-racional que ellas poseen, aspecto que según Barnett y Finnemore (1999) ha sido desconocido en la literatura de las ciencias políticas, y (b) el control sobre la experticia técnica y la información, punto que no ha sido lo suficientemente estudiado, ignorando una de sus formas de influencia más características. A pesar de que la misión y los objetivos de estas organizaciones puede variar, su autoridad legal-racional y el control de la experticia técnica son características que se mantienen en menor o mayor grado, lo que para efectos analíticos permite compararlas y contrastarlas.

que recibió una notable influencia de distintas organizaciones internacionales que actuaron en Colombia desde finales de los años 1960.

El presente capítulo se concentra en un periodo específico de la historia de Colombia, comprendido entre la creación de Colciencias en 1968 y la promulgación de la primera Ley Nacional de Ciencia y Tecnología en 1990. Este es un periodo interesante, porque no solo comprende innovaciones del gobierno de la ciencia y la tecnología, sino que ofrece tres características adicionales: (a) la alta participación de organizaciones internacionales en la conceptualización de la expresión "política científica y tecnológica", (b) la reacción de un grupo de diseñadores de política locales ante los planteamientos del modelo internacional de *política científica* (*science policy)*[2], y (c) la transformación del paradigma de desarrollo económico del país, pasando de un modelo basado en la sustitución de importaciones a uno de apertura económica.

Este texto tiene tres objetivos: (a) profundizar sobre el papel de los *diseñadores de política* (*policy-makers)* de Colciencias, como actores que interpretaron y desarrollaron el amplio modelo internacional de la *política científica* (*science policy)*; (b) aportar al entendimiento de Colciencias, no solo como una institución producto de un diseño racional sino como una organización inserta en un entorno institucional y político que impone limitantes y da forma a la política científica y tecnológica, y (c) reflexionar sobre los conceptos de gobernabilidad, legitimidad y normatividad dentro del proceso de transferencia y adaptación del modelo de política científica a la realidad colombiana.

Para entender el proceso de adaptación de la política científica se utilizan las herramientas metodológicas provistas por el enfoque teórico de *transferencia de políticas* (*policy transfer*), las cuales permiten apreciar interrelaciones de los actores en el marco de un proceso de utilización y análisis de las experiencias internacionales. Este enfoque se complementa con los aportes teóricos del nuevo institucionalismo, que permiten entender el origen y el cambio institucional de Colciencias durante el proceso de transferencia. La utilización del enfoque teórico de transferencia de políticas no implica que la aparición de la política científica y tecnológica moderna en Colombia se explique como un simple fenómeno de copia de un modelo internacional. Por el contrario, el enfoque ofrece herramientas metodológicas para entender que los procesos de aprendizaje de los formuladores de política locales no se basan exclusivamente en la "copia" de modelos internacionales, aunque todavía presenta deficiencias para evaluar el resultado de una transferencia. De otro lado, los planteamientos del nuevo institucionalismo permiten apreciar las limitaciones institucionales tanto de países que sirven como modelo de políticas como de aquellos que buscan un ejemplo a seguir en el entorno internacional.

2 El término *política científica* (*science policy*) es utilizado en este texto como una expresión para referirse al modelo de política científica y tecnológica promovido por distintas organizaciones internacionales en la década de 1960. La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) decide mantener este término genérico en sus publicaciones en inglés, haciendo la salvedad de que se refiere tanto a las acciones necesarias para que la ciencia tenga un entorno favorable (política para la ciencia), como a aquellas necesarias para que los avances científicos sean puestos al servicio del bienestar de la sociedad (política de la ciencia). En este sentido la expresión *política científica* debe ser entendida como una categoría "creada" en el entorno internacional y avalada y difundida por distintas organizaciones internacionales hacia los países en desarrollo. Ello no implica que hubiera sido un modelo de política completamente estructurado y unívoco. Las distintas interpretaciones y adaptaciones, tanto de las organizaciones internacionales que la difundieron como de formuladores de política locales, demuestran lo contrario. En este texto se hace referencia a *science policy* como *política científica*.

1. Transferencia de políticas y política científica

Análisis sobre el desarrollo de la institucionalización de la política científica y tecnológica en distintos países de América Latina (Bolvitnik, 1977) (Nadal, 1977) (Oteiza, 1992) (Vessuri, 1994) (Kreimer, 1996) coinciden en que esta debió gran parte su origen al trabajo de socialización y transferencia de experiencias exitosas de política realizado desde distintas organizaciones, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), y en el caso específico latinoamericano, la Organización de Estados Americanos (OEA). Sin embargo, profundizan poco sobre cómo se llevó a cabo dicho proceso.

De otro lado, la transferencia del conocimiento científico ha sido un tema reflexionado por los estudios sociales de la ciencia, en los cuales por lo general se reivindica un conocimiento local previamente existente que recibe y transforma el modelo recibido, visibilizando la existencia de una relación de poder entre centro y periferia, y una asimetría de información entre las partes[3].

Este capítulo no analiza la forma en que las comunidades científicas o disciplinares asumen un nuevo conocimiento en un campo específico. Se centra más en cómo los diseñadores de políticas locales interactuaron con un conjunto de políticas difundidas a través de organizaciones internacionales de cooperación en materia de ciencia y tecnología, y que para efectos de esta reflexión se ha decidido denominar modelo internacional de política científica. Sin embargo, para entender este proceso de interacción y generación de políticas públicas se utiliza un enfoque teórico que, por su nombre (transferencia de políticas) sugiere un proceso plano y carente de conflictos. A continuación se hacen algunas precisiones teóricas al respecto.

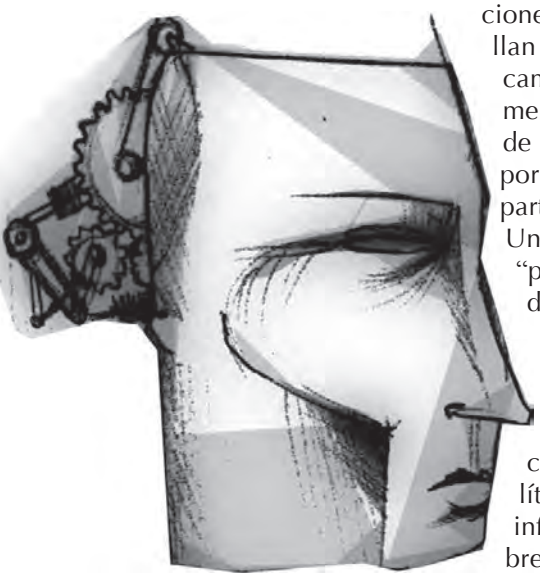
1.1 Algunas referencias teóricas del enfoque de transferencia de políticas

El enfoque teórico de transferencia de políticas ha sido definido como el proceso mediante el cual el conocimiento sobre políticas, arreglos administrativos, instituciones e ideas en un sistema político (pasado o presente), es usado en el desarrollo de políticas, arreglos administrativos, instituciones e ideas en cualquier otro sistema político (Dolowitz y Marsh, 2000). Teniendo en cuenta que desde finales de los años 1960 y durante toda la década de 1970 existió un *boom* de la asesoría técnica ofrecida por las organizaciones internacionales para el diseño de política científica y tecnológica en América Latina, vale la pena preguntarse qué tipo de políticas, arreglos administrativos, instituciones o ideas se tomaron como referencia en Colombia, y en qué términos se puede hablar de una transferencia o adaptación del modelo de política científica.

La transferencia de políticas es un enfoque teórico de rango medio que busca integrar los niveles elevados de la teoría sobre

> El estudio sobre la forma como toman decisiones los diseñadores de política (*policy-makers*) y las posibilidades que tienen de aprender o extraer lecciones de un entorno internacional ha sido recurrente en el ámbito de las ciencias políticas y la globalización.

3 Este tema puede ser profundizado en Emilio Quevedo (entrevista 17 de noviembre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1992-1994).



el cambio político con las acciones que los actores desarrollan para llevar a cabo dicho cambio. Su origen está fundamentado en las experiencias de transferencia realizadas por países más desarrollados, particularmente en el Reino Unido, donde el interés por "profesionalizar" el aprendizaje de los diseñadores de política en un entorno global ha llevado a los académicos de las ciencias políticas a estudiar cómo se estructuran las políticas públicas a partir de la información disponible sobre experiencias exógenas.

En la diversa literatura sobre transferencia de políticas, el modelo de Dolowitz y Marsh ofrece herramientas de análisis basado en seis preguntas que desarrollan distintas etapas del proceso: ¿Por qué los actores se comprometen en un proceso de transferencia de políticas? ¿Quiénes son los actores involucrados en el proceso de transferencia de políticas? ¿Qué se transfiere? ¿De dónde se extraen las lecciones? ¿Cuáles son los diferentes grados de transferencia? ¿Qué restringe o facilita el proceso de transferencia de políticas?

En términos generales, el modelo de Dolowitz y Marsh (2000: 12) incluye una mayor variedad de actores y detalla el tipo de objetos que pueden ser transferidos (políticas, programas, lecciones negativas). En términos del contenido de la transferencia, uno de los elementos más importantes es la distinción entre "políticas", las cuales se consideran declaraciones amplias de intención que denotan el rumbo que desean tomar los diseñadores de política, y "programas", los cuales son medios específicos de acción usados para implementar las políticas.

Sin embargo, este enfoque presenta algunas restricciones cuando se trata de analizar casos de transferencia de políticas desde países desarrollados hacia países en desarrollo. Aquí solo se mencionan dos de ellas[4]. La primera es su excesiva racionalidad, ya que concibe a los diseñadores de política del país receptor como un grupo sólidamente constituido, que cuenta con medios suficientes para tomar sus decisiones con anterioridad al proceso de transferencia. Esta es una característica que no necesariamente se presenta en los países en vía de desarrollo, donde en muchos casos la misma transferencia induce a la formación de este grupo de diseñadores de política.

La segunda limitante consiste en el papel activo y decidido, por ello más intencional, que asumen los diseñadores de política para identificar una insatisfacción dentro del funcionamiento de su política, aspecto que define la realización de una transferencia. No siempre es tan evidente que la toma de decisiones obedezca a procesos exclusivamente racionales.

A pesar de que puede existir conciencia en un sector del gobierno sobre la necesidad de diseñar una nueva política, los esfuerzos gubernamentales que se dedican para estudiar las posibles opciones de esta "nueva política" son escasos y en algunos casos inexistentes. Las referencias genéricas o poco valoradas que tienen las élites políticas sobre lo ocurrido en otros países se constituye muchas veces en la única herramienta para afrontar un proceso de transferencia, mientras que una necesidad superior de "modernizar" las políticas termina siendo el vector principal.

4 Para un análisis más detallado de las limitantes del enfoque de transferencia de políticas en experiencias llevadas a cabo en países en desarrollo, véase el capítulo teórico de la tesis doctoral por publicar "La *science policy* en Colombia 1968-1991: transferencia y aprendizaje de modelos internacionales de política" (Nupia, 2012).

El enfoque de transferencia de políticas puede resultar excesivamente focalizado en rastrear el proceso de una transferencia. Ello no implica que el nivel de detalle con el que llega a desglosar dicho proceso niegue la existencia de un "receptor activo" o "adaptador" del modelo propuesto como referencia. De hecho una de las debilidades que se le reconoce al enfoque es su poca experiencia en la documentación de "transferencias" desde países desarrollados hacia países menos desarrollados (Evans, 2009).

Precisamente la falta de atención del enfoque en la "intencionalidad" de los actores que pertenecen al país que "presta" o "transfiere" una política, o de las organizaciones internacionales que sirven como difusoras-mediadoras del mismo es una veta teórica que debe ser más explotada y a la cual no se debería negar el enfoque actual (Nupia, 2012).

En todo caso, el enfoque de transferencia de políticas debe ser entendido más como un modelo heurístico, que sirve para entender la actuación de los actores que intervienen en un proceso de aprendizaje de políticas en un ambiente de globalización, que como una teoría que busque explicar las relaciones centro-periferia o de imperialismo ideológico[5].

Debido a que el objetivo del capítulo es analizar un periodo específico de la historia

Análisis sobre el desarrollo de la institucionalización de la política científica y tecnológica en distintos países de América Latina coinciden en que esta debió gran parte de su origen al trabajo de socialización y transferencia de experiencias exitosas de política realizado desde distintas organizaciones.

de Colciencias, el enfoque de transferencia de políticas y los fundamentos del nuevo institucionalismo se utilizan para entender el desarrollo de esta agencia en dicho periodo. Se argumenta que la entidad, como innovación gubernamental para la coordinación y ejecución de la política científica y tecnológica en Colombia, nació fuertemente influenciada por la interpretación que del modelo de política científica hicieron actores locales, relacionados de manera ad hoc con el gobierno, y expertos internacionales que actuaron bajo la figura de la cooperación científica para el desarrollo[6].

El capítulo también plantea que los primeros diseñadores de política de Colciencias

5 Los enfoques multinivel de política de transferencia se preocupan por articular los ámbitos en los que se generan las ideas de política con aquellos en que se ejecutan y transforman. En ese sentido han logrando flexibilizar el enfoque. La inclusión de conceptos como el *continuum de la política* (*policy continuum*) sugiere que las transferencias no son un fenómeno plano en el que las políticas viajan de un país "A" a un país "B" sin que ocurran modificaciones significativas. Para profundizar en este concepto véanse los trabajos iniciales de Dolowitz y Marsh (2000) y una reflexión más reciente sobre formas "*hard*" y "*soft*" de aprendizaje en Dolowitz (2009).

6 En este punto vale la pena anotar que la asesoría de expertos ofrecida por el Gobierno de Estados Unidos llegó al país más como una iniciativa gestionada por los funcionarios de los gobiernos que como producto de la presión de la comunidad científica local. Si se tiene en cuenta que los primeros expertos norteamericanos vinieron en el marco de un programa financiado conjuntamente entre la National Academy of Sciences (NAS) y la Agency for International Development (AID) con dineros del Programa Alianza para el Progreso, se puede argumentar que los objetivos de la cooperación obedecían más a intereses políticos que netamente científicos.

Para el establecimiento de una política científica y tecnológica propia, los formuladores de política latinoamericanos tuvieron en cuenta la experiencia de los países más desarrollados, alentados por el impulso externo de las organizaciones internacionales y su discurso sobre ciencia y desarrollo.

se involucraron de una manera reflexiva en el diseño de una política que respondiera a la particularidad institucional colombiana. De esta manera, su relación con la asesoría de expertos ofrecida a través de organizaciones internacionales como Unesco, OEA y BID (Banco Interamericano de Desarrollo) fue mucho más crítica y aprovechada para legitimarse localmente, alcanzar mayores grados de gobernabilidad y construir una normativa institucional propia del modelo de política científica.

1.2 La construcción del modelo internacional: OCDE y el concepto de política científica

Bajo el enfoque teórico de transferencia de políticas, la razón más lógica que tienen los diseñadores de política para iniciar un proceso de este tipo es el reconocimiento de una insatisfacción por parte de la sociedad o de un problema evidente al interior del país. Una vez identificada la insatisfacción los diseñadores de política se dan a la tarea de



buscar información sobre las experiencias del entorno geográfico más cercano (al interior del mismo país) y luego se extienden a otras latitudes. La información recopilada se constituye en la base para el diseño de una nueva política.

En los términos racionales de la transferencia de política[7] la demanda interna por una política científica y tecnológica en América Latina, durante la década de 1960, no se percibe de manera tan clara. En su análisis sobre el proceso de institucionalización de la ciencia en América Latina, Hebe Vessuri (1994) afirma que en el proceso de traspaso de la ciencia occidental hacia los países en desarrollo, las instituciones científicas de los países más avanzados se han convertido

7 Cuando se habla de la "racionalidad" de la *transferencia de política* (*policy transfer*) se hace referencia a su énfasis en la existencia de los medios técnicos idóneos a disposición de los diseñadores de política para transferir una política pública que existe en otra latitud: existencia de un grupo de expertos en el tema, posibilidad de financiar misiones para conocer de primera mano la experiencia de la política pública de interés en los países de origen, creación de grupos de estudio específicamente dedicados a profundizar en la realidad del problema a solucionar con la transferencia, etcétera. Estas posibilidades no se tienen por lo general en los países menos desarrollados, aspecto que plantea una asimetría de información entre los formuladores de política locales y los expertos internacionales que prestan su asesoría a los primeros.



en modelos a ser reproducidos. La presencia de instituciones científicas de tipo occidental ha sido ampliamente aceptada como un indicador de modernidad. Sin embargo, esta noción de "trasplante" ha sido acompañada por un éxito desigual y por muchas dificultades en su consolidación.

Esto permite plantear la hipótesis de que para el establecimiento de una política científica y tecnológica propia, los formuladores de política latinoamericanos tuvieron en cuenta la experiencia de los países más desarrollados, aunque no necesariamente lo hicieron desplegando una acción racional y sistemática de búsqueda, sino más bien alentados por el impulso externo de las organizaciones internacionales y su discurso sobre ciencia y desarrollo.

Durante los años 1960 el debate sobre las políticas científicas y tecnológicas estaba de moda en el entorno internacional. Organizaciones como OCDE y Unesco estudiaron las experiencias de los países más industrializados y con su experticia técnica le "adicionaron" situaciones ideales, deseables, de lo que debería ser una política en el campo. La síntesis de estas ideas fue agrupada bajo el rótulo de "política científica".

En especial en la OCDE se llevó a cabo un trabajo intenso de reflexión en torno al tema. La publicación de una serie de estudios sobre el funcionamiento de las políticas científicas nacionales (*Reviews of National Science Policy)* ofrecieron mayor información sobre un proceso instrumental de hacer política científica y tecnológica. A partir de 1966 aparecieron informes sistemáticos y completos sobre la situación de la política científica en países como Bélgica (1966), Francia (1966), Japón (1967), Alemania y Reino Unido (1967) y Estados Unidos (1968). Otra actividad que contribuyó a dimensionar el concepto de política científica en la OCDE fue la creación de grupos ad hoc compuestos por prominentes personalidades del mundo de la ciencia, entre académicos y diseñadores de política[8].

Finalmente, es importante mencionar el papel de dos personajes vinculados directamente a la administración de la OCDE y que sirvieron como promotores de políticas[9], para

8 Los grupos más significativos fueron: el dirigido por Pierre Piganiol en 1961, que produjo el informe titulado "Science and the policy of governments", y el coordinado por el decano de Ingeniería y Física Aplicada de la Universidad de Harvard, Harvey Brooks, quien en 1971 produjo el informe "Nuevos conceptos en política científica". Brooks era además miembro de la National Science Foundation y consultor del Science Advisory Committee del presidente de Estados Unidos.

9 La expresión promotores de políticas (p*olicy entrepreneurs*) se refiere a las personas que buscan promover innovaciones en políticas, es

que la OCDE adoptara el concepto de política científica y lo difundiera. El primero de ellos fue el británico Alexander King, quien se había desempeñado como consejero científico de la embajada del Reino Unido en Estados Unidos durante el tiempo de la guerra (1943-1947), y posteriormente se había convertido en el director general de Asuntos Científicos de la OCDE. El segundo fue el belga Jacques Spaey, coordinador del Comité para la Política Científica de dicha organización.

King y Spaey tenían el perfil de científicos convertidos a diseñadores de política y contaban con la experiencia necesaria para dar forma a la concepción de política científica y tecnológica en el seno de la OCDE. Junto con el francés Pierre Piganiol[10], están entre los autores que lograron un mayor nivel de reflexión en torno al tema de la política científica y tecnológica en la década de 1970. Según King, la contribución esencial del grupo liderado por Piganiol fue el establecimiento, por primera vez, de una clara distinción entre dos aspectos de la política científica y tecnológica: política para la ciencia y política de la ciencia. La distinción de estos dos aspectos influyó en la construcción social del problema en América Latina.

La construcción de significados sobre la política científica y tecnológica no tuvo inmediato consenso al interior de la OCDE. El simple hecho de que una organización de perfil económico fomentara la discusión de un tema tradicionalmente restringido a las comunidades científicas generó resistencia a que se organizaran posteriores grupos ad hoc para ampliar los significados. La recomendación del Grupo de Piganiol para la creación de un mecanismo central que discutiera el tema en un "sentido amplio" y asesorara a los ministros del gabinete en cada país, fue entendida como una intromisión del Estado en temas que les concernían específicamente a los científicos.

Las reuniones de ministros de la OCDE, cuyo objetivo era profundizar en el debate, fueron precisando el significado a lo largo del tiempo. King narra cómo el primer documento de diagnóstico que se discutió entre los ministros describía las distintas experiencias nacionales y reflejaba la disparidad de enfoques que existían en el momento. Solo unos pocos países como Bélgica, Francia, Reino Unido y Estados Unidos[11] habían estudiado el

decir que tienen la capacidad y la intención de proponer cambios en el conjunto de normas que rigen la actividad del individuo en una organización o en la sociedad.

10 Piganiol, un científico proveniente del campo de la química, había tenido la oportunidad de coordinar el organismo de planeación de la ciencia en Francia y, posteriormente, se había trasladado a la OCDE para difundir su experiencia. El fundamento filosófico de su obra giraba en torno a temas como la aplicación de los resultados de la investigación, la relación entre el progreso científico y los movimientos políticos, los medios de acción gubernamental para actuar sobre la planeación de la ciencia, las estructuras de organización y coordinación de la investigación, el financiamiento de la investigación en el marco de una "economía científica" y la formación del recurso humano para sustentar una "nueva sociedad" basada en el conocimiento. Piganiol consideraba que los países en vía de desarrollo debían implementar una investigación más "funcional" y acorde con sus necesidades de desarrollo.

11 La reflexión norteamericana de los años 1960 había tenido un antecedente fundamental en el reconocido informe del director de la American Office of Scientific Research and Development, Vannevar Bush, publicado en 1945 bajo el título "*Science the endless frontier*". Solicitado directamente por el presidente Franklin D. Roosevelt, el informe respondía a cuatro preguntas fundamentales: (a) ¿Qué podía hacerse para darle a conocer al mundo las contribuciones al conocimiento científico hechas durante la Segunda Guerra Mundial?; (b) ¿Es posible organizar un programa para continuar el trabajo ya avanzado por la medicina y otras ciencias relacionadas en su lucha

problema de una manera organizada y habían tomado acciones coherentes. Alemania y Suecia estaban en una etapa inicial de desarrollo y los demás países reconocían la necesidad de tomar alguna acción, pero habían desarrollado muy poco en términos prácticos.

Según King, la aproximación más sistemática y organizada a la idea de política científica era la de Bélgica, cuyo primer ministro Théo Lefèvre fue elegido como coordinador de la Primera Reunión de Ministros de Ciencia de la OCDE en octubre de 1963. El mérito de la experiencia belga radicaba en el esfuerzo que su Consejo Nacional de Política Científica había realizado para llevar a cabo un inventario de científicos y de proyectos de investigación, así como la creación de un presupuesto global y centralizado para la promoción de la investigación (King, 1974). Como se apreciará posteriormente, tanto la necesidad de hacer inventarios y generar estadísticas sobre la actividad científica y tecnológica, como la intención de hacer transversal y visible en el presupuesto la inversión en ciencia y tecnología, serían elementos fundamentales de la cooperación técnica ofrecida por organizaciones como la Unesco en América Latina.

El modelo de política científica se consolida en la OCDE como un ejercicio conjunto de compartir experiencias y revisar estructuras de gestión y promoción de la ciencia[12].

Organizaciones como OCDE y Unesco estudiaron las experiencias de los países más industrializados y con su experticia técnica le "adicionaron" situaciones ideales, deseables, de lo que debería ser una política en el campo. La síntesis de estas ideas fue agrupada bajo el rótulo de "política científica".

Las disparidades entre los países miembros era una de las características que más preocupaba a los ministros de Ciencia de la organización, y la discusión sobre distintos instrumentos y modelos de administración para hacer políticas más "efectivas" (que se tradujeran en mayor impacto a la sociedad) era un tema no acabado.

En palabras de King, la política científica era un tema que apenas tomaba coherencia e incluía de alguna manera un conjunto diverso de problemas. A pesar de ello, una característica sí era clara: la política científica debía ir más allá del aspecto científico de la simple asignación de recursos e incluir

contra diversas enfermedades; (c) ¿Se pueden promover actividades de investigación entre entidades públicas y privadas?; (d) ¿Es viable un programa de desarrollo de nuevos talentos científicos que garantice a Estados Unidos mantener el nivel de avance científico logrado durante la guerra? (Bush, 1945).

12 Afirmar que el modelo de la política científica "se consolida" en la OCDE no implica que esta haya sido el único espacio de pensamiento que contribuyó al debate en la época. Evidentemente, como lo sugiere Francisco Sagasti, existieron otros centros de pensamiento que participaron activamente en el debate: la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex en el Reino Unido, el Research Policy Institute en Suecia, el Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) de Francia o las universidades de Harvard y Yale, en Estados Unidos. Sin embargo, por las características ya mencionadas para las organizaciones internacionales (véase nota de pie de página 1), fue la OCDE el sitio con mayor autonomía y poder para "crear" la categoría de "*science policy*", como un modelo internacional de política. Una prueba de ello es que algunos miembros de las instituciones mencionadas formaron parte de los comités ad hoc conformados por la OCDE para definir el significado de la política científica (por ejemplo, Harvey Brooks de la Universidad de Harvard).

En un esfuerzo global por darle contenido a la política científica, Spaey le definía cuatro funciones: planificación, coordinación interministerial, estímulo financiero y ejecución de las investigaciones.

la promoción del gobierno en el desarrollo tecnológico para asegurar altos niveles de crecimiento industrial.

La OCDE sirvió como escenario de aprendizaje de los países más desarrollados, pero también fue constructora de significados, conceptos y referencias internacionales. Tanto Piganiol, como Spaey y King, quienes habían trabajado directa o indirectamente en la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE, se convertirían también en consultores de la Unesco. No existía una "única" referencia que pudiera ser catalogada como modelo de política científica. Esta se fue construyendo en el transcurso de discusiones en muy distintos niveles. La OCDE era una de las organizaciones que más información reunía al respecto y de donde mayor orientación podía salir para los demás países interesados en instituir una política científica y tecnológica.

1.3 Referencias y modelos de instituciones de gestión de la política científica

El aspecto del diseño institucional para la gestión de la ciencia y la tecnología era apenas uno de los varios temas que se agrupaban bajo este concepto. Por tratarse de un punto esencial para entender el surgimiento de Colciencias y su posterior estructura, a continuación se hace un breve análisis sobre el tema.

La experiencia del Reino Unido evidenciaba la fusión de los temas de educación e investigación fundamental en un solo ministerio o departamento (educación), mientras que los temas de investigación aplicada y tecnológica se agrupaban en otro (industria y comercio). La experiencia de Austria y Alemania sugería agrupar educación general y técnica en un lado, y desarrollo tecnológico e industria en otro. La experiencia de Noruega y Suecia mostraba la operación de comités centrales para hacer seguimiento a la política científica, dejando la programación detallada a una serie de Consejos de Investigación por sectores específicos (King, 1974).

King no era partidario de considerar ciencia y tecnología de una manera aislada. Los modelos de los países de la OCDE se dividían en dos tendencias: políticas centralizadas o globales y políticas sectoriales. Según King, no existía una solución particular o final al problema, por lo cual, el modelo de política científica debía apuntar hacia un equilibrio que posibilitara una combinación de los dos enfoques.

Los estudios de la OCDE demostraban que el modelo centralizado había sido adoptado por países europeos como Bélgica y Francia. Sin embargo este modelo no se seguía en sentido estricto. A pesar de que los recursos para la investigación eran asignados por una autoridad central (por lo general un comité presidido por el primer ministro), la decisión final estaba basada en el concepto especializado de un comité asesor conformado por científicos. La intervención estatal se reflejaba en el momento de la distribución del presupuesto, pero la programación detallada de la investigación se dejaba a cargo de las instituciones que la realizaban.

El modelo opuesto lo representaba Estados Unidos. Su enfoque "pluralista" implicaba que el total de los recursos se ponían a disposición de los distintos sectores de



Fotografía:Cortesía Alberto Ospina.

gobierno (defensa, espacio, agricultura, salud), los cuales definían los niveles más rentables de investigación y desarrollo según sus intereses. Desde esta perspectiva, la suma de las partes (políticas sectoriales) daba como resultado la política científica del ámbito nacional.

Tanto el modelo centralizado como el pluralista tenían sus ventajas y desventajas. Los sistemas centralizados facilitaban una visión general de la política y de la actividad técnica, aspecto que minimizaba cambios abruptos en la continuidad de la investigación. Sin embargo, tenían la desventaja de asignar los recursos por medio de una negociación global entre entidades nacionales o federales alejadas de las realidades del trabajo científico. Por su parte, los sistemas descentralizados o pluralistas facilitaban que la actividad de investigación y desarrollo se acoplara con los problemas sectoriales reales, pero tenían la desventaja de que en caso de restricción presupuestaria la investigación podía llegar a ser sacrificada, con el fin de mantener las actividades operacionales y de servicios.

En un esfuerzo global por darle contenido a la política científica, Spaey le definía cuatro funciones: planificación, coordinación interministerial, estímulo financiero y ejecución de las investigaciones. Vale la pena rescatar dos ideas con respecto a la reflexión sobre el papel del gobierno en la gestión de la política científica: la necesidad de sondear opiniones externas para establecer mecanismos de consulta y concertación[13], y la coordinación interministerial.

La consulta y concertación en el modelo norteamericano estaba basada en el principio del *sistema de controles y balances* (*check and balances)*. Esta era una técnica

13 La "consulta" se entiende como la opinión expresada por personas externas al Estado, la cual no compromete al gobierno ni se convierte en obligatoria para el mismo. Por el contrario, la "concertación" implica que las personas consultadas tomen parte de las decisiones del gobierno, mediante un proceso de discusión conjunta. En consecuencia, todos los que participan en la concertación de las decisiones quedan vinculados por ellas.

Conferencia Unesco, París 1969, capitán Alberto Ospina, director de Colciencias.

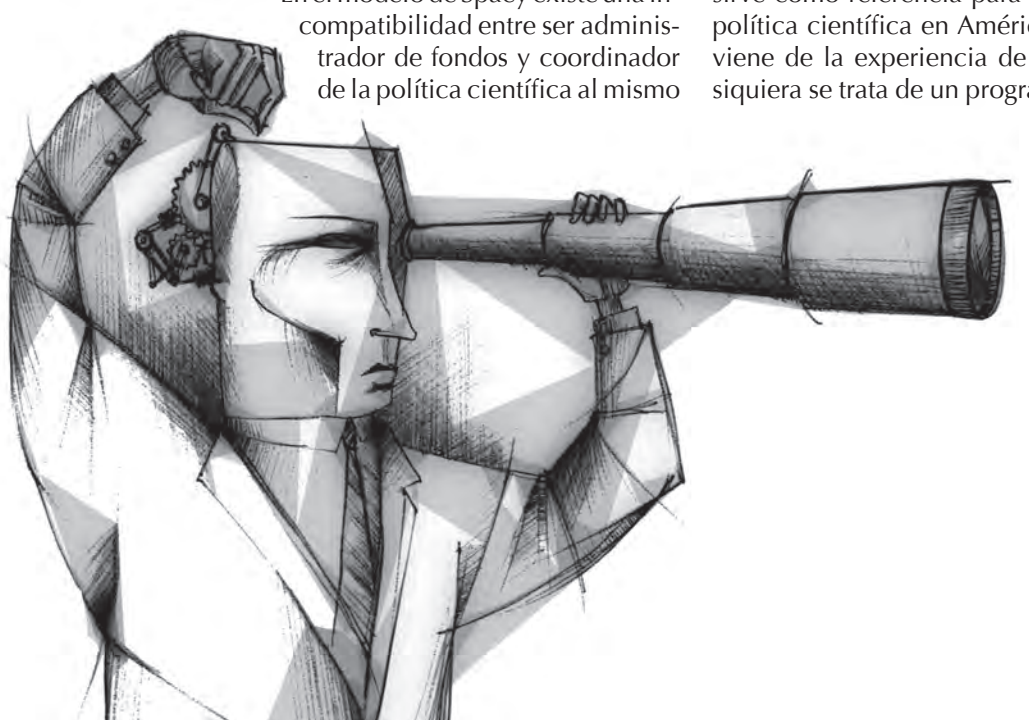
que se justificaba en un ambiente abundante en organismos o agencias de política. El modelo francés estaba más basado en la constitución de "comités científicos", conformados por personalidades reconocidas, y comisiones especiales para hacerle seguimiento a programas concretos de investigación. La experiencia belga, por su parte, estaba basada en la figura del Consejo Nacional de Política Científica, conformado por altas personalidades del mundo de la ciencia, la economía y la sociedad. Finalmente, la experiencia del Reino Unido giraba en torno al establecimiento de un Consejo Consultivo sin hacer mayor referencia al tema de la representatividad.

En cuanto al asunto de la coordinación interministerial, Spaey también identifica tres modelos: (a) el ministerio de ciencia que actúa en el gabinete simplemente como un portavoz, sin mayor responsabilidad de gestión y presupuesto (ejemplo: Gran Bretaña entre 1959 y 1964); (b) el ministerio de ciencia que reúne bajo su autoridad los principales establecimientos de investigación del gobierno (ejemplo: República Federal de Alemania), y (c) la figura del "ministro-coordinador" de la política científica (ejemplo: Bélgica, Suecia y Francia a partir de 1969) o del consejero científico (ejemplo: Estados Unidos).

En el modelo de Spaey existe una incompatibilidad entre ser administrador de fondos y coordinador de la política científica al mismo tiempo. Esta última es considerada como una labor de "estado mayor" o *staff* que se puede coordinar con un nuevo nivel de ministros de alto rango político a quienes se debe encargar la coordinación interministerial. Spaey concluye que los "coordinadores de política" son una figura más característica de la "política de la ciencia", mientras que los "ministerios de ciencia" lo son de la "política para la ciencia". A pesar de ello, justifica implícitamente la existencia de los ministerios, al considerar que son una etapa que algunos países ya han transitado y que puede facilitar la coordinación ministerial posterior.

Este breve recorrido permite apreciar parcialmente la complejidad del significado de la política científica y los esfuerzos de la OCDE por "construir" dicha categoría. La observación directa sobre la realidad de los países más industrializados ofrece un conjunto de instrumentos potencialmente transferibles a otros países. La alianza OCDE-Unesco, que se va a presentar durante la década de 1960, permitirá llevar este paquete de conceptos e instrumentos propios de la "política de la ciencia", a países en vía de desarrollo de Asia, África y América Latina.

Desde el punto de vista de la transferencia de políticas, el "programa exógeno" que sirve como referencia para la creación de la política científica en América Latina no proviene de la experiencia de un solo país. Ni siquiera se trata de un programa formalmente



La creación de Colciencias se constituyó en el primer hito importante de la transferencia del modelo de la política científica a Colombia. Su creación se debió más a la suma de un conjunto de hechos contingentes y al poder de agenciamiento de actores individuales que a una acción racional del Estado colombiano por buscar soluciones en el entorno internacional.

constituido[14]. Es más bien un conjunto amplio de referencias que proviene de la experticia de científicos convertidos a diseñadores de política como era el caso de King, Spaey y Piganiol, quienes estaban convencidos de que la ciencia debía ser concebida como una actividad más allá de los laboratorios y con una mayor participación del Estado.

El objetivo principal del nuevo enfoque era vincular el desarrollo científico con el desarrollo socioeconómico. Sin embargo, la realidad institucional de los países latinoamericanos y la forma como se interpretó el mensaje de la política científica influyó en el resultado final. Esto no implica que estudiar el nacimiento de la política científica y tecnológica en Colombia desde la perspectiva de una transferencia, impida apreciar fenómenos de adaptación de los modelos internacionales. A continuación se revisa el surgimiento de Colciencias, acontecimiento que se considera como la primera manifestación de un proceso de transferencia de política científica hacia Colombia.

2. La creación de Colciencias y el inicio de la transferencia

En la literatura sobre transferencia de políticas, Evans y Davies (1999) proponen un modelo analítico de doce pasos que busca ilustrar un proceso voluntario de transferencia de políticas. Un asunto fundamental resaltado por el modelo es el grado de racionalidad con el que se supone los gobiernos crean una política. Las preguntas que surgen entonces son: ¿Cuáles eran las motivaciones de los actores que propusieron la creación de Colciencias? ¿Cuáles eran los argumentos que sustentaban su propuesta? ¿Eran realmente un grupo homogéneo de diseñadores

14 La política científica (*science policy*) no fue un programa específico, con unos componentes claramente "exportables" para un ejercicio de transferencia de políticas. A pesar de que estaba fundada en experiencias concretas de los países industrializados, era más un modelo global y amplio que permitía diversas interpretaciones en el momento de su implementación. En este sentido era un modelo normativo de política científica y tecnológica, que utilizaba instrumentos surgidos en distintos contextos. Ni siquiera ejercicios metodológicos juiciosamente programados, como los estudios sobre el funcionamiento de las políticas científicas nacionales (*Reviews of National Science Policy*) de la OCDE lograron dar cuenta de la complejidad del modelo. Aun así la exigencia de un liderazgo gubernamental para diseñar una política más efectiva, la coordinación de los actores y la búsqueda de fuentes estables de financiación fueron algunos de los pasos que proponían las organizaciones internacionales para alcanzar resultados similares a los obtenidos por los países más desarrollados. Es decir, a partir de un "modelo ideal" de política, el cual contaba con un consenso en materia de metas pero no de instrumentos, el Gobierno colombiano inició su camino hacia la institucionalización de la política científica y tecnológica (Nupia, 2012: 141-142).

de política que había estudiado el caso utilizando métodos racionales de gobierno? ¿En qué experiencias basaron sus decisiones para la creación de Colciencias? ¿De dónde sale el modelo de la entidad?

La creación de Colciencias se constituyó en el primer hito importante de la transferencia del modelo de la política científica a Colombia. Su creación se debió más a la suma de un conjunto de hechos contingentes y al poder de agenciamiento de actores individuales inspirados en los modelos propuestos desde las organizaciones internacionales, que a una acción racional del Estado colombiano por buscar soluciones en el entorno internacional.

2.1 Colombia y su punto de partida en política científica y tecnológica

Con el fin de entender que el modelo de política científica no "aterrizó" necesariamente en un "espacio vacío" en Colombia, es importante hacer una breve descripción de la situación de la investigación en el país antes de crearse Colciencias. Esto permite entender el significado de su aparición y el alcance que tuvo el modelo de política científica en sus días posteriores.

Colombia era un país que a inicios de los años 1960 seguía el patrón latinoamericano de contar con una base de institutos y universidades donde se desarrollaba la investigación. En términos industriales, el país se caracterizaba por un proceso de industrialización menos intensivo que Argentina, Brasil y México, pero también había asumido el modelo de sustitución de importaciones como paradigma para su desarrollo económico e industrial.

Comparado con el entorno latinoamericano, el país presentaba unas particularidades que influyeron en la recepción del modelo de política científica:

a. Desde el punto de vista institucional el país no había transitado la etapa de constituir un consejo nacional de investigaciones que representara los intereses de los científicos locales.

b. Contaba con altos índices de migración de recursos humanos calificados. Durante la década de 1960, Colombia era uno de los países con mayores índices de estudiantes universitarios en el exterior y de migración hacia Estados Unidos.

c. Reportaba una situación democrática relativamente estable, a pesar del conflicto interno bipartidista, y los gobiernos de turno no habían utilizado la ciencia o el desarrollo tecnológico con una intención explícita de promover el nacionalismo.

d. Desarrollaba una política exterior muy coincidente con la de Estados Unidos y en general era un país abierto a las misiones y recomendaciones de expertos internacionales[15].

A pesar de no contar con un espacio político estable, las comunidades científicas que realizaban investigación en Colombia habían logrado institucionalizarse en espacios como las universidades, las sociedades científicas, las academias de ciencias y los institutos sectoriales de investigación y desarrollo tecnológico. Creadas en la segunda mitad del siglo XIX como producto de la iniciativa de los liberales radicales que gobernaban el país y creían en el poder de la ciencia y de la instrucción pública para transformar la sociedad y lograr la igualdad entre los colombianos, las sociedades científicas habían servido para la profesionalización de distintas actividades (Obregón, 1992).

15 Los análisis de (Drekonja Kornat, 1983) y (Bagley y Tokatlián, 2011) dan cuenta de este fenómeno para las décadas de 1970 y 1980, respectivamente.

Cuadro 3.1 Países receptores de cooperación internacional norteamericana para sus universidades. Porcentaje de recursos captados (Ford Foundation, AID, BID, Laspau)

	Enrollment	Ford Foundation Grants	Ford Foundation scholarships	AID	IDB	Laspau
	1960	1959-84	1960-79	1950-84	1962-84	1965-84
Argentina	31,8	5,5	8,6	3,1	8,5	0,6
Bolivia	2,3	0,0	0,9	0,1	0,3	4,7
Brasil	17,7	28,2	21,6	43,0	34,8	9,9
Chile	4,5	28,1	21,1	0,9	3,4	4,0
Colombia	4,2	10,3	17,0	4,0	10,5	22,3
Costa Rica	0,9	2,1	0,8	4,4	4,5	5,8
Cuba	3,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
República Dominicana	0,8	0,6	0,3	7,2	1,5	6,4
Ecuador	1,5	0,3	0,8	4,4	4,0	6,5
El Salvador	0,4	0,6	1,5	0,4	1,3	2,4
Guatemala	1,0	0,5	0,7	1,7	1,1	2,0
Haití	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	0,9
Honduras	0,3	0,4	0,8	3,3	2,1	3,7
México	14,4	10,7	10,4	3,5	12,8	9,3
Nicaragua	0,6	0,3	0,9	1,4	1,2	3,3
Panamá	0,7	0,0	0,5	1,3	2,6	3,9
Paraguay	0,6	0,0	0,1	0,6	2,7	0,9
Perú	7,4	8,7	10,4	4,1	0,9	10,7
Uruguay	2,8	0,0	0,2	0,1	3,7	0,1
Venezuela	4,2	2,3	3,3	0,0	3,9	2,5
Centroamérica	-	1,3	-	16.3	-	-
Total	**99,9**	**99,9**	**100,1**	**99,9**	**99,9**	**99,9**

Fuente: Levy, 2005: 64.

Antes de la aparición de Colciencias, la financiación de las actividades de investigación dependía principalmente de los presupuestos de las universidades, de los recursos públicos asignados a los institutos sectoriales de investigación y de los recursos captados por concepto de programas de donaciones o apoyos financieros (*grants*) y de organizaciones internacionales (fundaciones, organizaciones de cooperación bilateral, organizaciones multilaterales). Este último punto ha sido analizado a profundidad para la región latinoamericana por Levy, quien afirma que la edad de oro de la asistencia norteamericana a las universidades de América Latina se dio aproximadamente entre 1960 y 1975, y coincidió con la puesta en marcha del Programa Alianza para el Progreso (Levy, 2005: 2).

Según las cifras contabilizadas por Levy, Colombia fue el país de la región que más recursos recibió de fundaciones y agencias norteamericanas para el desarrollo de sus universidades, a pesar de que en 1960

solo atendía el 7,6% de su población, mientras que países como Argentina alcanzaban el 31,8%, Brasil el 17,7% y México el 14,4% (véase el cuadro 3.1). Una de las explicaciones dadas por el autor para explicar este fenómeno es la receptividad de Colombia a las reformas propuestas por las fuentes de financiación, aspecto que constituye un aspecto ideal para el objetivo filantrópico (Levy, 2005: 71).

En un trabajo comparativo sobre la recepción de Alianza para el Progreso en Chile, Brasil, República Dominicana y Colombia, países que recibieron conjuntamente cerca del 60% de los recursos de este programa, Taffet (2007: 8) argumenta que Colombia no era una seria amenaza comunista para la región y que por su estabilidad e interés en las reformas propuestas quería ser promovido por Estados Unidos como un modelo a seguir en la región[16].

Desde los primeros planes de desarrollo formulados por el gobierno, Colombia contó con la consejería de organizaciones internacionales. Urrutia (1986: 65) considera que en los años 1960 el país ya tenía capacidad para formular y presentar estos planes como mecanismo diplomático que le permitiera movilizar fondos internacionales. El Plan 1969-1972 del presidente Carlos Lleras Restrepo reconocía la importancia de un comité conformado por organismos internacionales de crédito (Grupo de Consulta para Colombia), cuyo objetivo era coordinar sus actividades para la financiación de proyectos en el país. Dicho grupo fue constituido después de que Colombia presentara en 1962 ante el Comité de Asistencia al Desarrollo (DAC, por su sigla en inglés) de la OCDE un plan para financiamiento externo considerado dentro del Plan de Desarrollo general[17].

De otro lado, los créditos para fortalecer la educación superior concedidos en el marco de la Alianza para el Progreso también formaban parte de la tradición colombiana. Otro ejemplo lo constituyen los créditos del BID, que si bien no obedecían a una política explícita de ciencia y tecnología, fortalecieron las universidades como base de la investigación.

Una revisión de los créditos BID otorgados a los países de América Latina entre 1962 y 1974 permite concluir que Colombia se encontraba entre los que más movilizaba recursos a través de este mecanismo. En el cuadro 3.2 se puede apreciar cómo era superado solo por Brasil, cuyo tamaño poblacional era notablemente superior al de Colombia, y por Venezuela, cuya comunidad científica estaba más consolidada.

16 Taffet afirma que el Gobierno norteamericano estaba preocupado por el incumplimiento de los acuerdos suscritos en materia económica con el Gobierno colombiano. Especial atención le merecía la gestión del presidente Guillermo León Valencia, quien sucedió en la presidencia a Alberto Lleras Camargo, uno de los principales promotores de las ideas de Alianza para el Progreso. Al Gobierno norteamericano le preocupaba la oposición de Colombia a devaluar su moneda, tal y como era sugerido por la AID y el FMI (Fondo Monetario Internacional). En el campo académico, un informe preparado por el Comité de Relaciones Exteriores del Senado norteamericano confirmaba el interés en reformas como las llevadas a cabo en la Universidad Nacional por el rector José Félix Patiño. La Universidad Nacional representaba aproximadamente el 25% de la matrícula en Colombia y era considerada por el informe como un centro de actividad política. El plan de Patiño despertó el entusiasmo de los oficiales de la AID. Otras políticas como la reorganización del sistema de escuelas públicas fueron exigidas por AID al Ministerio de Educación (United States Senate, 1969).

17 Según el Plan de Desarrollo del presidente Carlos Lleras Restrepo, durante la vigencia del primer Grupo de Consulta que cubría el periodo entre junio de 1963 y junio de 1964 el país obtuvo financiación externa para proyectos por un total de 193,1 millones de dólares (DNP, s.f.) (más información puede encontrarse en el capítulo de financiamiento externo del plan) [Disponible en: www.dnp.gov.co/PND/PlanesdeDesarrolloanteriores]

En la época en que se creó Colciencias, Colombia se consideraba en el entorno latinoamericano como un país bastante abierto a la financiación internacional y a la transferencia de conocimiento por esta vía. Su afinidad con la política exterior de Estados Unidos, de la cual el presidente Alberto Lleras Camargo había sido un distinguido promotor; su condición de país en vía de desarrollo con una relativa estabilidad económica y política; la formación de sus élites académicas en Estados Unidos; los antecedentes de financiación de la investigación por parte de fundaciones internacionales; y la escasa inversión del país en temas de ciencia y tecnología, le convertían en un escenario propenso a transferencias de políticas en dicha materia.

En este contexto, la creación de Colciencias se puede entender como el paso inicial en la transferencia de la idea internacional de política científica. Al menos tres argumentos permiten sustentar esta idea: (a) la existencia de un modelo internacional de política que llegó al país a través de distintos mecanismos de

Cuadro 3.2 América Latina. Préstamos concedidos por el BID y contrapartidas locales educación, ciencia y tecnología. 1962-1974 (en dólares)

País	No. de habitantes en 1974	Aporte BID	Aporte local
Brasil	104 243 000	80 000 000	67 500 000
Venezuela	11 632 000	35 000 000	37 590 000
Colombia	23 952 000	33 100 000	29 104 000
Chile	10 405 000	29 900 000	32 394 000
Argentina	25 050 000	21 800 000	32 090 000
Honduras	2 933 000	14 700 000	5 749 800
Trinidad y Tobago	N.D	13 100 000	8 700 000
Panamá	1 631 000	12 400 000	7 430 000
Guatemala	N.D	10 085 000	2 840 000
Costa Rica	1 921 000	8 935 000	5 885 000
Perú	15 383 000	7 800 000	4 297 000
Ecuador	6 951 000	5 100 000	2 650 000
Jamaica	1 998 000	4 700 000	3 300 000
República Dominicana	4 562 000	4 300 000	3 800 000
Paraguay	2 572 000	3 600 000	1 880 000
México	58 118 000	3 500 000	4 046 000
Barbados	244 000	2 800 000	1 500 000
Bolivia	5 470 000	2 365 000	1 299 000
Nicaragua	2 084 000	1 721 600	756 000
Haití	4 514 000	1 300 000	1 400 000
El Salvador	3 980 000	675 000	1 535 000

N.D: no disponible.

Fuente: cálculos propios a partir del Informe del BID presentado en la IV Conferencia de Dirigentes Nacionales de Política Científica de Investigación de los Estados Miembros de América Latina, noviembre de 1974.

En la época en que se creó Colciencias, Colombia se consideraba en el entorno latinoamericano como un país bastante abierto a la financiación internacional y a la transferencia de conocimiento por esta vía.

cooperación internacional; (b) la tradicional influencia norteamericana en el desarrollo de la investigación moderna en Colombia; (c) la intencionalidad de los diseñadores de política colombianos que deseaban incorporar la ciencia y la tecnología como una herramienta del desarrollo socioeconómico del país.

2.2 El seminario de Fusagasugá y la asistencia técnica norteamericana

El Seminario sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, organizado por el Gobierno de Colombia en Fusagasugá, en febrero de 1968, marcó un hito que logró el convencimiento político para la creación de Colciencias. Puede considerarse como la expresión local de una serie de reuniones internacionales llevadas a cabo en el mundo para socializar el modelo de política científica, y específicamente como un avance de la estrategia de la política de cooperación científica de Estados Unidos a través de la alianza entre la National Academy of Sciences (NAS) y la Agency for International Development (AID).

En 1963 las Naciones Unidas convocaron en Ginebra la "Primera Conferencia internacional sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología en beneficio de las regiones menos desarrolladas". Posteriormente vinieron una serie de conferencias internacionales que ratificaron la adopción de la política científica y tecnológica como sinónimo de modernización y desarrollo. El seminario fue organizado por el Gobierno de Colombia con la asistencia técnica de la alianza NAS-AID. Su coordinación estuvo a cargo del ingeniero Alberto Ospina Taborda, quien ya tenía experiencia en la gestión de temas científicos debido a su interés por traer desde el Massachusetts Institute of Technology (MIT) el nuevo enfoque de la enseñanza de las ciencias físicas, que a finales de los años 1950 revolucionaba Estados Unidos[18]. Ospina también había participado, a título personal[19], en la Conferencia de Ginebra de 1963.

18 A mediados de los años 1950 Alberto Ospina Taborda había sido enviado a realizar estudios de posgrado en MIT como parte de su formación de ingeniero de la Marina colombiana. Esta institución quería especializarlo en temas de comunicaciones y electrónica, lo que le obligó a tomar cursos de nivelación en el área de ingeniería eléctrica, donde fue testigo de la revolución en la enseñanza de la física recomendada por el Physical Science Study Committee, que tenía sede en MIT. Dicho comité fue creado para analizar el rezago de la enseñanza de la física en Estados Unidos ante el desafío que significaba el lanzamiento del satélite ruso Sputnik. Ospina regresó al país en 1958 con la intención de traducir y poner en circulación los materiales de la nueva física norteamericana. Dado que muchos de sus profesores de MIT trabajaban en el comité, había logrado la autorización para publicar los textos en Colombia. Posteriormente buscó financiación para imprimir el material y encontró que no existía una organización en el gobierno que le sirviera como interlocutora. Algunos de sus colegas del MIT que contribuyeron en la traducción de los textos fueron: Hugo Belalcázar, Rodrigo Botero, Henry Eder, Fernando Peláez, Oliverio Phillips, Hernán Ramírez, Santiago Robledo, Alberto Salazar y Hernando Trujillo (Ospina Taborda, 2009).

19 Ospina confirma en su entrevista que asistió en calidad personal. Sin embargo, debido al nivel de este tipo de reuniones, es posible que haya tenido algún tipo de aval institucional por parte del Ministerio de Educación o directamente de la Presidencia de la República. Su cercanía con personas influyentes de su fundación pudo

La capacidad de gestión de Ospina lo había llevado a movilizar personalidades influyentes de la vida política colombiana. Con el apoyo de algunos egresados del MIT, a inicios de los años 1960 había creado la Fundación para la Educación y el Avance de la Ciencia y la Tecnología en Colombia, que contaba en su junta directiva, entre otros, con los ingenieros Virgilio Barco Vargas, como presidente, y Hernán Echavarría Olózaga, como primer vicepresidente. Barco sería presidente de Colombia entre 1986-1990, y Echavarría un reconocido dirigente industrial con alta influencia en la vida nacional (Alberto Ospina, entrevista 27 de noviembre de 2009, exdirector de Colciencias 1969-1972).

El grupo de egresados de MIT se constituyó en una red de contactos importante para la socialización de ideas sobre política científica y tecnológica en Colombia. En el marco de esta red, Ospina estableció contacto con Oliverio Phillips, un ingeniero químico también egresado de MIT, quien se había desempeñado como director del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT). A mediados de los años 1960, Phillips había participado del Comité de Ciencia y Tecnología de las Naciones Unidas y era sensible al tema de la creación de un "núcleo de política científico-tecnológica" (entrevista a Oliverio Phillips, Colciencias 1998, exconsejero científico del presidente Carlos Lleras Restrepo, citado en Ospina Bozzi, 1998).

El trabajo de Ospina y Phillips como promotores de políticas se completó con la participación del primer ministro de Educación en la administración del presidente Carlos Lleras Restrepo, Gabriel Betancourt, quien también se había educado en Estados Unidos (Universidad de Siracuse) y tenía una evidente sensibilidad por la formación de académicos en el exterior[20]. Según Ospina, Betancourt se interesó en su proyecto de traducir al español el libro que daba los nuevos lineamientos de la enseñanza de la física en Estados Unidos. Pero además se interesó por el tema de abrir un espacio institucional para gestionar la política científica y tecnológica. Ospina y Phillips fueron nombrados de manera ad hoc como "asesores especiales en ciencia y tecnología" del ministro Betancourt.

La idea del Seminario de Fusagasugá surgió en un encuentro entre Betancourt, Ospina y Phillips con el secretario para Asuntos Exteriores de la NAS, Harrison Brown, en julio de 1967. Las recomendaciones finales de Fusagasugá se estructuraron en cuatro áreas (educación, industria, agricultura y recursos naturales, y política científica y tecnológica) y propusieron ideas generales sobre creación de nuevos fondos para investigaciones, institucionalización de la actividad investigativa dentro de las universidades, fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias desde etapas tempranas de formación, atención a la migración de científicos y utilidad de la ciencia a los objetivos del desarrollo nacional[21].

haber facilitado este trámite. Esto sugiere que antes de la creación de Colciencias las personas que representaban al gobierno en materia de política científica y tecnológica no eran necesariamente funcionarios públicos o formuladores de política formalmente vinculados, sino individuos que trabajaban ad hoc.

20 Una de las instituciones de apoyo a la formación de posgrado en Colombia más antiguas había sido creada por Betancourt: el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (Icetex).

21 Sobre este último punto se recomendaba levantar mapas geológicos, exploraciones mineras y estudios hidrológicos. Ampliar el conocimiento de los depósitos minerales del país y expandir el trabajo cartográfico dentro de un marco de análisis tecnológico y económico aseguraría que las prioridades del desarrollo comercial se pudieran identificar en sus etapas iniciales. También se proponían algunos temas de investigación en asuntos de agricultura como productos vegetales, ganado de carne, grasas y aceites vegetales, productos básicos de alimentación,

En materia de política científica y tecnológica, el seminario recomendó crear y adaptar estructuras administrativas para formular una política que respondiera a las necesidades del país y a las metas de los planes de desarrollo. Se proponía el modelo típico de crear un "organismo" ejecutivo al más alto nivel, con personería jurídica, patrimonio propio y flexibilidad institucional. En términos de estructuras gubernamentales la asesoría técnica de los norteamericanos dejó planteada una fórmula global resumida en tres figuras institucionales: un consejo nacional de alto nivel que asesorara al gobierno en la formulación de una política "realista" de ciencia y tecnología; un organismo que sirviera de instrumento administrativo y ejecutor a dicho consejo; y un fondo especial para apoyar financieramente la ejecución de proyectos en esta área (MEN, 1968: 57). La idea fue afinada posteriormente por Harrison Brown, quien se convirtió en consultor de la Unesco para apoyar al Gobierno de Colombia en materia de política científica.

2.3 De las recomendaciones al diseño institucional definitivo de Colciencias

La asesoría técnica norteamericana no había sido un asunto casual circunscrito al Seminario de Fusagasugá. La Secretaría de Asuntos Exteriores que dirigía Brown ofrecía asistencia técnica a países de África, Asia y América Latina. El Latin America Science Board (LASB) fue creado dentro de la secretaría para asesorar los programas de cooperación científica y tecnológica del Gobierno norteamericano bajo el programa de Alianza para el Progreso. Su objetivo era identificar oportunidades para los programas norteamericanos de investigación. La robustez financiera de Alianza para el Progreso le había garantizado al LASB una fuente financiera estable comparada con las secciones que atendían regiones como África y Asia (Brown y Tellez, 1973: 3).

Después de Fusagasugá y aprovechando las facultades extraordinarias con que contaba el presidente Lleras Restrepo para reformar el Estado, un grupo de trabajo coordinado por Alberto Ospina redactó los decretos-ley para fundar a Colciencias. En forma simultánea Brown presentó sus informes a Unesco, en los que afinaba los mecanismos de gobierno esbozados en el seminario. En medio de esta consultoría, Brown conoció los borradores de decreto redactados por el grupo de Ospina y coincidió en la mayoría de sus planteamientos, con excepción de uno: la adscripción del Consejo Nacional al Ministerio de Educación. Según Brown, el consejo que diseñaba la política debía estar bajo la responsabilidad directa del presidente de la república (tabla 3.1).

Las razones sobre esta sugerencia no están muy documentadas en su informe. Sin embargo, se pueden asociar a que el modelo de política científica norteamericano tenía una reconocida tradición en la utilización de consejerías presidenciales que ayudaban a acoplar la ciencia con los intereses políticos, y dejaba más libertad de articulación y funcionamiento administrativo a las instituciones que promovían y financiaban la ciencia. En el caso colombiano, en el que este tipo de instituciones eran casi inexistentes, la propuesta de Brown resultaba exagerada en términos funcionales[22].

La aparición de un fondo exclusivo para financiar investigaciones era de por sí

tecnología sobre producción de cosechas, y estudios sociales y económicos (economía de producción, mercadeo y estudios de la comunidad).

22 En términos formales, la figura de los consejeros científicos logró ser oficializada en una reforma a la Presidencia de la República realizada por el presidente Carlos Lleras Restrepo. El Decreto 2813 de 1968 estipulaba que el presidente podría designar consejeros, sin funciones ejecutivas, que lo asesoraran en el estudio y la orientación de las diversas ramas del desarrollo científico, tecnológico y cultural del país.

un avance institucional que concentraría la atención de los actores. La creación de una institución que lo administrara también era algo que podía entenderse en un ambiente de modernización del Estado. Pero la figura de un consejo que articulara a los ministerios y además les sugiriera cómo organizar sus presupuestos, era algo más difícil de entender.

El antecedente más inmediato de construcción de institucionalidad en materia de política científica estaba en el Decreto 1637 de 1960, que definía la reestructuración del Ministerio de Educación. El decreto menciona la existencia de una Sección de Institutos Científicos, a la cual se le asignaba la responsabilidad de estudiar las necesidades del país en el campo de las investigaciones científicas, y de articularse con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas, un cuerpo asesor del ministerio con vagas funciones en materia de asesoría de política. En su informe a Unesco, Brown reportaba que dicho consejo se había reunido solo un par de veces, pero nunca había funcionado realmente (tabla 3.1):

> A pesar de ello, un grupo de científicos y otros individuos continúan preocupados con el vacío existente en las áreas científicas y tecnológicas y con la dispersión de esfuerzos entre instituciones y universidades a lo largo y ancho del país (Brown, 1968: 4).

Tabla 3.1. Comparación propuestas de estructura institucional para gobernar la ciencia y la tecnología en Colombia. 1968. Propuestas de Brown, Grupo de Policy Makers Colombianos (Grupo Ospina) y resultado final (Decreto 2869 de 1968)

Mecanismo	Criterios de comparación	Propuesta Brown	Propuesta Policy-Makers Colombianos (Grupo Ospina)	Decreto 2869 de 1968
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT)	Concepción y funciones	Estudia temas relativos a la formulación de política. Requiere la participación del presidente y sus ministros.	Cuerpo consultivo del Gobierno nacional en política científica y tecnológica. Recomienda planes para inversión en CyT. Emite juicio para adecuado uso de recursos públicos en programas de investigación básica y aplicada.	Crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) como organismo consultivo del Gobierno nacional. El CNCyT estudia asuntos de política de integración latinoamericana en el campo de la CyT y presenta recomendaciones sobre el tema.
	Conformación	Lo más pequeño posible. Seis miembros gubernamentales (ministerios: agricultura, educación, salud, desarrollo y minas y petróleos). Siete miembros de comunidades científicas no gubernamentales seleccionados por el presidente de la república.	Conformado por Ministerio de Educación, Departamento Administrativo de Planeación, Instituto de Investigaciones Industriales (IIT), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Instituto Nacional de Salud, Instituto de Asuntos Nucleares, director Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología (denominación inicial que se proponía para Colciencias), Servicio de Minas, un representante de las Academias Colombianas, dos representantes de las universidades colombianas, cuatro miembros del sector privado.	Presidente de la república, ministros de Educación, Agricultura, Salud y Fomento, jefe Departamento Administrativo de Planeación Nacional, rector de la Universidad Nacional, dos rectores designados por ASCUN, dos representantes de los institutos de investigación científica, un delegado de las Academias, un delegado de las asociaciones profesionales de carácter científico, dos delegados de las asociaciones nacionales de industriales, consejeros presidenciales en ciencia y tecnología (Decreto 2813 de 1968)
	Control	Depende del presidente de la república y en su ausencia del Ministerio de Educación.	Está bajo la jurisdición del Ministerio de Educación.	No es claro si queda anexo a la Presidencia de la República o al Ministerio de Educación. El CNCyT queda dentro de una categoría abierta de "órgano consultivo del Gobierno nacional".

Tabla 3.1. Comparación propuestas de estructura institucional para gobernar la ciencia y la tecnología en Colombia. 1968. Propuestas de Brown, Grupo de Policy Makers Colombianos (Grupo Ospina) y resultado final (Decreto 2869 de 1968) (continuación).

Mecanismo	Criterios de comparación	Propuesta Brown	Propuesta Policy-Makers Colombianos (Grupo Ospina)	Decreto 2869 de 1968
Organismo administrativo y ejecutivo de la política	Concepción y funciones	Agencia del Gobierno que ejecuta las políticas aprobadas. Debe administrar un fondo para el desarrollo de la ciencia. Coordina las actividades de investigación y desarrollo de los ministerios y les asesora en la elaboración de presupuestos para CyT.	Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología (Intec). Organismo descentralizado, autosostenible, con autonomía adminstrativa y estatus legal. Ejecuta planes y programas de desarrollo en CyT definidos por el gobierno. Coopera con el Ministerio de Educación en el desarrollo de programas de posgrado en ciencias básicas.	Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (Colciencias). Coadyuva en la financiación de investigación. Promueve coordinación de programas de investigación entre organismos del sector oficial y privado. Contribuye a la realización del inventario de recursos en CyT. Facilita la difusión de información científica. Auspicia la asistencia de representantes de Colombia a reuniones científicas y tecnológicas de carácter internacional. Establece estímulos honoríficos y económicos para las tareas de investigación y ciencia.
	Conformación	*Staff* pequeño (tres o cuatro personas). Un director preferiblemente con experiencia técnica. Una junta directiva de siete miembros.	Junta directiva de siete miembros: cuatro elegidos de candidatos presentados por el CNCyT; y tres nombrados y removidos libremente por el presidente de la república. Un director general, con perfil académico, nombrado por el presidente de la república.	Junta Directiva conformada por: Ministerio de Educación, jefe Departamento Administrativo de Planeación Nacional, director del Fondo Universitario Nacional, cuatro miembros designados por el presidente de la república. Director con perfil gerencial.
	Control	Adscripción al Ministerio de Educación	Aunque menciona la cooperación con el Ministerio de Educación, el borrador no es claro en afirmar cuál es la adscripción del instituto	Adscripción al Ministerio de Educación Nacional.
Fondo de financiación	Descripción	Fondo especial para el desarrollo de la ciencia establecido inicialmente con 150 millones de pesos (cerca de 2 millones de dólares). Incremento anual. Meta: 1% del PIB en I+D.	Se propone que los fondos públicos y de asistencia financiera internacional alcancen el 1% del PIB en los próximos diez años. No se estipula la creación de un fondo como tal, pero se asigna al Intec la responsabilidad de establecer y administrar un fondo nacional para la investigación científica.	No se crea un Fondo como mecanismo financiero. El organismo administrativo asume el nombre de "Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales". Como novedad administrativa aparece la autorización para que el fondo contrate empréstitos internos y externos y para que la nación les otorgue su garantía.
	Actividades a financiar	Investigación y desarrollo experimental en universidades (financiación de equipos y laboratorios, costos de operación incluidos insumos y salarios, costos de "*overhead*" sobre los *grants* recibidos, reembolso del salario de los investigadores según tiempo invertido en el proyecto). También pueden participar instituciones de investigación y desarrollo que no formen parte del sistema universitario.	El fondo que diseñará el Intec debe financiar proyectos de investigación importantes para el desarrollo nacional y debe emplear personal de un prestigio científico internacional.	No aplica.

Fuente: elaboración propia.

Una comparación entre los borradores de propuestas presentados por Brown y el grupo de Ospina, y el Decreto 2869 de 1968 (tabla 3.1), permite apreciar que de las tres grandes innovaciones institucionales propuestas en Fusagasugá solo dos fueron finalmente aprobadas: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Oficina de Ciencia y Tecnología (instrumento administrativo y ejecutor). La figura de un fondo independiente para financiación de proyectos no prosperó.

Probablemente el hecho de que Colciencias hubiera asumido el nombre de Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas influyó para que se creyera la existencia del fondo financiero en los términos propuestos por Brown. Según Octavio Arizmendi, ministro de Educación que reemplazó a Gabriel Betancourt y quien finalmente expidió el Decreto 2869, las recomendaciones de Fusagasugá proponían un modelo europeo y norteamericano, con instituciones pensadas como organismos independientes del gobierno, para que el fomento de la ciencia y la tecnología estuviera en manos de los científicos y no de administradores públicos (Colciencias, 1998: 77). Era evidente que a Arizmendi no le interesaba que un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fuera del alcance del Ministerio de Educación y mucho menos con un presupuesto propio.

El consejo terminó siendo aprobado y adscrito como cuerpo consultivo del Gobierno nacional, acogiendo la recomendación de Brown. Por su parte, la oficina ejecutora de la política quedó adscrita al Ministerio de Educación. Por la conformación que proponía el Grupo de Trabajo de Ospina, se puede deducir que la primera imagen de dicho consejo era la de un organismo de promoción de la investigación científica. Al final se llegó a un punto medio, incluyendo la participación de representantes del sector industrial colombiano (ANDI) y de una figura novedosa en la normativa colombiana: los consejeros científicos presidenciales (Decreto 2813 de 1968).

En cuanto al organismo de ejecución de la política, las funciones se mantienen bastantes similares en las tres propuestas. La preocupación por realizar los inventarios científicos y tecnológicos, articularse con los planes de desarrollo del gobierno y representar al país ante organismos internacionales fue una constante. Sin embargo, el tema de la coordinación interministerial propuesta por Brown no se enfatizaba en el decreto final. En cambio, funciones más relacionadas con la figura de los Consejos Nacionales de Investigación, como la de crear menciones honoríficas y facilitar la difusión de información científica, cobraron mayor importancia.

Además de la insistencia gubernamental, la creación de Colciencias se vio favorecida por la participación de una élite académico-gestora con fuertes nexos con Estados Unidos y con buena capacidad de gestión[23]. En cambio la participación de la comunidad científica local no fue tan definitiva. Aunque existieron propuestas aisladas de científicos e ingenieros a los que les preocupaba el tema, estos no estaba lo suficientemente

23 Un aspecto que llamó la atención del Seminario de Fusagasugá fue la calidad en la que el gobierno invitó a los participantes. El ministro Gabriel Betancourt advirtió en su discurso de instalación que los participantes estaban invitados al seminario en calidad personal y no representaban institución alguna (Betancourt, 1968: 6). Una revisión del listado de participantes suministrado por (Brown y Tellez, 1973) permite confirmar que no asistió ningún representante de las academias o sociedades científicas colombianas, que para el momento del seminario ya existían en el país, como era el caso de la Sociedad Colombiana de Física, fundada en 1955; la Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas, fundada en 1941; la Academia Colombiana de Medicina, creada en 1973; la Sociedad Colombiana de Ingenieros, fundada en 1873; o la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Física y Naturales, creada en 1933. En otros países como Argentina y Perú las academias de ciencias sí habían sido involucradas en los seminarios organizados con la NAS.

organizados como para promover una participación de peso en el diseño de la política. El escaso debate que dieron sus publicaciones a la necesidad de contar con una política pública para la ciencia y la tecnología ayudan a sustentar esta hipótesis[24].

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), que es un tipo de organización más acorde con los asuntos de la política científica solo fue creada hasta finales de 1970, y durante la década de 1980 cumplió un papel importante en la institucionalización de la política y en la promoción de la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología de 1990.

3. Los diseñadores de políticas de Colciencias y la red internacional de transferencia de política

La creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de Colciencias planteaba una serie de funciones nuevas para el gobierno. En el nivel ejecutivo, las funciones de Colciencias eran una mezcla entre Consejo Nacional de Investigaciones y Organismo de Política Científica y Tecnológica. Varios de los diseñadores de política que estuvieron en sus inicios manifiestan que elaborar una política científica y tecnológica era algo de lo que nadie sabía y que se necesitaban expertos para ello[25]. Curiosamente esta función había sido asignada claramente al Consejo Nacional y no a Colciencias. La referencia vaga "Gobierno nacional", que era la instancia a la cual el Consejo Nacional debía asesorar para crear una política en el área según el decreto, se prestaba para cualquier interpretación. Por alguna razón Colciencias terminó asumiendo dicha función y convirtiéndola a futuro en un capital técnico y político. ¿Qué pudo explicar este cambio?

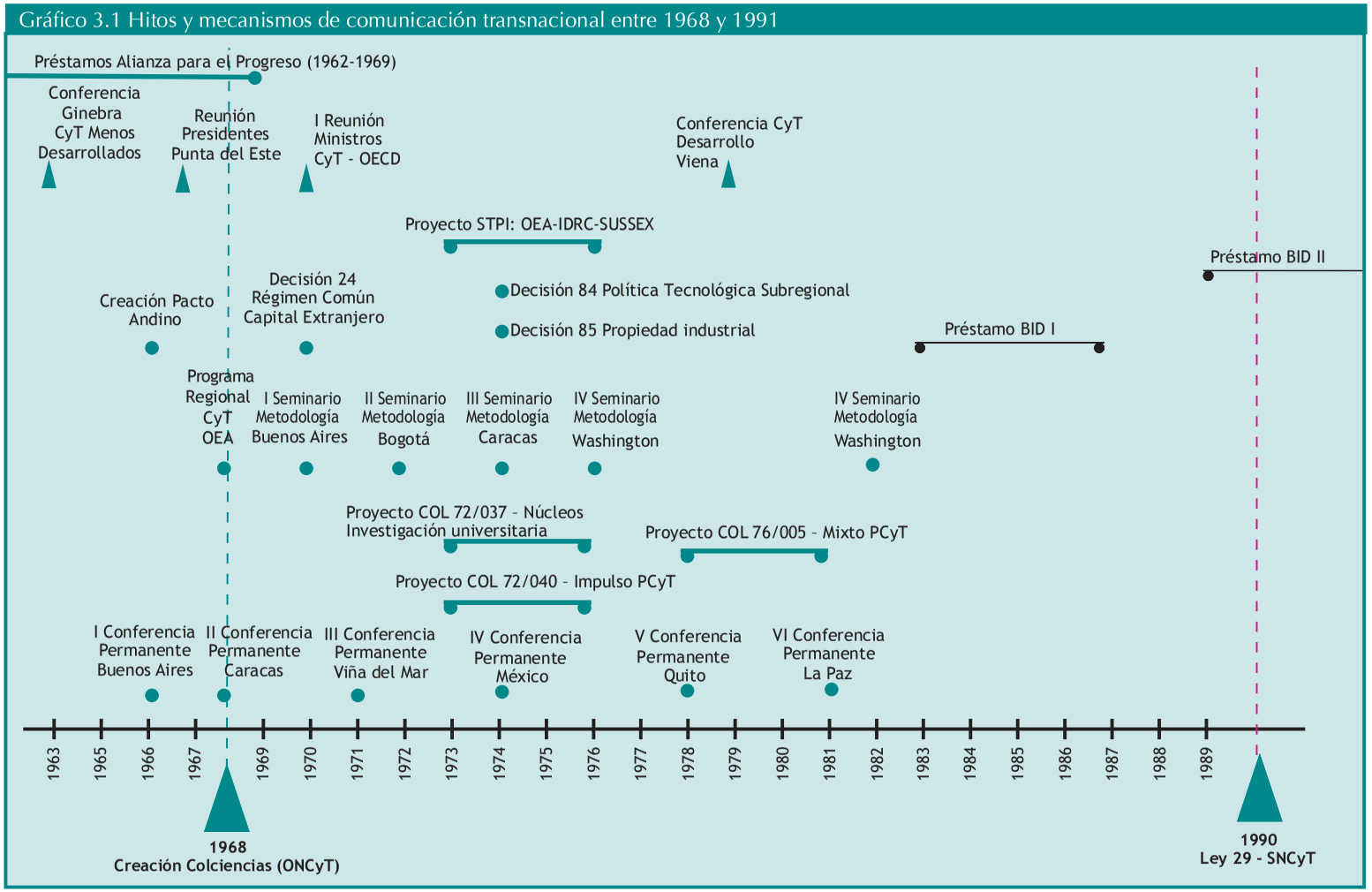
Entre las funciones que se mantuvieron en las diferentes propuestas del "organismo ejecutor de la política" estuvieron: la representación del país en el entorno internacional, la asistencia a reuniones científicas internacionales y la divulgación de los informes que en ellas se presentaran. Este trabajo familiarizó a los diseñadores de política de Colciencias con la conceptualización de la política científica y tecnológica y les permitió interactuar con diferentes mecanismos de transferencia relacionados con el entorno internacional. En el gráfico 3.1 se puede apreciar un panorama de los principales mecanismos de transferencia identificados en la evolución de la política científica y tecnológica entre 1968 y 1991[26].

24 En este punto se resalta el comentario que Francisco Sagasti le hizo al autor sobre el hecho de que era mal visto en las revistas científicas de América Latina publicar debates sobre un tema como la política de ciencia y tecnología. Esta hipótesis puede ser cierta, sin embargo, dado que una de las funciones de las academias y las sociedades científicas era servir como organismo consultivo del gobierno, es posible que hayan utilizado sus revistas para socializar propuestas aisladas o tomar postura sobre el asunto. Solo para citar un ejemplo, la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Naturales y Exactas* publicó su primer artículo relacionado con el tema de política científica en 1986 (véase Díaz, 1986). Aunque el artículo de Díaz no se trataba de una postura oficial de la Academia, sí ofrecía reflexiones muy elaboradas sobre el vínculo entre investigación y desarrollo socioeconómico.

25 En las entrevistas realizadas por el autor para la tesis doctoral a Alberto Ospina (27 de noviembre de 2009), Efraím Otero (12 de enero de 2010), Fernando Chaparro (13 de enero de 2010), Luis Javier Jaramillo (16 de febrero de 2010 y 24 de febrero de 2011), Jorge Ahumada (7 de marzo de 2011), se pueden encontrar referencias al tema, así como la que se hizo a Álvaro Araujo, en el contexto del Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias (6 de octubre de 2011).

26 La clasificación de los mecanismos de transferencia está basada en la definición hecha por Holzinger y Knill (2005). La categoría "comunicación transnacional" se refiere a una mezcla de submecanismos que basan su

Gráfico 3.1 Hitos y mecanismos de comunicación transnacional entre 1968 y 1991



Fuente: elaboración propia.

Cada uno de estos mecanismos estuvo ligado de una u otra forma a la asesoría de expertos internacionales: (a) la Conferencia Permanente de Dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación de los Estados Miembros de América Latina coordinada por la Unesco; (b) los Seminarios Metodológicos y el Proyecto STPI (Instrumentos de Política Científica y Tecnológica) organizados por la OEA; (c) los acuerdos de la Junta del Acuerdo de Cartagena (Junac) que regían para los países del Pacto Andino, y (d) el primer crédito para ciencia y tecnología otorgado por el BID. Dichos mecanismos conectaron a los diseñadores de política de la institución con un entorno internacional, principalmente latinoamericano, constituyendo un espacio de interrelacionamiento que en el caso de la OEA y del Proyecto STPI puede ser catalogado como de "comunidad epistémica"[27].

3.1 Colombia y la estrategia de Unesco para transferir la política científica

En la década de 1970 se dieron las primeras acciones concretas de la Unesco en materia de política científica en Colombia. Su estrategia para promover la política científica se basaba principalmente en dos componentes: uno político, que se ejecutaba a través de reuniones periódicas de los dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación de los países de la región (Conferencia Permanente de Dirigentes); y uno técnico o de ejecución de proyectos, en el que se podían apreciar actividades de transferencia más concretas como: asesorías de consultores internacionales, capacitación de personal local, financiación de estudios sobre temas específicos de la política científica, y organización de reuniones técnicas para compartir los avances alcanzados.

3.1.1 Conferencia Permanente de dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y Tecnológica

En las entrevistas realizadas a los diseñadores de política que trabajaron en Colciencias durante la década de 1970, la Unesco es recordada como un referente en el tema de políticas de ciencia y tecnología, aunque muchas veces con dudas sobre la calidad de su asesoría[28]. La Conferencia Permanente[29] era un mecanismo que buscaba mantener la atención sobre el tema entre los países de la región y servía como mecanismo de seguimiento de los compromisos adquiridos en otras cumbres de más alto nivel (Conferencia Mundial sobre Ciencia, Conferencia Mundial sobre Educación, entre otras).

funcionamiento en la actuación de los actores, el aprendizaje y la transferencia de ideas. La categoría "armonización de políticas" se refiere a una obligación legal (ley inter o supranacional) adquirida por los gobiernos cuando se afilian a instituciones internacionales. La categoría "rasgos coercitivos" hace referencia a los distintos grados de imposición de políticas que puede realizar un organismo internacional a cambio de su apoyo financiero.

27 Una comunidad epistémica es definida como una red de expertos en política que comparten principios y creencias comunes sobre los fines, creencias causales sobre los medios y estándares comunes para la acumulación y prueba de nuevo conocimiento (Haas, 1992).

28 Luis Javier Jaramillo recuerda que la Unesco era respetada por su nombre y tradición. Esto adquiría una mayor dimensión debido a la inexperiencia local en materia de diseño de políticas. Sin embargo, considera que algunas de sus metodologías, como las matrices para la identificación de prioridades, resultaban irrelevantes y repetitivas teniendo en cuenta el complejo entorno que tenían que afrontar en los diseñadores de políticas de Colciencias.

29 Este apartado profundiza sobre las características de este mecanismo de transferencia de ideas sobre política científica. Con el fin de facilitar el análisis, de ahora en adelante este mecanismo se citará como "conferencia permanente".

A pesar que la Conferencia Permanente no se constituía en un escenario coercitivo, ya que el producto de sus discusiones era considerado simplemente como una "recomendación", puede decirse que estas llevaban implícita una "observancia de tipo moral". La política científica y tecnológica en este escenario significaba no solo avanzar en el proceso de modernización del país, sino también reivindicar el oficio del científico que había caído en desprestigio después de la Segunda Guerra Mundial.

Entre 1966 y 1981 se llevaron a cabo seis reuniones de la Conferencia Permanente. El modelo de gestión que la Unesco promocionó durante las dos primeras reuniones fue el de los Consejos de Investigación[30]. Existía en la Unesco una preocupación por hacer reconocer la importancia de las ciencias básicas o fundamentales y su preeminencia sobre los otros tipos de ciencias.



Portada *La planificación científica y tecnológica en los países en desarrollo: la experiencia del proyecto STPI*, compiladores Francisco Sagasti y Alberto Aráoz. Fondo de Cultura Económica.

En el discurso de instalación de la segunda conferencia permanente, llevada a cabo en Viña del Mar en 1971, Yves De Hemptinne, jefe de la Oficina de Política Científica de la Unesco, manifestaba que una vez creados los instrumentos administrativos e institucionales de política científica (se refería a la categoría de los Consejos de Investigación), emergía un segundo grupo de problemas prácticos: la metodología para plantear una estrategia de investigación nacional. Sin embargo, en dicha reunión los países latinoamericanos estaban motivados por un espíritu de integración regional que les llevaba a plantear otras preocupaciones de corte más socioeconómico, como lo era la relación entre empleo y aplicación de nuevas tecnologías intensivas en capital.

Las Conferencias Permanentes sirvieron para que los diseñadores de política de Colciencias accedieran al debate de la política científica desde el punto de vista de la Unesco. La promoción de un modelo de gestión centralizado que promovía las investigaciones fue la referencia principal que tomaron en términos de diseño institucional.

> Las Conferencias Permanentes de la Unesco dejaban entrever que el concepto de política científica tenía muchos vacíos y formas de interpretación.

30 La figura de los Consejos de Investigación (CI) fue predecesora de la de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología (CNCyT). Fue promovida por Unesco principalmente durante la década de 1950 y se relacionaba con las actividades necesarias para promover exclusivamente la investigación científica. Para la época de la Conferencia Permanente, la figura de los CNCyT ya era representativa del modelo de política científica. Aunque Unesco quiso promover esta última, sus posiciones políticas denotaban una mayor defensa del modelo de los CI.

Igual ocurrió con aspectos como la realización de estudios e inventarios sobre el potencial científico y tecnológico, la afinación de estadísticas de ciencia y tecnología, y la solución de un aspecto que para Colciencias era novedoso: el establecimiento de un sistema de distribución de recursos para proyectos de investigación.

A pesar de esos aspectos puntuales, las Conferencias Permanentes de la Unesco dejaban entrever que el concepto de política científica tenía muchos vacíos y formas de interpretación. La retórica de las cumbres internacionales facilitaba que esos vacíos no fueran muy notorios, pero al menos en las primeras conferencias era evidente que la Unesco reivindicaba la figura institucional del Consejo de Investigación en lugar de la del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT).

En la década de 1970 las relaciones con Unesco y con las organizaciones de cooperación multilateral eran para Colombia sinónimos de objetividad y diversificación de la política exterior. Por un lado servían para mantener viva la discusión de desarrollar una política global de ciencia y tecnología, con una coordinación centralizada, tal y como lo sugerían los postulados de la política científica. De otro, coincidía con el espíritu nacionalista que se había despertado por los roces entre el presidente Carlos Lleras Restrepo y las organizaciones de crédito internacional como el Fondo Monetario Internacional (FMI). La Unesco tenía como bandera la promoción de un nuevo orden económico internacional, aspecto que no convencía mucho a Washington.

3.1.2 Los proyectos de asistencia técnica para el diseño de la política científica en Colombia

En materia de asesoría al planteamiento de una política científica y tecnológica, Colombia contó con dos proyectos de la Unesco en la década de 1970: "Impulso al desarrollo de la política científica y tecnológica" y "Desarrollo científico y tecnológico". Estos fueron los primeros proyectos de la Unesco en Colombia que trataron explícitamente el tema de la política científica y tecnológica. Los contactos concretos entre Unesco y Colciencias venían de tiempo atrás cuando la organización había financiado una gira a Alberto Ospina para visitar cinco países desarrollados. Ospina eligió a Francia y Alemania como ejemplos de países avanzados en el tema; a Bélgica, un país pequeño que frecuentemente era puesto como ejemplo por Unesco; a España, por los lazos culturales existente con Colombia, y a la antigua Checoslovaquia, como un ejemplo de país comunista (Ospina Taborda, 2009).

Ospina había regresado convencido de que era necesario organizar la comunidad científica y acercarse a ella. Había visto en esos países algunas organizaciones que reunían a los científicos para trabajar con un objetivo más político. Su referencia más clara era el modelo de la American Association for the Advancement of Science (AAAS) de Estados Unidos. De ahí su interés en promover la ACAC, una organización diferente de las academias o sociedades científicas disciplinares que al menos en los países visitados había desempeñado un papel importante para la consolidación de la política científica.

El Proyecto Col/76/005, ejecutado entre 1978 y 1981, fue una especie de mezcla de todos los proyectos que Unesco había desarrollado en Colombia durante la primera parte de la década de 1970. Bajo el nombre genérico de "Desarrollo científico y tecnológico".

La primera asistencia técnica de Unesco: retórica y práctica de la política científica

El Proyecto "Impulso al desarrollo de la política científica y tecnológica en Colombia" (Col/72/040) se ejecutó en el país entre septiembre de 1973 y diciembre de 1976. Según el informe final, esta iniciativa consideraba la política científica y tecnológica como el conjunto de orientaciones y medidas gubernamentales tendientes al manejo esclarecido y voluntarista de la variable "ciencia y tecnología", con una clara visión de los escenarios futuros posibles y más deseables para el país (Robert, 1976: 3).

La asistencia técnica de Unesco se concentró en cinco temas específicos, sobre los cuales puede decirse que existió una intención de transferencia de metas y herramientas de política: el desempeño de las organizaciones de gobierno, la afinación de metodologías para definir los requerimientos de una política (metodología Unesco-Unacast, Comisión Consultiva sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología, por su sigla en inglés), la incorporación de los resultados de investigación y desarrollo en la sociedad, el uso de la prospectiva tecnológica como herramienta fundamental para el desarrollo de política, y el establecimiento de una programación presupuestaria cuyo objetivo fue hacer explícito el gasto público de las actividades científicas y tecnológicas dentro del presupuesto general de la nación.

Aun cuando la retórica general del proyecto abogaba por el desarrollo de una política propia y acorde con las necesidades del país, la Unesco promovía una concepción muy uniforme para todos los países, basada en la "universalidad de la ciencia". El diagnóstico de la institucionalización de la política científica en Colombia, escrito por Yves De Hemptinne, Pierre Piganiol y Marcelo Robert, concluía que Colciencias era el único organismo de política científica y tecnológica en el país y que no había alcanzado una fase operativa. El análisis también consideraba que la institución había caído en la simplificación de confundir las metas del desarrollo nacional con las del simple desarrollo industrial, una actitud que consideraba "muy difundida" entre los países del Tercer Mundo e inspiradora de las acciones de la Junta del Acuerdo de Cartagena, y recomendaba preservar el "enfoque integral" de la política científica y tecnológica (Robert,1976: 20).

> La visibilización de los gastos de ciencia y tecnología en el presupuesto de toda la nación y, posteriormente, la posibilidad de aplicar principios racionales para su programación de acuerdo con las prioridades definidas por el país, era un avance importante para garantizar la estabilidad de la política.

Probablemente el componente que tuvo mayor trascendencia en el proyecto fue la integración de las actividades científico-tecnológicas dentro del presupuesto general de la nación. Esta era una de las actividades que Spaey había definido como parte de la función planificadora de la política científica, y cuya aplicación práctica se había apreciado en los estudios de la OCDE *(Reviews of National Science Policy)*. El componente tenía por objeto hacer explícitos los gastos públicos nacionales para las actividades científico-tecnológicas incluidas en el presupuesto general de la nación para 1977.

La actividad generó interés desde el inicio, especialmente en el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Dirección General del Presupuesto, quienes junto con Colciencias conformaron un equipo de

funcionarios de alto nivel para desarrollar las actividades propuestas por el consultor Rubén Zeida. La actividad despertó algunos temores en las regiones colombianas, ya que fue entendida como una iniciativa de centralización del presupuesto público para ciencia y tecnología en Colciencias. En particular algunas instituciones como las corporaciones autónomas regionales (Valle del Cauca y Caldas) entendieron que la iniciativa buscaba obligarlos a trasladar a Colciencias los recursos de su propio funcionamiento, con lo cual se acentuaría el grado de centralismo ya existente en el país.

La visibilización de los gastos de ciencia y tecnología en el presupuesto de toda la nación y, posteriormente, la posibilidad de aplicar principios racionales para su programación de acuerdo con las prioridades definidas por el país, era un avance importante para garantizar la estabilidad de la política. El equipo de Zeida (1976: 11) encontró que en el país existían dos presupuestos nacionales y que el presupuesto general de la nación no existía como un documento real, pese a estar definido en un decreto denominado "Estatuto Orgánico del Presupuesto General de la Nación". En estos términos, existían serias dificultades para establecer una programación formal con base en la inversión de los recursos públicos del país.

El proyecto también permitió conocer la experiencia de Japón y su modelo de "ingeniería reversa" que generaba la admiración de varios diseñadores de política en América Latina. Se contrató al consultor japonés Tsutomu Sakamoto para que mostrara a Colombia la política industrial japonesa que había posibilitado el crecimiento económico en el periodo de la posguerra. El informe final de Sakamoto se quedaba en generalidades. En la parte introductoria reconocía decididamente la necesidad de contar con una política científica y tecnológica, pero tan pronto iniciaba su análisis de fondo, el mismo Sakamoto reconocía que era muy difícil definir en forma clara y precisa a qué objetivos obedecía dicha política. Sus recomendaciones están llenas de lugares comunes para la creación de fondos para la financiación de I+D y de nuevas instancias de coordinación interministerial sin ninguna referencia concreta al momento socioeconómico del país y a su estructura institucional[31].

El Proyecto Col/72/040 demostraba el nivel de retórica de la Unesco y la amplitud del modelo de política científica. El único resultado concreto, dentro de lo que puede denominarse un proceso de transferencia para el establecimiento de una innovación de gobierno, fue el de la modificación del presupuesto general de la nación para facilitar la programación presupuestaria de la ciencia y la tecnología en Colombia. Sin embargo, a pesar de haber avanzado en la concertación institucional, la centralización del presupuesto nunca se logró.

Expansión de los ejercicios sectoriales de planificación

El Proyecto Col/76/005, ejecutado entre 1978 y 1981, fue una especie de mezcla de todos los proyectos que Unesco había desarrollado en Colombia durante la primera parte de la década de 1970. Bajo el nombre genérico de "Desarrollo científico y tecnológico", se agruparon actividades relativas al fortalecimiento de la infraestructura científica (mejoramiento de enseñanza de las ciencias), la consolidación de un sistema nacional de información y la formulación de una política científica y tecnológica autónoma. Este último componente era una continuación de lo desarrollado en el Proyecto Col/72/040.

31 Las referencias principales eran a la conformación de Colciencias y su fallido Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, recomendación que se había vuelto repetitiva en los informes de los otros consultores y era bastante obvia.

Cuadro 3.3 Presupuesto Proyecto Col/76/005. Desarrollo científico y tecnológico. Unesco, PNUD, Colciencias, MEN, Icfes

Aportes internacionales	
PNUD	US$
Consultores internacionales	131 181
Consultores nacionales	155 303
Viajes, misiones oficiales, otros	9 521
Subcontratos	40 827
Capacitación	256 320
Equipo no fungible	309 631
Gastos diversos	11 397
Total aporte PNUD	**914 180**

Aportes nacionales		
Colciencias y otras entidades	$	Conversión a US$
Subproyecto Política Científica	21 964 000	478 936
Subproyecto Ciencias Básicas	59 099 000	1 288 683
Subproyecto Información y Documentación	6 588 000	143 655
Total aporte Colombia	**87 651 000**	**1 911 273**

Nota: La conversión a dólares del aporte financiero colombiano se hizo con base en la serie de promedios anuales de la tasa de cambio peso-dólar suministrada por el Banco de la República. La tasa de cambio utilizada fue de 45,86 pesos por dólar, lo que corresponde a un promedio entre los años 1978 y 1981.

Fuente: elaboración propia, a partir del Informe final del Proyecto Col/76/005.

Con anterioridad la Unesco había recomendando a Colciencias tener una mayor agresividad en las acciones de política científica para no perder los esfuerzos alcanzados en el Proyecto Col/72/040[32]. En el cuadro 3.3 se puede valorar que los aportes del Gobierno colombiano correspondían a más del doble que los aportes de Unesco y PNUD. Al analizar la estructura del presupuesto del proyecto se puede apreciar que el aporte de la Unesco consistía principalmente en la financiación de actividades de capacitación y en el pago a consultores nacionales e internacionales. En términos financieros su contribución (914.180 dólares) era la mitad de la realizada por el Gobierno colombiano (1.911.273 dólares). Esta relación presupuestal demuestra que el interés del Gobierno colombiano por trabajar con la Unesco se basaba más en su prestigio como oganización internacional que en la cantidad de recursos financieros que pudiera recibir.

En efecto, ante la debilidad institucional de Colciencias en el entorno nacional, realizar un segundo proyecto con Unesco significaba garantizar un socio externo importante para continuar con la transferencia del modelo de política científica. Aunque existía entre los formuladores de política latinoamericanos y colombianos la impresión de que la Unesco tenía posiciones arrogantes e impositivas en materia de política científica (Francisco Sagasti, entrevista 24 de octubre de 2001, experto en política científica en América Latina) su simple presencia institucional ayudaba a generar credibilidad en el entorno local.

32 La Unesco veía con preocupación que el análisis del potencial científico-tecnológico nacional había perdido fuerza después de ser la actividad estrella de Colciencias. Le preocupaba también que lo mismo fuera a ocurrir con las actividades de planificación presupuestal en ciencia y tecnología (Robert, 1976: 50).



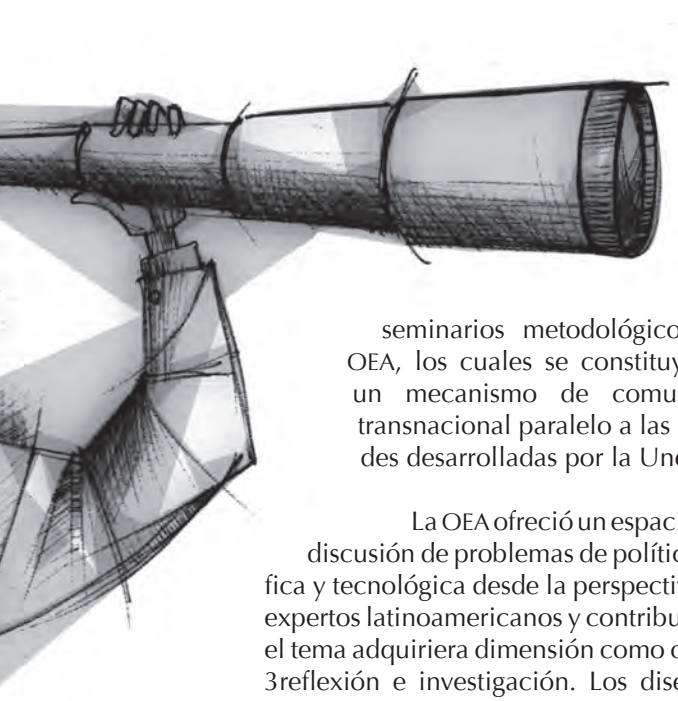
La recomendación de asumir una posición más activa en la política fue seguida por Colciencias. En términos de modificación de políticas previamente existentes o de la implementación de medidas específicas que hubieran funcionado en otros países no se logró mucho avance. La mayoría de las actividades financiaron estudios que ayudaban a definir líneas de investigación, hacían evaluación tecnológica, revisaban la conformación institucional de un sector específico o ayudaban a definir estrategias de desarrollo tecnológico sectorial.

Un cambio importante sí pudo notarse en la retórica de la Unesco. Una de sus recomendaciones finales para actividades futuras era concentrar el componente de política científica en el área de los recursos energéticos, mediante la realización de estudios básicos y la financiación de proyectos de investigación tecnológica. De esta manera la organización se desmarcaba del esquema de una política científica y tecnológica controlada desde un organismo central. Coincidencialmente, en este proyecto ya no hay evidencia de la presencia de De Hemptinne. El tema de las organizaciones de gobierno de la política científica ya no era tan prioritario. Aunque la mayoría de los consultores internacionales que prestaron sus servicios pertenecía al área de las ciencias básicas, en especial por el componente relativo a la enseñanza de las ciencias, simultáneamente apareció un número mayor de consultores nacionales con conocimientos en áreas específicas como transferencia de tecnología, minería, metalurgia y agricultura.

En síntesis, la actividad de la Unesco a través de sus conferencias permanentes y de los proyectos de cooperación técnica que desarrolló en Colombia se caracterizó por promover al principio una idea de política científica muy ligada al modelo de los Consejos Nacionales de Investigación. Esa imagen fue desapareciendo en la medida en que dicho discurso se fue desvirtuando a escala internacional y el país aceptó discursos más identificados con su problemática socioeconómica. Los temas de la transferencia de tecnología estaban más cercanos a la cotidianidad de las instituciones de gobierno y representaban un mayor impacto en materia de políticas públicas. De esta manera los esfuerzos se concentraron en seguir otro postulado del modelo: la afectación del plan general de desarrollo socioeconómico.

3.2 OEA y STPI: debate de la política tecnológica latinoamericana

En la década de 1970, la OEA tuvo una intensa interacción con los organismos centrales de política científica y tecnológica de los países latinoamericanos, a través de los



seminarios metodológicos de la OEA, los cuales se constituyeron en un mecanismo de comunicación transnacional paralelo a las actividades desarrolladas por la Unesco.

La OEA ofreció un espacio para la discusión de problemas de política científica y tecnológica desde la perspectiva de los expertos latinoamericanos y contribuyó a que el tema adquiriera dimensión como objeto de 3reflexión e investigación. Los diseñadores de política de Colciencias lograron un mayor grado de involucramiento con la OEA. Incluso algunos de ellos trabajaron primero en la organización y luego se vincularon al Gobierno colombiano.

Entre las actividades de política científica que se desarrollaron en la OEA, el Proyecto STPI (Instrumentos de política científica y tecnológica) fue un escenario de resolución de problemas comunes en un ambiente transnacional. Esta actividad involucró también dos centros de pensamiento importantes a finales de la década de 1960: la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex, en el Reino Unido, y el International Development Research Center (IDRC) de Canadá.

3.2.1 Los seminarios metodológicos de la OEA

Entre 1970 y 1982 se llevaron a cabo una serie de reuniones técnicas, denominadas "seminarios metodológicos", cuyo objetivo principal era establecer un escenario de comunicación, confrontación de experiencias y cooperación entre las instituciones que adelantaban estudios de los sistemas científico-tecnológicos nacionales con el apoyo del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (PRA) de la OEA[33].

En los seminarios metodológicos de la OEA circularon diferentes documentos técnicos que informaron a los asistentes sobre el modelo de política científica y contribuyeron, al menos en el caso colombiano, a darle cuerpo en los primeros planes de desarrollo.

El Gobierno colombiano, a través del ministro de Educación, Gabriel Betancourt, participó en 1968 en la reunión del Consejo Interamericano Cultural de la OEA, que aprobó el PRA. Allí anunció la contribución de Colombia al fondo de dicho programa[34]. Por tratarse

33 El PRA de la OEA fue aprobado en la Reunión de Jefes de Estado de Punta del Este, Uruguay, realizada en 1967. Entre 1969 y 1980 el PRA administró más de 100 millones de dólares para proyectos conjuntos de ciencia y tecnología en los países de la región. En un principio promovió proyectos de corte más científico. Esta perspectiva cambió posteriormente cuando se descubrió el impacto negativo que tenían las prácticas de transferencia de tecnología en América Latina.

34 En su discurso inaugural del Seminario de Fusagasugá, el ministro Gabriel Betancourt informó que el presidente Carlos Lleras Restrepo había autorizado aportar la suma de 387.500 dólares para constituir el Fondo Especial que financiaría parte del PRA. Según el ministro, Estados Unidos ofreció más de 16 millones de dólares para el mismo fondo, el cual había

Según Halty Carrere una estrategia tecnológica debía servir para combatir los "círculos viciosos" del subdesarrollo y convertirlos en una espiral virtuosa de acumulación tecnológica con la cual alimentar el proceso de desarrollo.

de una actividad en el marco del Plan de Acción de la Alianza para el Progreso, el tema de ciencia, tecnología y educación tenía una alta visibilidad en el entorno latinoamericano y especialmente colombiano.

Entendidos como un mecanismo de comunicación transnacional, los seminarios metodológicos se parecían a las conferencias permanentes de la Unesco en cuanto a que producían recomendaciones que trascendían a niveles superiores, eminentemente políticos, como el Consejo Interamericano de Educación Ciencia y Cultura (Ciecc) de la OEA. Esto servía para fortalecer el grado de legitimación de la política regional a los ojos de los gobiernos nacionales. Sin embargo, se diferenciaban en el tipo de agenda que seguían. Los seminarios metodológicos se preocupaban por aspectos más "técnicos" de la política. Sus recomendaciones estaban con frecuencia acompañadas de la necesidad de construir nuevos marcos teóricos para analizar los problemas propios de América Latina y el Caribe.

Desde un principio, la OEA estableció un vínculo directo con la OCDE por medio de François Chesnais, quien asistió al primer Seminario Metodológico (1970) como consultor invitado, en representación de la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE. Chesnois también tenía vínculos académicos con la Universidad de Sussex (SPRU), donde interactuó con Geoffrey Oldham, uno de los pensadores más reconocidos en materia de política científica y desarrollo, y quien posteriormente sería uno de los creadores del Proyecto STPI.

Los estudios comparativos y la armonización de términos acerca del modelo de política científica demostraron el nivel de reflexión de los diseñadores de política de Colciencias y su compromiso para estructurar una política "técnicamente" adecuada y acorde con los estándares internacionales. Como acto reflejo, una de las primeras oficinas en aparecer dentro del organigrama de Colciencias fue la denominada "Estudios de Base". Su nombre coincidía con el título de una serie de documentos técnicos distribuidos por la OEA en los seminarios metodológicos.

La Oficina de Estudios de Base de Colciencias se encargó de analizar las tendencias sobre planificación científica y tecnológica. Dos trabajos representativos de esta oficina escritos a inicios de los años 1970 fueron: el "Análisis de las distintas metodologías internacionales para la cuantificación y conceptualización del sistema científico y tecnológico", realizado por Guillermo Franco; y el documento titulado "Sistema Científico y Tecnológico de Colombia. Terminología básica y analogías", escrito por Guillermo Franco y Pedro Amaya, en el cual se comparaban los diferentes conceptos acuñados por la OCDE (Manual de Frascati[35]),

establecido un techo de 25 millones de dólares (MEN 1968: 4). Betancourt también confirmó que Estados Unidos aportaría el 64% de los fondos para financiar el Programa OEA-PRA.

35 El Manual de Frascati fue el primer intento internacional por armonizar las definiciones relacionadas con la investigación, la ciencia y la tecnología. Félix Moreno, uno de los diseñadores de política de la Oficina de Estudios Básicos de Colciencias recuerda que en el diseño de las encuestas para medir el potencial científico y

Unesco y OEA. Los resultados de estos trabajos sirvieron para definir las categorías de los primeros censos que hizo Colciencias en 1971 y 1978 con el fin de determinar la capacidad científica y tecnológica del país.

En los seminarios metodológicos de la OEA circularon diferentes documentos técnicos que informaron a los asistentes sobre el modelo de política científica y contribuyeron, al menos en el caso colombiano, a darle cuerpo en los primeros planes de desarrollo. En un principio, los documentos se focalizaron en la definición de categorías para ser aplicadas en los inventarios del potencial científico-tecnológico de cada país. La comparación de los cuestionarios utilizados por países como Argentina o Chile, que para ese momento ya habían iniciado este tipo de actividades, o la producción y compilación de estadísticas fueron los temas principales. Posteriormente el interés se fue desplazando hacia análisis más concretos sobre el cambio tecnológico en distintas áreas de la industria. De esta manera, la transferencia de tecnología y sus impactos en el desarrollo socioeconómico de la región fueron los conceptos más trabajados por un grupo de pensadores latinoamericanos que algunos han catalogado como "Escuela de pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y sociedad" (PLACTS)[36].

Entre los variados conceptos que se discutieron en los seminarios vale la pena mencionar dos que tuvieron resonancia en la región y que concentraron la atención de los diseñadores de política colombianos: el enfoque de sistemas aplicado al tema de política científica y tecnológica, cuya difusión se asocia al ingeniero peruano Franciso Sagasti y la formulación de estrategias de desarrollo tecnológico, atribuidas al ingeniero uruguayo Máximo Halty. Tanto Sagasti como Halty trabajaron en el Departamento de Asuntos Científicos de la OEA y fueron activos protagonistas de los seminarios metodológicos.

El enfoque de sistemas para la política científica y tecnológica fue una categoría que consideraba a la nación como un conjunto de entidades interrelacionadas que se afectan, al menos potencialmente, de manera mutua. Dentro de este contexto de nación existen varios subsistemas y uno de ellos es el científico y tecnológico (Sagasti, 1972: 1). La idea central del enfoque fue ordenar los elementos constituyentes del "sistema" de ciencia, tecnología e innovación, de tal manera que se pudieran identificar las intervenciones más eficientes y efectivas de la política gubernamental para posteriormente promover su desarrollo (Sagasti, 2011: 124).

La discusión sobre estrategias tecnológicas fue quizás la diferencia más grande entre la concepción de política científica de la Unesco y de la OEA. Halty fue un crítico del modelo de política difundido por las organizaciones internacionales, a las cuales consideraba "sin estrategia" en la materia.

tecnológico de Colombia se cometieron errores porque los indicadores del Manual estaban pensados para países desarrollados. El Manual de Frascati dividía las actividades científico-tecnológicas en: investigación y desarrollo, educación, difusión y actividades de apoyo. En ese esquema Colombia no tenía casi ninguna actividad que calificara dentro de la categoría "investigación y desarrollo, por lo cual toda nuestra ciencia se reducía a actividades de apoyo" (Colciencias, 1998: 95).

36 Este es un tema retomado desde hace algunos años por los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Para apreciar distintas perspectivas sobre el tema (veáse Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Kreimer, 1996; Martínez Vidal y Marí, 2002 y Casas, 2004).



Por su parte, el concepto de "estrategias de desarrollo tecnológico" fue más bien un reclamo por puntualizar las acciones a seguir en el campo tecnológico. Este reclamo estaba fundamentado en el fracaso del uso de la receta clásica promovida por las organizaciones internacionales, consistente en establecer las figuras del Consejo Nacional de Investigaciones y del Instituto Nacional Tecnológico, sin tener en cuenta la situación de dependencia tecnológica creciente que experimentaban los países de la región con respecto a los más industrializados. Según Halty Carrere (1979: 403, una estrategia tecnológica debía servir para combatir los "círculos viciosos" del subdesarrollo[37] y convertirlos en una espiral virtuosa de acumulación tecnológica con la cual alimentar el proceso de desarrollo.

La discusión sobre estrategias tecnológicas fue quizás la diferencia más grande entre la concepción de política científica de la Unesco y de la OEA. Halty fue un crítico del modelo de política difundido por las organizaciones internacionales, a las cuales consideraba "sin estrategia" en la materia. Otro de los expertos de la OEA, Constantino Vaitsos, también manifestaba abiertamente su crítica a las políticas que promovían exclusivamente la investigación y la formación de científicos.

En su paso por Colombia como miembro de la Misión de la Universidad de Harvard que asesoró al Departamento Nacional de Planeación a inicios de los años 1970, Vaitsos emitió un concepto negativo sobre el convenio entre Colciencias y la National Academy of Sciences (NAS) de Estados Unidos. El experto consideraba que el objetivo del convenio era formar científicos sin ninguna relación con las áreas prioritarias del desarrollo

Reunión de expertos sobre la cooperación científica y tecnológica en los países andinos, Unesco, Bogotá, junio 21-28 de 1976, Bogotá. En la foto: Efraím Otero, director de Colciencias.

37 El "círculo vicioso" era entendido como la relación sin salida entre la baja demanda de cambio tecnológico en los países subdesarrollados y el escaso desarrollo de la infraestructura técnica local. La creciente demanda del desarrollo industrial era captada entonces por las empresas extranjeras, lo que a su vez reforzaba la marginalidad de las infraestructuras técnicas locales.

socioeconómico del país. Además consideraba que su propósito principal era proveer una salida a los intereses personales de científicos de ambos países (Vaitsos, 1970).

La existencia de una "comunidad epistémica" en torno a OEA y STPI se corrobora al confirmar la existencia de las características básicas definidas por Peter Haas[38]. En primer lugar, los miembros de esta comunidad estaban convencidos de que la ciencia y la tecnología modernizarían los países que planificaran una política estatal, aspecto que le proporcionaba un conjunto compartido de valores sobre la función de la ciencia en la sociedad. En segundo lugar, compartían la creencia de que la falta de demanda de conocimiento por parte del sector industrial y de la sociedad era la causa del escaso desarrollo tecnológico e industrial de los países menos desarrollados. Este aspecto les llevaba en algunas ocasiones a priorizar la promoción del desarrollo tecnológico sobre la promoción científica. En tercer lugar, desarrollaron criterios de validación de su conocimiento, a través de metodologías de planificación o estrategias de acción que fueron difundidas en revistas especializadas o en publicaciones avaladas por la OEA y otras organizaciones internacionales. Y, finalmente, profesaban una iniciativa política común en la medida en que consideraban que las condiciones de dependencia debían modificarse para lograr una autonomía científica y tecnológica en Latinoamérica.

La diferencia de enfoques entre OEA y Unesco se basaba también en la formación disciplinaria de sus consultores y en la relación jerárquica que se establecía con ellos. Uno de los diseñadores de política de Colciencias en los años 1970, Luis Javier Jaramillo, recuerda a Yves De Hemptinne como un científico perteneciente a la tradición fuerte de físicos de Bélgica, en la cual se enfatizaba la financiación de proyectos y el enfoque de oferta de conocimiento. Afirma que era casi una herejía hablarle de la experiencia de Atucha (Argentina) y sus alianzas con la multinacional Siemens para formar ingenieros argentinos en Alemania, lo cual buscaba transferir métodos de soldadura más avanzados (Luis Javier Jaramillo, entrevista 16 de febrero de 2010, exfuncionario de Colciencias y excoordinador del Programa Piloto de Transferencia de Tecnología OEA-Colciencias).

Los seminarios metodológicos de la OEA sirvieron para que los diseñadores de política de Colciencias establecieran una red de contactos internacionales, compartieran sus preocupaciones por el diseño de una política científica y tecnológica efectiva y adoptaran posiciones conjuntas sobre una problemática común. En ese sentido fueron escenarios mucho más horizontales de intercambio, en los que además se logró una visión crítica basada en la especificidad de lo "latinoamericano", lo cual también implicaba una alineación con las ideas antipendentistas de la Cepal (Comisión Económica de América Latina y el Caribe). Esta red de contactos fue la base de la comunidad epistémica que se ratificó en el Proyecto STPI.

3.2.2 El Proyecto STPI y los instrumentos de política

El Proyecto STPI fue un ejemplo concreto de mecanismos de comunicación establecido para resolución de problemas en un ambiente transnacional[39]. Tuvo una dura-

38 Haas (1992: 3) define las comunidades epistémicas como una red de profesionales que cuenta con experticia y competencia en un tema específico y con un conocimiento autorizado y relevante para la política de un área determinada.

39 La categoría solución de *problemas transnacionales* (*transnational problem solving*) implica una noción de aprendizaje racional entre naciones, es decir, donde la intención de

El STPI significó un cambio metodológico en la forma de tomar decisiones gubernamentales. También sirvió para reforzar en la agenda de los países la necesidad de diseñar instrumentos que garantizaran el flujo del conocimiento (la investigación) hacia la industria local.

ción de tres años (junio de 1973 a diciembre de 1976) y contó con la participación de diez países en vía de desarrollo identificados gracias a los contactos de Geoffrey Oldham[40]. Sagasti (2011: 127) afirma que la idea de formular el proyecto nació de una reunión "informal" en el marco de las reuniones de la OEA, en la que Carlos Añez, director del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit) de Venezuela, expresó su preocupación para "poner en práctica" las políticas que debía desarrollar en su organización.

En el fondo, el problema expresado por Añez era la dificultad de conectar las ideas del modelo de política científica con las acciones concretas que debía desarrollar un organismo ejecutivo de política, en otras palabras, se trataba de responder a la inquietud de cómo adecuar más eficazmente la ciencia y la tecnología a los objetivos del desarrollo. Este también era un tema que interesaba en la agenda de cooperación del IDRC de Canadá y del SPRU-Sussex, dos organizaciones internacionales que destinaron recursos para "pensar" el tema de la política científica en relación con el desarrollo socioeconómico.

El proyecto debía examinar los factores contextuales que condicionaban el diseño y la implementación de políticas de ciencia y tecnología, la forma como operaban e interactuaban los instrumentos y el impacto de estos dos elementos sobre el cambio técnico en la rama industrial y sobre las capacidades de ciencia y tecnología de la industria (Sagasti, 1978: 21). De esta forma, su interés estaba menos centrado en la visión "ofertista" de la ciencia que caracterizaba a la Unesco. Esto también coincidía con el espíritu desarrollista de la época. Los países que fueron seleccionados eran todos en vías de desarrollo, lo que confería al proyecto una postura política de la ciencia desde el tercer mundo[41].

aprender se hace explícita. Está basada en el desarrollo conjunto de percepciones comunes del problema y su respectiva solución en un nivel local. La resolución de problemas transnacionales ocurre dentro de redes transnacionales de élites o comunidades epistémicas (Holzinger y Knill, 2005: 784). El Proyecto STPI parte de una demanda clara de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología para encontrar mecanismos que desarrollaran la política científica. En este sentido es la primera actividad de gran envergadura hecha por los diseñadores de política latinoamericanos para abordar una problemática común.

40 Los países participantes en STPI fueron: Argentina, Brasil, Colombia, Corea del Sur, Egipto, India, México, Perú, Venezuela y la República Yugoeslava de Macedonia.

41 Fernando Chaparro, quien actuó como coordinador de Colombia para el proyecto STPI, afirma que los fondos de organizaciones internacionales como Naciones Unidas tenían el objetivo de impulsar actividades de ciencias exactas y naturales (*hard sciences*). Sin embargo, muy pocas organizaciones financiaban estudios netamente de política para países en desarrollo. STPI logró eso gracias a los contactos de Geoffrey Oldham desde su posición como director de la Oficina de Ciencia y Tecnología del IDRC. Oldham guardaba estrechos lazos de amistad con el primer ministro canadiense, Lester B. Pierson, quien además había ayudado a crear el Fondo de Ciencia y Tecnología del IDRC (Fernando Chaparro, entrevista 13 de febrero de 2012, exdirector de Colciencias 1994-1998). De otro lado, el impacto político de STPI se evidenció en el hecho de que la Conferencia de Naciones Unidas sobre

Tabla 3.2 Proyecto STPI. Estudios en Colombia. 1973-1977

Autor	Documento	Fecha
Fernando Chaparro	La planificación del desarrollo científico-tecnológico en Colombia: políticas explícitas y políticas implícitas. Informe de la Fase II	Noviembre de 1974
Ofisel	Estudio sobre el financiamiento de la investigación tecnológica en Colombia. Modelo descriptivo y metodología	Abril de 1976
Rodríguez, J.	Estudios de las firmas de ingeniería y consultoría en Colombia	Noviembre de 1976
Araoz, S.	Políticas implícitas de desarrollo científico y tecnológico	Junio de 1975
Gabriel Poveda	Implicaciones tecnológicas de la política arancelaria	Diciembre de 1975
Rojas, A.	La licencia previa como mecanismo de control de importaciones y su incidencia sobre tecnología	Septiembre de 1976
IIC	Análisis preliminar de un fenómeno tecnológico de integración para el país: la introducción de la manufactura y consumo de las proteínas vegetales texturizadas al país (PVT)	Diciembre de 1976
Miguel Infante	Comportamiento tecnológico de las empresas. Primera subrama: los fertilizantes en Colombia. Características generales de la subrama	Junio de 1975
Botero, H.	El comportamiento tecnológico empresarial. Análisis de la gestión tecnológica a nivel de empresas	1977
Fernando Chaparro	Análisis de la racionalidad del comportamiento tecnológico empresarial, desde el punto de vista de los factores o componentes tecnológicos que lo condicionan	Octubre de 1976
Fernando Chaparro	Science and technology policy instruments (STPI), progress report. New Delhi coordinating meeting	Enero de 1976
Gabriel Poveda	Informe sobre la participación de Colombia en el proyecto internacional de mecanismos e instrumentos de política científica y tecnológica	Junio de 1978
Gabriel Poveda	Instrumentos y mecanismos de política científico-tecnológica en Colombia	Enero de 1980

Fuente: Proyecto STPI de Colombia. Informe final. Jaime Silva Bautista, 1982.

En términos del relacionamiento experimentado por los diseñadores de política de Colciencias, el Proyecto STPI significó un ejercicio de investigación-acción que les permitió establecer relaciones de pares con sus similares de América Latina, e incluso de países lejanos geográfica y culturalmente como Egipto, Corea y Macedonia. Aunque la red de expertos que se conformó en el proyecto estaba dinamizada por las actividades de la OEA, la forma en que se planteó el STPI permite apreciar con mayor claridad la constitución de una comunidad epistémica que reorientó el tema de la política científica hacia su componente más tecnológico. En la tabla 3.2 puede apreciarse un listado de los documentos de política producidos por STPI para Colombia, con sus respectivos expertos.

La estructura del proyecto se basaba en la figura de "coordinadores de país", los cuales por lo general fueron funcionarios públicos. Estos actuaron como investigadores, produciendo análisis estructurados sobre el problema y acudiendo también a otros expertos locales. La alianza entre expertos y diseñadores de política internacionales y locales formuló el problema de la política científica y tecnológica desde otra perspectiva, ubicándolo en el marco de la teoría de la dependencia: el problema de esta política para

Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, llevada a cabo en Viena en 1979, incorporó en sus debates preparatorios las conclusiones del proyecto.

los países subdesarrollados debía centrarse más en generar la demanda de conocimiento científico y tecnológico por parte de las industrias locales.

Para sustentar esta visión, el STPI hizo el inventario de una serie de instrumentos observados en los países participantes. Dichos instrumentos fueron presentados en cinco categorías, las cuales consideraban un papel activo e interventor del Estado para: (a) desarrollar infraestructura científica y tecnológica; (b) regular las importaciones de tecnología; (c) definir el patrón de la demanda tecnológica; (d) realizar actividades científicas y tecnológicas en las empresas, y (e) apoyar actividades científicas y tecnológicas en general.

De esta manera, los diseñadores de política de Colciencias tuvieron acceso a un menú variado de herramientas que mostraban distintas experiencias como las redes institucionales asociadas a la industria electrónica de la India; las líneas especiales de crédito del Banco Nacional de Desarrollo de Argentina y la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) de Brasil; las leyes para promover la inversión extranjera, el establecimiento de zonas francas, la promoción del desarrollo tecnológico y las normas técnicas industriales de Corea; y también los distintos mecanismos de regulación de importaciones y los planes nacionales de desarrollo diseñados en México, Argentina, India, Perú y Venezuela. Por su parte, Colombia pudo exhibir su experiencia en el diseño de planes sectoriales, el empleo del arancel externo común del Pacto Andino, la ley de control de cambios (Decreto Ley 444 de 1967), las líneas de crédito del Instituto de Fomento Industrial (IFI) para la compra de bienes de capital y la promoción de la ingeniería local a través de los estudios del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (Fonade), entre otros.

Por motivos de espacio resulta imposible sintetizar la variedad de instrumentos relacionados en el proyecto. Muchos de ellos habían sido el producto de una respuesta al proceso de industrialización de cada país, sin embargo, no habían sido pensados como instrumentos de política científica y tecnológica para la industria. Este fue precisamente el cambio de enfoque sustentado por la comunidad epistémica del Proyecto STPI: debía hacerse un esfuerzo en la política para elevar lo tecnológico al mismo nivel de lo económico. De ahí que la influencia sobre el plan de desarrollo del país se convirtiera en el medio más importante para la transformación de la institucionalidad y en una especie de "bandera" de esta comunidad epistémica.

Para finalizar, un aspecto importante de análisis del proyecto fue el "estilo" de la ejecución de las políticas en los países participantes. El informe comparativo del Proyecto STPI afirmaba que la política científica y tecnológica de Colombia se caracterizaba por tener un enfoque "restrictivo" y "defensivo". Dicho enfoque estaba



vinculado con la estrategia de sustitución de importaciones y las medidas proteccionistas decretadas en el contexto de la escasez de divisas (Sagasti, 1978: 110).

El Proyecto STPI permitió a los diseñadores de política de Colciencias llenarse de argumentos para incorporar en los planes un mayor énfasis tecnológico. De hecho, para la comunidad epistémica de este proyecto la investigación tenía sentido en la medida en que estuviera asociada al desarrollo industrial local. Esto significaba una confrontación abierta al modelo de los Consejos de Investigación promovido por Unesco y le inyectaba a la nueva figura de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología una responsabilidad más definida con el sector económico e industrial.

El STPI significó un cambio metodológico en la forma de tomar decisiones gubernamentales. También sirvió para reforzar en la agenda de los países la necesidad de diseñar instrumentos que garantizaran el flujo del conocimiento (la investigación) hacia la industria local y hacer contrapeso a la concepción de la simple construcción de infraestructura científica y tecnológica.

3.3 Pacto Andino: transferencia y armonización de políticas

El componente tecnológico en el modelo de la política científica que se adaptó para Colombia encontró un soporte más robusto en los acuerdos del Pacto Andino, un mecanismo de transferencia que tenía un carácter mixto entre comunicación transnacional y armonización de políticas, del que hicieron parte Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, y en algún momento Chile[42].

A diferencia de la Unesco y la OEA, el Pacto Andino fue un mecanismo de convergencia de políticas que trascendió la simple comunicación transnacional. Dado que fue una iniciativa política para solucionar el déficit de la balanza de pagos de los países de la región a través de la integración de sus mercados, su origen demuestra una intencionalidad gubernamental evidente. También confirma un momento histórico en que la política tecnológica se convirtió en un asunto estrechamente ligado a la industrialización regional y no en un aspecto independiente que se pudiera promover con políticas de oferta para estimular la infraestructura científica y de investigación.

La participación de Colombia en el Pacto Andino le imprimió fuerza al debate sobre el componente tecnológico de la política en Colombia. La industrialización era un tema sensible de la agenda del presidente Carlos Lleras Restrepo, quien además fue uno de los promotores del pacto y defendió su política integracionista en momentos en que las condiciones de intercambio comercial para Colombia no eran favorables. El tema también fue relevante para la clase industrial colombiana, que tuvo un seguimiento activo de los debates a través de la ANDI (Asociación Nacional de Industriales de Colombia, actual Asociación Nacional de Empresarios de Colombia).

En síntesis, el aporte del Pacto Andino se reflejaba en un conjunto de instrumentos legales que se dividían entre medidas defensivas y de control (Decisión 24 y 85) y medidas de carácter programático (Decisión 84). Su objetivo era combatir los fenómenos de dependencia tecnológica y los efectos nocivos de las legislaciones tradicionales en las economías de los países en desarrollo. A pesar de su carácter intervencionista, el mismo Pacto Andino argumentaba que se trataba de medidas no discriminatorias a las empresas

42 El Pacto Andino fue suscrito en 1969 originalmente por Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Venezuela se incorporó al Grupo en 1978 y Chile se retiró en 1976.

Tabla 3.3 Instrumentos de política tecnológica acordados por el Pacto Andino. 1969-1979

Tipo de medidas	Acuerdo	Alcances
Medidas legales, defensivas y de control	Decisión 24 de 1970 Régimen común para el capital extranjero, marcas, patentes, licencias y regalías	Examen y aprobación previa de contratos sobre importación de tecnología y patentes y marcas
		Estimación de utilidades probables de la tecnología importada y del precio incorporado
		Listado de cláusulas que lesionan intereses de los países receptores
		Limitación al pago de regalías por concepto de contribuciones tecnológicas intangibles
		Identificación conjunta de tecnologías disponibles en el mercado mundial
		Fomento e intercambio de información sobre autorizaciones de inversión extranjera o importación de tecnología
	Decisión 85 de 1974 Propiedad industrial	Prohibe otorgar patentes para productos farmacéuticos, sustancias terapéuticas activas y alimentos para uso humano y animal
		Discrecionalidad de los países para prohibir el otorgamiento de patentes que afecten su desarrollo
		Introducción de la "patente condicional" (otorgamiento de patentes en condiciones de explotación)
		Adopción principio de caducidad de patentes por falta de explotación
		Incorporación principio de "licencia obligatoria": el titular de la patente debe otorgar licencia obligatoria según condiciones
		Incorporación principio de "patentes en oficio": poder del gobierno de cualquier país para someter una patente a "licencia obligatoria" por razones de salud pública o necesidad de desarrollo nacional
Medidas de carácter programático	Decisión 84 de 1974 Bases de una política tecnológica subregional	Importación y asimilación de tecnología: criterios de selección según contribución a desarrollo local; desagregación de tecnologías medulares y periféricas
		Asimilación y generación de tecnología: proyectos andinos de desarrollo tecnológico (PADT). Generación de conocimientos específicos de la demanda tecnológica por sector productivo
		Apoyo a la programación conjunta: aplicación de instrumentos que ayuden a la programación industrial y al desarrollo tecnológico
		Financiamiento: alianza con la Corporación Andina de Fomento (CAF) para financiar instrumentos como desagregación tecnológica, búsqueda internacional de tecnología, inventarios calificados de capacidades tecnológicas subregionales, PADT y Sistema Subregional de Información Tecnológica.

Fuente: elaboración propia a partir del documento "Evaluación del proceso de integración 1969-1979". Grupo Andino Anexo 5 "Evaluación de la política tecnológica", 1979.

extranjeras propietarias de la tecnología, aunque sí disminuían sus privilegios monopólicos de explotación (Grupo Andino, 1979; 7). En la tabla 3.3 puede apreciarse un resumen de las diferentes decisiones adoptadas por el Pacto Andino entre 1969 y 1979.

En el ámbito colombiano, la dinámica integracionista del Pacto Andino y su referencia indirecta con el tema de la política tecnológica, significó también la integración de las instituciones locales. Los diseñadores de política de Colciencias fortalecieron sus relaciones con otras instituciones como Banco de la República, Instituto Colombiano de Comercio Exterior (Incomex) y ANDI. Esto le permitió a la institución legitimarse en el entorno nacional y equilibrar de alguna manera la concepción de política científica proyectada por la Unesco, cuyas actividades de cooperación en Colombia se desarrollaban simultáneamente.

Las relaciones de Colciencias con el Pacto Andino también estuvieron mediadas por la comunidad epistémica constituida desde la OEA. Constantino Vaitsos asesoró a la Junac en todo lo relativo a la política tecnológica implícita en la Decisión 24[43]. Su paso por Colombia y su cercanía con Colciencias le significaron el reconocimiento de sus colegas. En un documento interno de la entidad que buscaba definir criterios para la realización de estudios en el área de desarrollo tecnológico en 1974, Félix Moreno recomendaba tomar contacto con la Junac y establecer un programa conjunto de investigaciones para trascender límites propios de la naturaleza de la institución:

> Dada la ubicación de Colciencias dentro del sector educativo, unas buenas relaciones con la Junta del Pacto le obviarían el problema de estar un poco lejos del centro de decisiones que afectan al sector productivo en Colombia. Por ejemplo, los estudios dirigidos por C. Vaitsos sobre transferencia de tecnología, si hubieran sido presentados por Planeación Nacional al Congreso no hubieran pasado nunca como ley. En cambio, a través del Pacto Andino se convirtieron en la Decisión 24 (Moreno, 1974).

El aporte del Pacto Andino se reflejaba en un conjunto de instrumentos legales que se dividían entre medidas defensivas y de control (Decisión 24 y 85) y medidas de carácter programático (Decisión 84).

El Pacto Andino fue como una especie de laboratorio que buscó un pensamiento "autónomo" en materia de política tecnológica para sus países miembros. Allí se pudieron poner en práctica conocimientos de política adquiridos tanto en los estudios apoyados por la OEA como en STPI. También se proyectaron experiencias propias de Colombia como fue el caso del Decreto 444, que inspiró la creación de comités de regalías en los países miembros. Como mecanismo de armonización de políticas tuvo algunos problemas en el grado de discrecionalidad con que los países interpretaron sus acuerdos y en algunas inconsistencias con las políticas internas de los países, sin embargo, logró sentar un precedente importante para la adaptación del modelo internacional de política científica.

3.4 La política del BID y el primer crédito para Colombia

El primer crédito aprobado por el BID a Colombia en el área de ciencia y tecnología se empezó a negociar a inicios de los años 1980. Su sustentación ante el BID se basó

43 Jorge Sábato y Miguel Wionczek, dos reconocidos expertos de la política tecnológica en América Latina, también fueron contratados por la Junac para hacer los primeros estudios sobre el régimen de tratamiento al capital extranjero en la subregión (Cárdenas, 1971: 22).

El primer crédito del BID fortaleció en Colciencias instrumentos como la evaluación de proyectos por pares científicos, obligó la definición de procedimientos administrativos más explícitos para la solicitud de financiación y generó transformaciones en la estructura de la institución.

en el marco del Plan de Integración Nacional (1979-1982), que había sido formulado por el gobierno del presidente liberal Julio César Turbay Ayala y por primera vez había incluido un capítulo específico sobre ciencia y tecnología.

El informe de evaluación afirma que el Gobierno nacional presentó la propuesta ante el Grupo de Consulta en París (OCDE) y que allí el BID manifestó su interés por financiar el proyecto. En ese sentido, puede afirmarse que se trató de una iniciativa propiciada por los diseñadores de política locales[44], quienes probablemente motivaron la propuesta con base en su red de contactos en el ámbito latinoamericano. Colciencias participó desde el principio como contraparte del BID y recibió las misiones enviadas para preparar la propuesta. Finalmente el 10 de mayo de 1983 fue firmado el contrato entre Colciencias y el BID bajo el nombre de "Subprograma para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica".

Entre 1962 y 1981 los únicos países que recibieron préstamos con destino a programas de ciencia y tecnología fueron Argentina, Brasil y México. Estos países contaban con infraestructuras y sistemas institucionales más desarrollados, así que los préstamos del BID se destinaron a expandir infraestructura, programas de becas para capacitación en el extranjero y proyectos de investigación y desarrollo (Abeledo, s.f.: 8). Colombia ya había recibido créditos del BID para el fortalecimiento de sus universidades durante la década de 1960. Estos créditos financiaron principalmente la construcción de infraestructura, la modernización curricular y la reorganización administrativa de universidades, lo cual sentó la base para el desarrollo de investigaciones científicas.

A diferencia de la OCDE, donde el debate de la política científica fue bastante dinámico y se realizó a través de diversos grupos de expertos y reuniones de ministros, el BID era en la época una institución menos dinámica en la producción de conceptos de política. Su naturaleza de institución financiera explica parcialmente este fenómeno. En 1968 el directorio Ejecutivo del Banco aprobó una política explícita en ciencia y tecnología a partir de las observaciones de un Grupo Asesor ad hoc conformado por reconocidos científicos, latinoamericanos

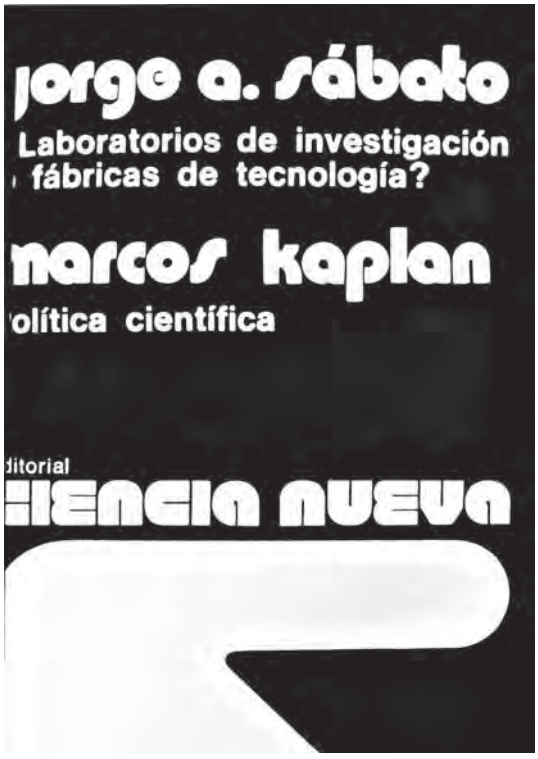
44 Esta hipótesis es confirmada por Román Mayorga, exfuncionario del Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible del BID, al afirmar que Colombia fue el primer país del Grupo B (categoría de países medianos establecida por el BID) en recibir un crédito debido a que fue el primero en solicitarlo de una manera adecuada. Asegura que la política del BID fue cuantitativamente muy desigual en la región, concentrándose los recursos en los países del Grupo A (Argentina, Brasil, México y Venezuela), aspecto que generó muchas críticas (Román Mayorga, entrevista abril 3 de 2012, exfuncionario División de Programas Sociales del BID y actual embajador de El Salvador en Venezuela).

y norteamericanos[45]. Esta política solo fue revisada hasta el año 2000 cuando el BID aprobó una nueva estrategia, esta vez con la asesoría de una red de expertos de la región[46] que se había ido formando en la ejecución cotidiana de la política.

Abeledo afirma que la política aprobada en 1968 enfatizaba la necesidad de fortalecer laboratorios y servicios para la producción de conocimientos especializados, lo cual significaba una concepción "lineal" de la ciencia y la tecnología, congruente con la ideas predominantes desde la Segunda Guerra Mundial, específicamente las plasmadas en el informe Bush de 1945 (Abeledo, s.f.: 4). Los cambios más notables introducidos en la estrategia de 2000 fueron la ratificación de una visión global de sistemas con un decidido énfasis sectorial, en que el apoyo al desarrollo tecnológico del sector productivo, y la priorización de actividades en los países más pobres de la región se enunciaban explícitamente.

El apoyo al sector productivo y los vínculos entre investigación y empresa no eran un asunto nuevo sino que habían emergido de la misma práctica de los créditos del BID. Desde el punto de vista de un mecanismo de convergencia de política, el BID significó para Colombia un aspecto adicional: al tiempo que generaba una relación de carácter vinculante que obligó a Colciencias a transformarse administrativamente para la rendición de cuentas sobre los recursos prestados, permitió a los formuladores de política locales un grado de experimentación real con instrumentos de política a más largo plazo.

La propuesta inicial presentada al BID por el Gobierno de Colombia planteaba claramente el interés por impactar el desarrollo tecnológico de la industria. El objetivo de fortalecer la capacidad científica y tecnológica tenía como fin último participar activamente en los procesos de elección, evaluación, desagregación, negociación, modificación y desarrollo de tecnologías tanto de productos como de procesos (Colciencias y DNP, 1981). Esta meta era la misma que había surgido en la comunidad epistémica de la OEA y se había promovido en la política del Pacto Andino. Sin embargo, se fue diluyendo con el tiempo. La evaluación del programa demostró que la participación de las empresas



Portada *¿Laboratorios de investigación o fábricas de tecnología?*, Jorge A. Sábato y ***Política científica***, Marcos Kaplan. Editorial Ciencia Nueva.

45 El Grupo Asesor de 1967 estaba conformado por los premios nobel de Física John Cockroft (1931) y Richard Feynman (1965), el presidente de la Academia Brasileña de Ciencias, Carlos Chagas; el director del Instituto Venezolano de Investigación Científica Marcel Roche; el profesor de Física de la Universidad de Chile, Arturo Aldunate; y el vicepresidente de Laboratorios Especiales de MIT Jack Ruina (Abeledo, s.f.: 3).

46 El grupo de expertos consultados en la región de las Américas fue mucho más amplio. Algunos de los expertos de Latinoamérica y el Caribe fueron: Carlos Abeledo (Argentina), Román Mayorga (El Salvador), Arnoldo Ventura (Jamaica), Simon Schwartzman (Brasil), Iván Lavados (Chile), Francisco Sagasti (Perú) y Fernando Chaparro (Colombia).

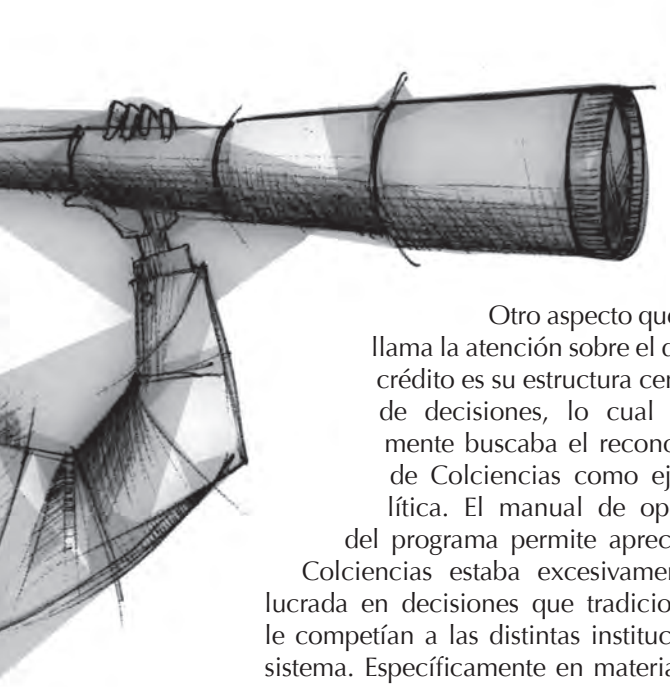
había sido baja y que el sector productivo, particularmente el manufacturero, no mostraba ningún interés por el establecimiento de una política de desarrollo tecnológico sino por los subsidios ofrecidos y la protección del mercado doméstico (Colciencias, 1994: 82).

La evaluación del programa no permite apreciar transformaciones de tipo administrativo que fueran exigidas a Colciencias para poder adaptarse al modelo del BID y que técnicamente se reconocen como prácticas que influenciaron el ejercicio de la financiación de la política científica y tecnológica en Colombia. Pese a ello, el primer crédito del BID fortaleció en Colciencias instrumentos como la evaluación de proyectos por pares científicos, obligó la definición de procedimientos administrativos más explícitos para la solicitud de financiación y generó transformaciones en la estructura de la institución. A pesar de ello no escapó a los problemas propios de la importación de un modelo extranjero.

La asignación de los recursos para proyectos de investigación que hasta el momento había hecho Colciencias se basaba en el mecanismo de la "donación". Con la aparición del BID I la entidad tuvo que crear una oficina especial para apoyar a la Subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos en la financiación de "préstamos no reembolsables". Una de las mayores limitantes fue definir lo que se entendía como "garantía" para un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico que se financiaba bajo dicha modalidad. De manera adicional, estaba la forma en que los organismos de control del gobierno colombiano auditaban el funcionamiento del proyecto. Pero el problema más visible era la falta de dinámica, tanto en oferta como en demanda, que tenía el sistema científico y tecnológico colombiano[47].



47 Juan Francisco Miranda, funcionario de la División de Evaluación y Control de Proyectos cuando se ejecutó el BID y posterior director de Colciencias, afirma que el BID I fue un crédito ortodoxo y sin mucha complejidad en términos de su ejecución. El problema más grande que enfrentaba era crear oferta y demanda de gran escala. Las universidades estaban acostumbradas a proyectos pequeños. Las empresas no tenían mucha claridad de lo que significaba meterse en un proyecto de desarrollo tecnológico. Y por parte de los funcionarios públicos existía inflexibilidad y desconocimiento de una operación para ciencia y tecnología. Cita la anécdota cuando un funcionario de la Contraloría exigió ver directamente el resultado de una "reacción química", en el marco de un proyecto financiado a la Universidad Nacional de Colombia, para certificar que los recursos se habían utilizado adecuadamente (Juan Francisco Miranda, entrevista 12 de marzo de 2011, exdirector de Colciencias 2006-2009).



Otro aspecto que llama la atención sobre el diseño del crédito es su estructura centralizada de decisiones, lo cual evidentemente buscaba el reconocimiento de Colciencias como eje de política. El manual de operaciones del programa permite apreciar cómo Colciencias estaba excesivamente involucrada en decisiones que tradicionalmente le competían a las distintas instituciones del sistema. Específicamente en materia de consultores, una de las herramientas relevantes para la transferencia de ideas en el marco de los proyectos, Colciencias era la instancia que tomaba la decisión final sobre su selección. Así mismo tenía el poder de vetar a dichos consultores o de cancelar su contrato.

El préstamo también tuvo repercusiones indirectas sobre otros aspectos institucionales de la política. Cuando Eduardo Aldana asumió la dirección de Colciencias en 1983 recibió del presidente Belisario Betancur la instrucción de transformarla en un Ministerio de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, la carga de trabajo que significaba el crédito BID influyó para que Aldana decidiera priorizar la ejecución de dicho programa. El mismo presidente Betancur apoyó la decisión cuando se dio cuenta del costo político de crear un nuevo ministerio o un departamento administrativo.

La ejecución del crédito BID fortaleció a Colciencias en términos políticos y le permitió ganar legitimidad y gobernabilidad ante una comunidad científica que aún no había encontrado su nicho en el espacio político del Estado. El aumento de recursos para investigación fue notable en un país que había apostado su modelo de política científica al formato de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología y de los organismos ejecutores de política. También confirmaba dos aspectos estructurales del desarrollo del país: (a) que existía una tradición institucional en la que el gobierno delegaba a las organizaciones internacionales la financiación de la investigación y el desarrollo de la política científica, y (b) que no se había logrado un control político de las inversiones en ciencia y tecnología a través de un presupuesto centralizado.

4. Legitimidad, gobernabilidad y normatividad desde la perspectiva del enfoque de transferencia de políticas

En este capítulo se ha explorado la relación entre desarrollo de la política científica y tecnológica en Colombia y la influencia de un modelo internacional difundido a través de organizaciones internacionales, denominado "política científica". También se ha analizado cómo la construcción de una interpretación propia de dicho modelo contribuyó a aumentar los niveles de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias, desarrollando de esta manera una construcción normativa sobre el "deber ser" de la política científica y tecnológica en Colombia.

La política científica, como categoría avalada por una organización internacional como la OCDE a partir de la experiencia de los países más desarrollados, fue difundida por la Unesco en su versión más cientificista y reenfocada por la comunidad epistémica de corte latinoamericanista constituida alrededor de la

El tema de la tecnología cobró importancia en la agenda colombiana más por el hecho de estar inserto en un debate económico que en el de la política científica y tecnológica.

OEA. Aunque Unesco buscó incorporar en su discurso el aspecto tecnológico de la política, terminó perdiendo su espacio frente a OEA y a una comunidad epistémica que promovió una relación menos jerárquica. Esta "mediación" de organizaciones internacionales con distintos intereses incidió sobre la concepción de los diseñadores de política de Colciencias, quienes se identificaron con las propuestas de la organización americana.

El enfoque de transferencia de políticas permite apreciar que la política científica (el objeto de la transferencia) no fue un modelo claramente acabado, ni fue un programa específico fácilmente referenciable o "copiable" por el observador externo. En este sentido, se puede afirmar que el caso colombiano tiene que ver más con una transferencia de metas globales de política, de normas relativas con el "deber ser", que con un programa específico y concreto como los que se acostumbra a revisar bajo el enfoque de transferencia de políticas.

Desde el punto de vista histórico, pueden distinguirse dos momentos claros de actuación de las organizaciones de cooperación internacional entre el momento en que se creó Colciencias (1968) y el momento en que se promulgó la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología (1991). El primero transcurre hasta finales de los años 1970 y se caracteriza por la prevalencia de mecanismos de comunicación transnacional instaurados en Unesco y OEA. Este es un periodo caracterizado por la conceptualización y la creación de experticia local. Un segundo momento se vive a partir de la aprobación del crédito BID I, en 1983, cuyo carácter de mecanismo financiero permite legitimar a Colciencias ante la comunidad científica, mediante el aumento notable de sus recursos para proyectos y la transformación de algunas de sus prácticas para asignarlos.

El binomio ciencia-tecnología, fundamento y razón de ser del modelo de política científica, se avaló en la OCDE minimizando el conflicto existente entre priorizar el desarrollo de infraestructura científica o la promoción del desarrollo tecnológico. Con la creación de Colciencias, Colombia también adoptó este conflicto. Aunque la institución llegó a hablar de una "política integral" que equilibraba los dos componentes[48], lo cierto es que en la adaptación del modelo experimentó la tensión de esta dualidad al diseñar borradores de política ambiciosos, en los que se expresaba que el conocimiento debía producirse para solucionar problemas socioeconómicos del país, pero en realidad contar con escasos recursos financieros para tal fin. Los escasos recursos que Colciencias logró apropiar desde sus orígenes, los destinó principalmente a la atención de la comunidad científica. Esto contribuyó a agudizar los conflictos con el DNP, el cual la consideraba como una institución asociada exclusivamente a la investigación científica (Nupia, 2012)[49].

48 Véase el artículo de Fernando Chaparro (1988) sobre la evolución de la planificación científica y tecnológica en Colombia.

49 La relación entre los discursos de los expertos de Colciencias y el DNP es analizada con mayor profundidad en el capítulo 4 de la tesis doctoral (Nupia, 2012). Allí se explora la hipótesis de que el primer documento de política producido por Colciencias reflejaba evidentemente la influencia del pensamiento de la comunidad epistémica de la OEA, pero chocaba contra el pensamiento de liberación de importaciones que ya empezaba a instaurarse entre los economistas del DNP.

Desde el punto de vista de los actores, es decir de "quienes" participaron en el proceso de transferencia, se puede afirmar que la adaptación del modelo internacional de política científica en Colombia dependió más de actores individuales que de grupos o instituciones. El trabajo como "movilizadores de políticas" realizado por personas como Ospina y Phillips se vio fortalecido gracias a su vinculación con redes internacionales como la del MIT. También influyó la coyuntura internacional que llevó a Estados Unidos a incluir la cooperación científica dentro de una política más general de cooperación para el desarrollo[50].

Una vez creada la institución formal (Colciencias), la política científica cayó en un vacío de definición que fue solucionándose en la medida en que aparecía un grupo autónomo que la interpretara. Desde la Oficina de Estudios de Base, hasta la oficina especial creada para administrar el préstamo del BID, Colciencias formó un grupo de expertos que fue el reflejo local de la comunidad epistémica de la OEA. Esto le permitió sostenerse en el tiempo a pesar de la escasez de su presupuesto. También le permitió ofrecerse como una institución con un saber técnico en materia de formulación de planes sectoriales[51].

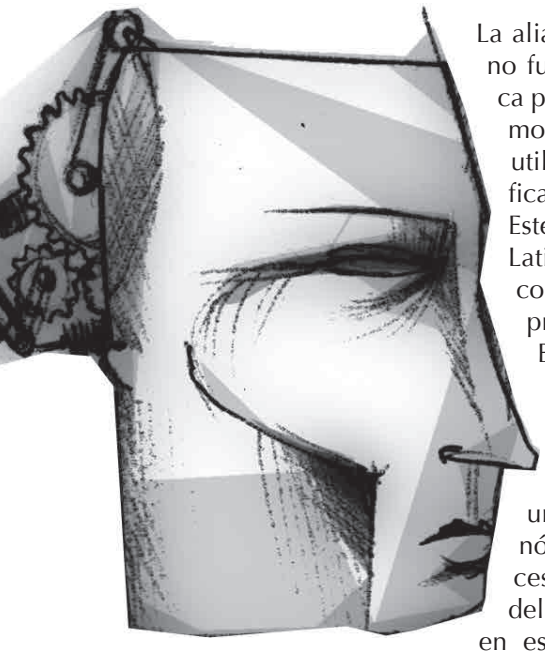


Reunión Naciones Unidas. En la foto: Efraím Otero, director de Colciencias.

De otro lado, la posición de Colombia en el entorno internacional ha influido notablemente en las prácticas de la política científica y tecnológica. Su tradicional y estrecha relación con Estados Unidos, interrumpida más en términos retóricos y temporales, le llevó a recibir una asistencia técnica con un alto componente político. Aunque en este capítulo no se analizó la incidencia del Programa Alianza para el Progreso, los esfuerzos por transferir la política científica a Colombia se iniciaron con un fuerte impulso exógeno de dicho programa.

50 La tendencia de los actores individuales seguiría primando en la promoción del modelo. En la década de 1980, Pedro Amaya, un experto formado en Colciencias, ejercería un papel fundamental en el cambio de adscripción del Ministerio de Educación al Departamento Nacional de Planeación. También sería el articulador de los intereses técnicos y políticos para la creación de la primera Ley Nacional de Ciencia y Tecnología.

51 A inicios de los años 1980 Colciencias, DNP e IDRC de Canadá se unieron para producir el "Plan sectorial de investigación para el sector agropecuario". Un análisis al respecto se publicó en la Revista *Planeación y Desarrollo* del DNP por (Chaparro, et ál., 1982). También apareció una primera versión de un plan sectorial para la investigación en Ciencias Sociales que igualmente fue publicado por la revista del DNP (Losada, 1984).



La alianza entre la NAS y la AID no fue una condición específica para el país sino que se promovió a escala mundial para utilizar la cooperación científica como medio de control. Este caso se hace evidente en Latinoamérica donde la lucha contra el comunismo fue la preocupación principal de Estados Unidos.

Este carácter ideologizado de la política se fue reemplazando por uno más de carácter económico que tenía sus raíces profundas en el cambio del paradigma internacional, en este caso, el comercio. El tema de la tecnología cobró importancia en la agenda colombiana más por el hecho de estar inserto en un debate económico que en el de la política científica y tecnológica. Esa coyuntura permitió a Colciencias establecer un punto de enlace con las autoridades económicas del país, sobrevivir a su aislamiento y precariedad financiera, y proyectar un discurso que había ajustado con la comunidad epistémica de la OEA y el Proyecto STPI. Un escenario que facilitó este acercamiento fue el Pacto Andino y las decisiones de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

La transferencia y adaptación del modelo de política científica en Colombia fue un asunto más de metas abstractas y valores. La emergencia de organizaciones de gobierno especializadas en atender el tema fue sin duda una innovación institucional que visibilizó el modelo y permitió hablar de una "convergencia de políticas". Pero esta es apenas la punta del iceberg de un proceso mucho más complejo y cambiante. De hecho, después de la aprobación de la Ley 29 de 1990 y de la "oficialización" del concepto de "sistema nacional de ciencia y tecnología", el modelo original de la política científica tuvo que evolucionar para incorporar la idea de "sistemas nacionales de innovación".

La transferencia de un modelo, o mejor, el esfuerzo de un país por adaptarlo sigue siendo parte de la agenda académica por entender cómo se producen las políticas públicas en un contexto de globalización. También es parte de la asimetría que existe entre quienes desarrollan la tecnología y quienes la consumen. La distancia que separa a los países en vía de desarrollo de los modelos imaginados por las organizaciones internacionales o por los países más desarrollados es un asunto que se tiende a perpetuar. Las instituciones son dinámicas y sus transformaciones pueden ser tan silenciosas que algunas veces parecen no llevar a ninguna parte. Pese a ello, el esfuerzo de Colombia por adaptar un modelo internacional como el de la política científica demuestra que el aprendizaje de políticas a partir de modelos internacionales exige de una mayor atención hacia los países receptores de dichos modelos, los cuales terminan afectando significativamente el modelo original.

La posición de Colombia en el entorno internacional ha influido notablemente en las prácticas de la política científica y tecnológica. Su tradicional y estrecha relación con Estados Unidos le llevó a recibir una asistencia técnica con un alto componente político.

Referencias bibliográficas

Abeledo, C. s.f. Análisis del financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para ciencia y tecnología. [Disponible en: http://www.oei.es/cursoctsi/uruguay/Bid.pdf].

Aldana, E. (1967). Anteproyecto. Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica.

Bagley, B. M. y Tokatlián, J. G. (2011). La política exterior de Colombia durante la década de los ochenta. Los límites de un poder regional. En: *Relaciones internacionales y política exterior de Colombia*. Bogotá: Ediciones Uniandes, 79-146.

Barnett, M. N. y Finnemore, M. (1999). The politics, power and pathologies of international organizations. *International Organization,* 53, 699-732.

Betancourt, G. (1968). Palabras pronunciadas por Gabriel Betancourt Mejía, ministro de Educación Nacional, en la inauguración del Seminario de Fusagasugá.

Bolvitnik, J. (1977). La política de ciencia y tecnología en México. *Investigación Económica,* XXXVI(2), 183-198.

Brown, H. (1968). Preliminary report on *science policy* (24 junio-6 julio).

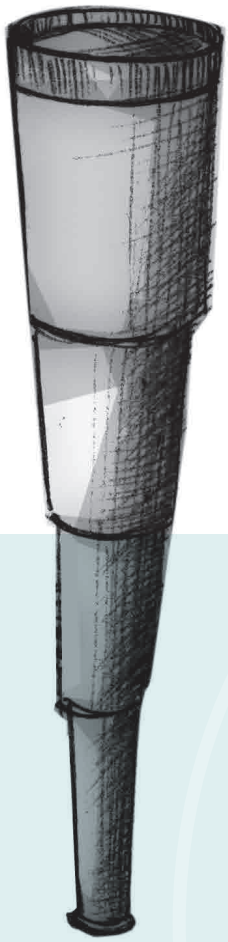
Brown, H. y Tellez, T. (1973). National Academy of Sciences: international development programs of the office of the foreign secretary. Summary anlayisis of activities, 1961-1971.

Bush, V. (1945). Science the endless frontier. [Disponible en: http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm#transmittal].

Cárdenas, M. J. (1971). Una estrategia colombiana frente al acuerdo de Cartagena. *Revista ANDI,* (12), 3-40.

Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología,* 66 (Número especial), 255-277.

Chaparro, F. (1988). La evolución de la planificación científica y tecnológica en Colombia. En: *La planificación científica y tecnológica en los países en desarrollo*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 121-137.



Chaparro, F.; Montes, G.; Torres, R.; Balcázar, A.; et ál. (1982). Prioridades de investigación y asignación de recusos en agricultura: el caso colombiano. *Revista Planeación y Desarrollo XIV*(2), 95-147.

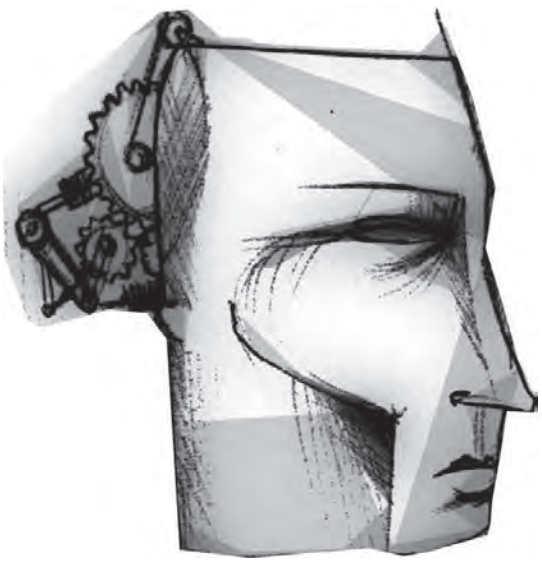
Colciencias. (1994). Evaluación del Subprograma Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. Crédito Banco Interamericano de Desarrollo. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1998). *Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias y Departamento Nacional de Planeación, (DNP) (1981). Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Solicitud de préstamo al BID. Volumen I. (Documento Col-SACT-004).

Dagnino, R.; Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes,* 3(7).

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (s.f.). Planes y programas de Desarrollo 1969-1972. Gobierno Carlos Lleras Restrepo.



Díaz, D. 1986. La investigación científica y tecnológica aplicada al desarrollo del país. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales XVI*(60), 65-71.

Dolowitz, D. P. (2009). Learning by observing: surveying the international arena. *Policy and Politics, 37*(3), 317-334.

Dolowitz, D. P. y Marsh, D. (2000). Learning from abroad: the role of policy transfer in contemporary policy-making. *Governance: An International Journal of Policy and Administration, 13*(1), 5-24.

Drekonja Kornat, G. (1983). Colombia: en búsqueda de una política exterior. *Revista de Estudios Internacionales, 4*(2), 259-280.

Evans, M. 2009. Policy transfer in critical perspective. *Policy Studies, 30*(3), 243-268.

Evans, M. y Davies, J. (1999). Understanding policy transfer: A multi-level, multi-disciplinary perspective. *Public Administration, 77*(2), 361-385.

Grupo Andino. (1979). Evaluación del proceso de integración 1969-1979. Anexo técnico 5. Evaluación de la política tecnológica.

Haas, P. (1992). Epistemic comunities and international policy coordination. *International Organization, 45*(1), 1-35.

Halty Carrere, M. (1979). Estrategias tecnológicas para países en desarrollo. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo, 3*(3), 393-448.

Holzinger, K. y Knill, C. (2005). Causes and conditions of cross-national policy convergence. *Journal of European Public Policy, 12*(5), 775-796.

King, A. (1974). *Science and Policy. The International Stimulus*. Gran Bretaña: Oxford University Press.

Kreimer, P. (1996). Science and politics in Latin America: the old and the new context in Argentina. *Science, Technology & Society, 1*(2), 267-289.

Levy, D. C. (2005). *To export progress. The golden age of university assistance in the Americas*. Bloomington: Indiana University Press.

Losada, R. (1984). El plan de concertación nacional en ciencias sociales e historia – documento base. *Revista Planeación y Desarrollo, XVI*(4), 126-175.

Martínez Vidal, C. y Marí, M. (2002). La escuela latinoamericana de pensamiento en ciencia, tecnología y desarrollo. Notas de un proyecto de investigación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación,* (4).

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1968). Seminario sobre ciencia y tecnología para el desarrollo, Vol. I. Informe final.

Moreno, F. (1974). *Proyectos de investigación más deseables en el Área de Desarrollo Tecnologico*. Documento interno. Bogotá: Colciencias.

Nadal, A. (1977). *Instrumentos de política científica y tecnológica en México*. primera. México D.F.: El Colegio de México.

Nupia, C. M. (2012). La *science policy* en Colombia 1968-1991: Transferencia y aprendizaje sobre modelos internacionales de política. Tesis doctoral. Berlín: Freie Universität Berlin.

Obregón, D. (1992). *Sociedades científicas en Colombia: la invención de una tradición 1859-1936*. Bogotá: Banco de la República.

Ordoñez, J. H. (1956). Consideraciones sobre el estado actual de la investigación científica en Colombia. *Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá, 7*(4), 169-173.



Ospina Bozzi, M. L. (1998). *Colciencias 30 años: memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias-Secab.

Oteiza, E. (1992). *La política de investigación científica y tecnológica Argentina. Historia y perspectivas*. Buenos Aires.

Robert, M. (1976). Informe técnico final. (Proyecto Col/72/040). Impulso al desarrollo de la política científica y tecnológica en Colombia.

Sagasti, F. (1972). A systems approach to science and technology policy-making and planning.

Sagasti, F. (1978). Informe comparativo central del proyecto STPI.

Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Primera edición. Lima: Fondo de Cultura Económica.

Sakamoto, T. (1996). La política científica tecnológica de Colombia y la experiencia japonesa.

Taffet, J. F. (2007). *Foreign aid as foreign policy. The Alliance for Progress in Latin America*. Nueva York: Routledge.

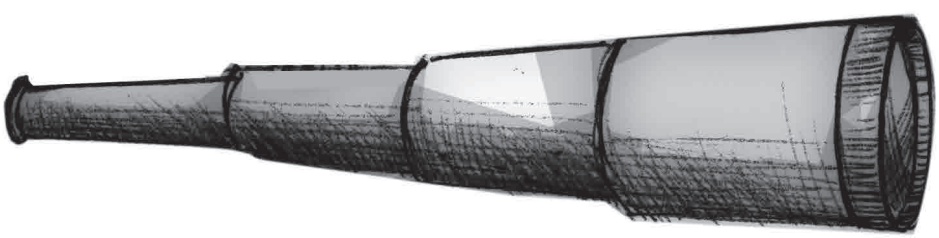
United States Senate. (1969). Survey of the Alliance for Progress. Colombia a case history of US AID.

Urrutia, M. (1986). Historia de la planeación en Colombia. *Revista Planeación y Desarrollo, XVIII*(3 y 4), 5-104.

Vaitsos, C. (1970). Concepto del asesor de la Misión de Harvard en materia de transferencia de tecnología, con respecto al proyecto NAS-Colciencias.

Vessuri, H. (1994). The institutionalization process. En: *The uncertain quest: science, technology and development*. Tokyo: United Nations University Press.

Zeida, R. (1976). La experiencia de programación presupuestaria para ciencia y tecnología en Colombia.



Entrevistas

Ahumada Jorge, exfuncionario de Colciencias (1973-1991). Entrevista 7 de marzo de 2011. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Araujo Álvaro, exsubdirector de Colciencias. Entrevista 6 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Juan Plata.

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Entrevistan: Lisbeth Fog y Mónica Salazar.

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 13 de febrero de 2010. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco su tesis doctoral.

Jaramillo Luis Javier, exfuncionario de Colciencias y excoordinador del Programa Piloto de Transferencia de Tecnología OEA-Colciencias. Primera entrevista 16 de febrero de 2010: Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Jaramillo Luis Javier, exfuncionario de Colciencias y excoordinador del Programa Piloto de Transferencia de Tecnología OEA-Colciencias. Segunda entrevista 24 de febrero de 2011. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Mayorga Román, exfuncionario División de Programas Sociales del BID y actual embajador de El Salvador en Venezuela. Entrevista vía correo electrónico, recibida por escrito el 3 de abril de 2012. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

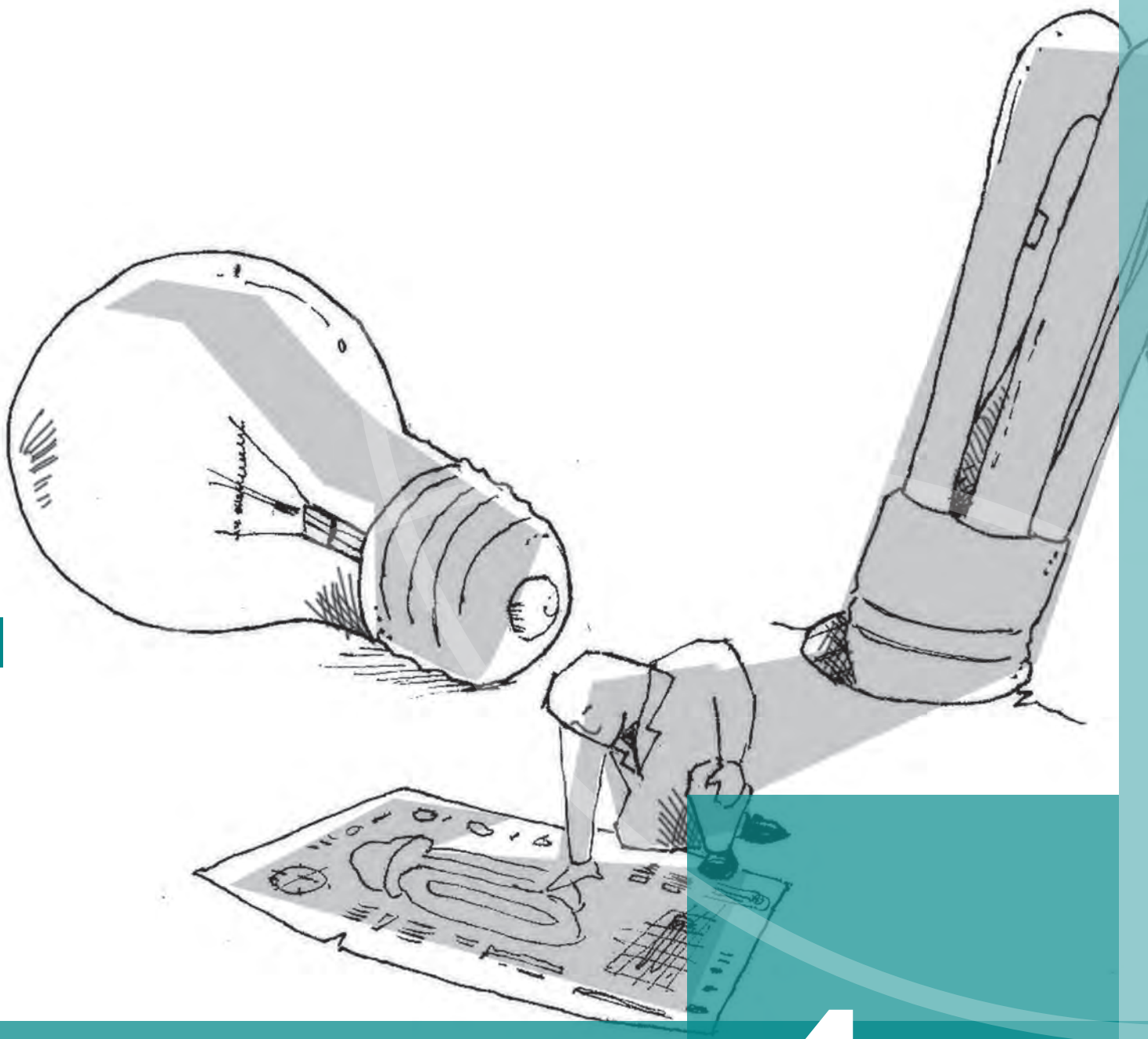
Miranda Juan Francisco, exdirector de Colciencias (2006-2009). Entrevista 12 de marzo de 2011 en Cali. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Ospina Taborda Alberto, exdirector de Colciencias (1969-1972). Entrevista 27 de noviembre de 2009. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Otero Efraím, exdirector de Colciencias (1972-1983). Entrevista 12 de enero de 2010. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.

Quevedo Emilio, exfuncionario de Colciencias (1992-1994). Entrevista 17 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog y Carlos Mauricio Nupia.

Sagasti Francisco, experto en política científica en América Latina. Entrevista 24 de octubre de 2011 en Potsdam (Alemania). Entrevista: Carlos Mauricio Nupia en el marco de su tesis doctoral.



CAPÍTULO 4

La organización



El pensamiento

Eje de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias*

Hernán Jaramillo **
Juanita Villaveces***
Natalia Cantor****

Resumen

El presente capitulo busca responder al interrogante hasta qué punto pensar y participar en espacios de discusión acerca de la política de ciencia y tecnología permite resolver las tensiones propias de la interrelación de actores de la política de CyT y legitima la acción y decisión de la entidad llamada a diseñarla.

El periodo de análisis comprende desde la creación de Colciencias hasta la década de 1990. Se concluye que la participación de los diseñadores de política (*policy makers*) de esta entidad en las discusiones de CyT y la preocupación por pensarla en el entorno de un modelo de desarrollo imperante en el momento, permitío una mayor consistencia y coherencia entre instrumentos y políticas. Así mismo, posibilitó que la entidad entrara en un diálogo legítimo con otras organizaciones y actores que por su naturaleza también implementaban este tipo de políticas que afectaban la CyT.

* Los contenidos son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a la Universidad del Rosario, al Observatorio de Ciencia y Tecnología ni a Colciencias.

** Decano de la Facultad de Economía. Universidad del Rosario.

*** Profesora Facultad de Economía. Universidad del Rosario

**** Joven investigadora. Facultad de Economía. Universidad del Rosario.



Summary

This chapter attempts to answer to what extent thinking and engaging in discussions about the politics of science and technology can solve natural tensions among science and technology policy makers and therefore legitimate decision taken by the national institution in charge of Science and Technology policy.

Focusing on the period since the creation of Colciencias until the 1990s decade, we concluded that the participation of the "policy makers" of this organization in discussions of science and technology and their concern about the existing economic model, allowed for greater consistency and coherence between instruments and science policies and allowed the institution to enter into genuine dialogue with other actors and by its nature also implemented policies affecting science and technology.

Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología* Vol. 22 n.º 4 octubre-diciembre 2004. Ilustración: Clara Inés Silva.

Introducción

Desde mediados del siglo XX cobró particular vigencia el papel de la ciencia y la tecnología (CyT) en el desarrollo y crecimiento económico del país, a través de la formación del recurso humano, el conocimiento científico, la tecnología, el *know how*, entre otros. En esta época se dieron espacios de discusión, en los que a partir de un pensamiento latinoamericano en CyT se buscaba dar forma a las políticas públicas que tuvieran como objetivo la promoción de la investigación científica, así como la creación o fortalecimiento de la infraestructura institucional necesaria para llevar a cabo las actividades científicas y desarrollo tecnológico.

En Colombia, el desarrollo tecnológico no solo se vio influenciado por los mecanismos e instrumentos de la política explícita de ciencia y tecnología, sino también por aquellos mecanismos e instrumentos relacionados con las políticas implícitas o de desarrollo económico (políticas industrial, comercio exterior, agropecuaria, fiscal, crediticia y de precios, entre otros).

Es decir, el desarrollo científico y tecnológico se pensaba, no como un proceso en sí mismo sino articulado a los instrumentos y políticas de desarrollo económico. En otras palabras, se hicieron esfuerzos por hacer visibles los elementos de política científica y tecnológica autocontenidos en la política económica. Un proceso no evidente ni inmediato, que fue posible gracias al esfuerzo de los diseñadores de política (*policy makers*) por pensar y reflexionar sobre este estrecho vínculo y los mecanismos para aprovecharlo a favor del desempeño de la CyT.

Bajo este contexto de interacción entre las políticas económicas y científicas y tecnológicas y el papel del pensamiento para articularlas, se busca responder el siguiente interrogante: ¿es posible afirmar que el pensamiento y la reflexión en CyT le dio a



Colciencias la legitimidad y gobernabilidad que su rango en el Estado colombiano no le permitía tener? Para dar respuesta a este interrogante se buscará ahondar en tres aspectos: (a) la participación de la entidad en la reflexión y pensamiento en CyT; (b) la capacidad de Colciencias para utilizar de manera estratégica ideas y práctica en CyT; y (c) las tensiones entre actores, producto de la interacción de estos en la conformación e implementación de la política de CyT.

En particular se afirma que:

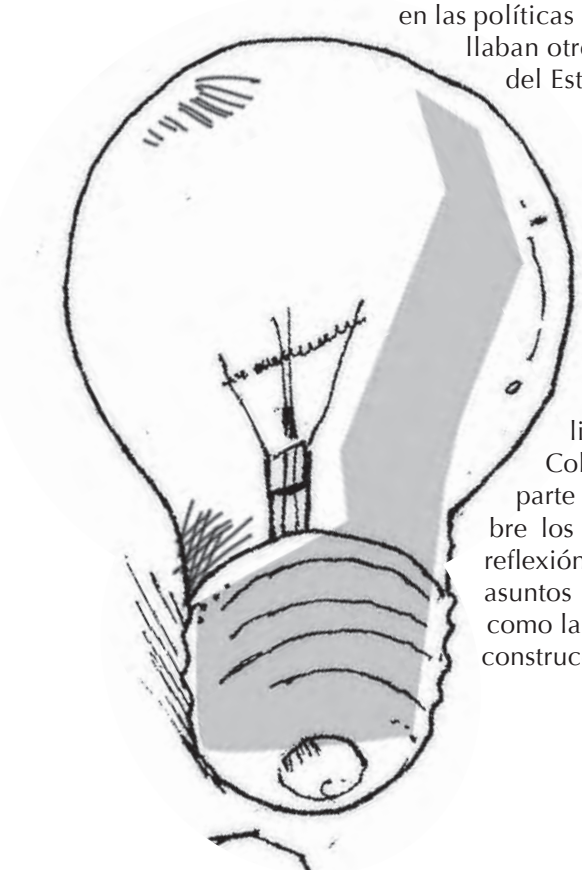
a. Las políticas de ciencia y tecnología en Colombia fueron influenciadas por el pensamiento latinoamericano. Es decir, la política de CyT en el país no nació en el vacío sino que su desarrollo fue producto de una discusión académica, motivada por las preocupaciones de los diseñadores de política y de investigadores con alta formación en el tema de ciencia, tecnología y desarrollo tecnológico[1] acerca de los mecanismos para el desarrollo económico y el impacto de ciertos instrumentos en el fomento a la CyT.

1 Ya sea por la participación en organismos internacionales en temas de ciencia y desarrollo tecnológico o por su formación académica en posgrados.

b. La participación de Colciencias en las discusiones y reflexiones académicas en CyT fueron un vehículo fundamental para su gobernabilidad y legitimidad, dándole el reconocimiento que solo su ubicación formal y su poco presupuesto no le permitían tener frente a los temas de cambio tecnológico que estaban en manos de otras agencias del Estado.

c. La presencia de una reflexión continua suavizó las tensiones presentes en la relación tripartita de agentes involucrados en la política de CyT.

En otras palabras, el interés de este capítulo es aportar a la comprensión de un periodo esencial en la historia de Colciencias: sus inicios bajo el modelo de sustitución de importaciones hasta el momento de quiebre en los años 1990, con el surgimiento de un nuevo paradigma de desarrollo económico. Se busca entender el papel que desempeñó la participación de la entidad en el pensamiento y los mecanismos usados para lograr vincular tal reflexión a políticas explícitas de CyT y su influencia en las políticas implícitas que desarrollaban otros ámbitos o entidades del Estado.



Para esto, el presente documento se divide en cuatro partes, además de esta introducción. La primera parte pre-senta la teoría de *principal-agente* (P-A) y su pertinencia para el análisis de la historia de Colciencias. La segunda parte es una discusión sobre los principales ejes de la reflexión latinoamericana en asuntos de CyT y la manera como la entidad participó en la construcción de ideas y apropió estas para su desempeño como institución encargada de la política de CyT. En la tercera parte, se desarrolla la hipótesis principal a partir de dos ejes, de un lado la teoría P-A, y de otro, la periodización que incluye el auge de la política de CyT, bajo el modelo de desarrollo por sustitución de importaciones hasta el momento en que el modelo de desarrollo económico vira hacia el mercado exigiendo la recomposición de la política de CyT bajo el nuevo contexto.

En este aparte, se busca dar cuenta de las circunstancias en que la tensión entre principal y agente se resuelve positivamente cuando coinciden cuatro circunstancias: reflexión y coherencia entre ideas y política; independencia del agente frente a la obtención de recursos para la investigación en CyT; una red de interlocutores en las entidades responsables de la política tecnológica y científica del Estado; y la inserción de los diseñadores de política de CyT en redes académicas y científicas nacionales e internacionales. De igual manera, se presentan también los momentos en los que estos cuatro factores dejan de concurrir en el tiempo y, por ende, los problemas de agencia surgen en detrimento de una política pública de CyT consistente y con elevados consensos.

Finalmente, en la cuarta parte, se concluye que, si bien la delegación de funciones puede llevar a situaciones de riesgo moral y selección adversa, el esfuerzo por propiciar una reflexión académica sobre las políticas que deben implementarse puede acercar a los actores de la política pública y evitar capturas de rentas o ineficiencias en la implementación de políticas, situación que se ve favorecida por la independencia de la política pública respecto de los recursos para la CyT, que fue el caso de Colciencias en el periodo de 1968-1987, en un periodo que puede caracterizarse como una etapa de la entidad centrada en lo fundamental de la política pública de CyT.

En Colombia, el desarrollo tecnológico no solo se vio influenciado por los mecanismos e instrumentos de la política explícita de ciencia y tecnología, sino también por aquellos mecanismos e instrumentos relacionados con las políticas implícitas o de desarrollo económico.

1. Teoría *principal-agente* para entender a Colciencias

Los avances de la economía institucional han subrayado la importancia de entender el entorno y reglas de juego –formales e informales– que define el comportamiento de los agentes en una sociedad y su eficiencia para alcanzar metas de desarrollo económico[2]. Es decir, los aportes de la economía institucional permiten entender el qué y el porqué de las normas formales (legislación y decisiones específicas en CyT); reconociendo la importancia del entorno y de las tendencias teóricas que afectaron e influenciaron estas instituciones con el fin de comprender la coherencia entre la motivación de las reglas de juego y su materialización.

El marco del institucionalismo permite entender las múltiples tensiones en el proceso de la construcción de la política de CyT:

- Tensión que nace de las discusiones académicas, las motivaciones de los organismos multilaterales y las necesidades internas frente a la política. Esta tensión refleja la gobernabilidad de la política de CyT en la medida en que da cuenta de la estabilidad, eficiencia y consistencia de la política de CyT y la injerencia de distintos actores que desempeñan papeles dentro de un contexto de información incompleta y asimétrica; revelando su posición de agente o principal en el desarrollo de la política de CyT.

- Tensiones que surgen de la necesidad de resolver la producción de conocimiento y asignación de recursos para la ciencia y la tecnología, ya sea a través de una participación activa del Estado, de la comunidad científica o mecanismos de mercado que pueden llevar en ambos casos a privilegiar intereses particulares sobre la maximización del bien público.

- Tensiones porque pueden ser muchos los agentes encargados de implementar instrumentos que fomenten la CyT, lo cual puede llevar a competencia entre estos o a la desarticulación de la implementación de la política de CyT como política coherente, pública y de largo alcance.

- Tensiones que nacen de la brecha entre la política e instrumentos de política económica y las políticas de fomento a la CyT y sus instrumentos en la medida en que el Estado y los diseñadores de política las

2 Es fundamental aclarar que para la economía institucional, instituciones se refieren a las reglas de juego, formales e informales que definen y restringen el comportamiento de los individuos en un entorno específico. Instituciones no es sinónimo de organizaciones, que son los entes encargados de la definición, implementación o control de las reglas de juego, igualmente fundamentales para entender el comportamiento en temas específicos. Para efectos de este capítulo sobre CyT, una institución es una norma, una organización es Colciencias o un ministerio.



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 38 n.º 4 octubre-diciembre 2000. Portada: Andrés Guerrero

conciban por separado y con mecanismos de alcance en competencia, generando un elevado intercambio o *trade-off*[3] entre ambas políticas.

El caso de Colombia y la institucionalización de la ciencia y la tecnología, a través de Colciencias, es un ejemplo que puede analizarse a la luz de la teoría institucional, y específicamente a partir de la teoría de *principal-agente* que concentra su atención en las relaciones de delegación en las cuales dos actores están involucrados en el intercambio de recursos. El principal dispone de una cantidad de recursos pero no todos los requeridos para alcanzar sus intereses. Por esta razón, los principales necesitan de los agentes, quienes aceptan los recursos y están dispuestos a alcanzar los intereses de los principales. Se puede pensar entonces en la extensión de los intereses del principal a través de un acto de delegación (Braun y Guston, 2003).

En este sentido, se plantea una relación entre dos actores, un objetivo (interés del principal), recursos y habilidades y un acto de delegación. Siguiendo los lineamientos del institucionalismo, se parte del supuesto de racionalidad de los agentes para maximizar sus preferencias ordenadas de acuerdo con prioridades individuales. De manera adicional, las instituciones tienen una función de limitar las decisiones de los actores por medio de limitantes con miras a resolver problemas de acción colectiva, comunes en la relación de *principal-agente*.

La literatura señala dos problemas de acción colectiva en la interacción entre *principal y agente*: la selección adversa y el riesgo moral que también son señalados como situaciones de "oportunismo" de los actores involucrados. Es decir, los actores buscan su interés individual a través de mecanismos como la mentira, el robo y el engaño. Esta situación, común en la relación *principal-agente*, puede darse porque los agentes cuentan con ventajas de información cara a cara el *principal*. Por otra parte, el *principal* no tiene certeza si el agente va a realizar su mejor esfuerzo al delegarle ciertas tareas (riesgo moral); ni cuenta con suficiente información sobre las habilidades de los agentes (selección adversa).

En general, la relación entre *principal-agente* está caracterizada por un comportamiento estratégico y racional de los *agentes*, quienes ocultan información con miras a maximizar sus ganancias con el mínimo esfuerzo. En este sentido, delegar tareas a los agentes puede generar resultados

3 Se entiende por un *trade-off*, una situación económica en la cual el intercambio de algo (una política, bien o instrumento), conlleva la renuncia a un beneficio o ventaja. En el caso del intercambio entre política económica y de CyT sería entonces la renuncia de una ventaja de la CyT por la económica, considerada esta última como más deseable.

subóptimos, por lo que resulta indispensable implementar mecanismos de monitoreo y evaluación para mitigar este problema.

En sus inicios, la teoría de *principal-agente* nace como una explicación de los problemas de acción colectiva en la economía. No obstante, también ha permitido entender problemas que trascienden el ámbito económico. En los años 1990, este enfoque se utilizó para interpretar los problemas de la política científica de delegación intentando caracterizar la falta de información de los encargados del diseño e implementación de las políticas de ciencia y tecnología –los no científicos–.

Según Guston (1996: 229-240), los problemas de acción colectiva en la CyT son: la integralidad y productividad de la investigación y la elección entre investigación misional o disciplinaria. La relación entre diseñadores de política (*principales*) y científicos o académicos (*agentes*), no necesariamente sigue los patrones jerárquicos planteados por la teoría *principal-agente*. Por el contrario, Guston (1996: 229-240), manifiesta que es una relación de doble vía, en la que cada actor cuenta con cierto grado de autonomía reconocida y respetada por el otro.

Desde la perspectiva histórica, Braun (1993: 135-163) hace una comparación según los periodos de financiamiento de la ciencia. Sugiere que las formas de financiamiento generan tensiones específicas en la relación *principal-agente* en la medida en que el financiamiento aumenta o reduce la autonomía de los agentes. Tensiones en la dirección del financiamiento, pueden llevar a sustituir agentes o a crear procesos de intermediación de agentes superiores, que pueden transformarse en principales generando un aumento en los costos de transacción.

1.1 Colciencias: un esquema de *principal-agente*

Este documento retoma la perspectiva histórica presentada por Braun para el análisis de las relaciones de delegación en Colciencias, sin embargo, la periodización no corresponde a periodos de financiamiento de la investigación y la innovación sino a la influencia del pensamiento en CyT en la política explícita e implícita en esta materia en el país, dado un modelo de de-sarrollo económico.

Específicamente, se señalan dos momentos paradigmáticos, de un lado la reflexión académica motivada por el interés de entender el potencial de los instrumentos del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) para el fomento de la CyT y, de otro, el paulatino agotamiento de las medidas del ISI que invitan a pensar en la CyT en una economía abierta,

El caso de Colombia y la institucio-nalización de la ciencia y la tecnología, a través de Colciencias, es un ejemplo que puede analizarse a la luz de la teoría institucional, y específicamente a partir de la teoría de *principal-agente* que concentra su atención en las relaciones de delegación en las cuales dos actores están involucrados en el intercambio de recursos.

Se destaca que las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina no se dieron en el vacío, sino que se formaron como consecuencia de una dinámica intelectual que alimentó el debate alrededor de la necesidad de la ciencia y la tecnología para el despegue de los países en desarrollo.

en la que los instrumentos de política económica existentes se debilitan o desaparecen y se conforman nuevos instrumentos. Esto no significa que la perspectiva propuesta se aleje de las políticas de financiamiento, sino que por el contrario, quedan inmersas en un marco más amplio asociado a las políticas de desarrollo económico.

La periodización histórica a partir del pensamiento, reflexión y construcción de ideas se justifica también teniendo en cuenta el planteamiento de Guston (2000), quien señala que el proceso y diseño de políticas públicas en CyT está permeado por la investigación. Es decir, no ocurren al margen de los resultados de investigación o la reflexión científica sino que están afectadas por estos y por la necesidad de establecer prioridades de largo plazo. En otras palabras, las políticas de CyT están influenciadas por las experiencias de la comunidad científica. No obstante, en el caso de Colciencias, al participar directamente en espacios de reflexión e investigación en CyT en América Latina y al involucrar no solo diseñadores de política en la construcción de estrategias sino también a académicos en este ejercicio, logró hacer coincidir en general la reflexión con la política pública de CyT, tanto de manera explícita como implícita.

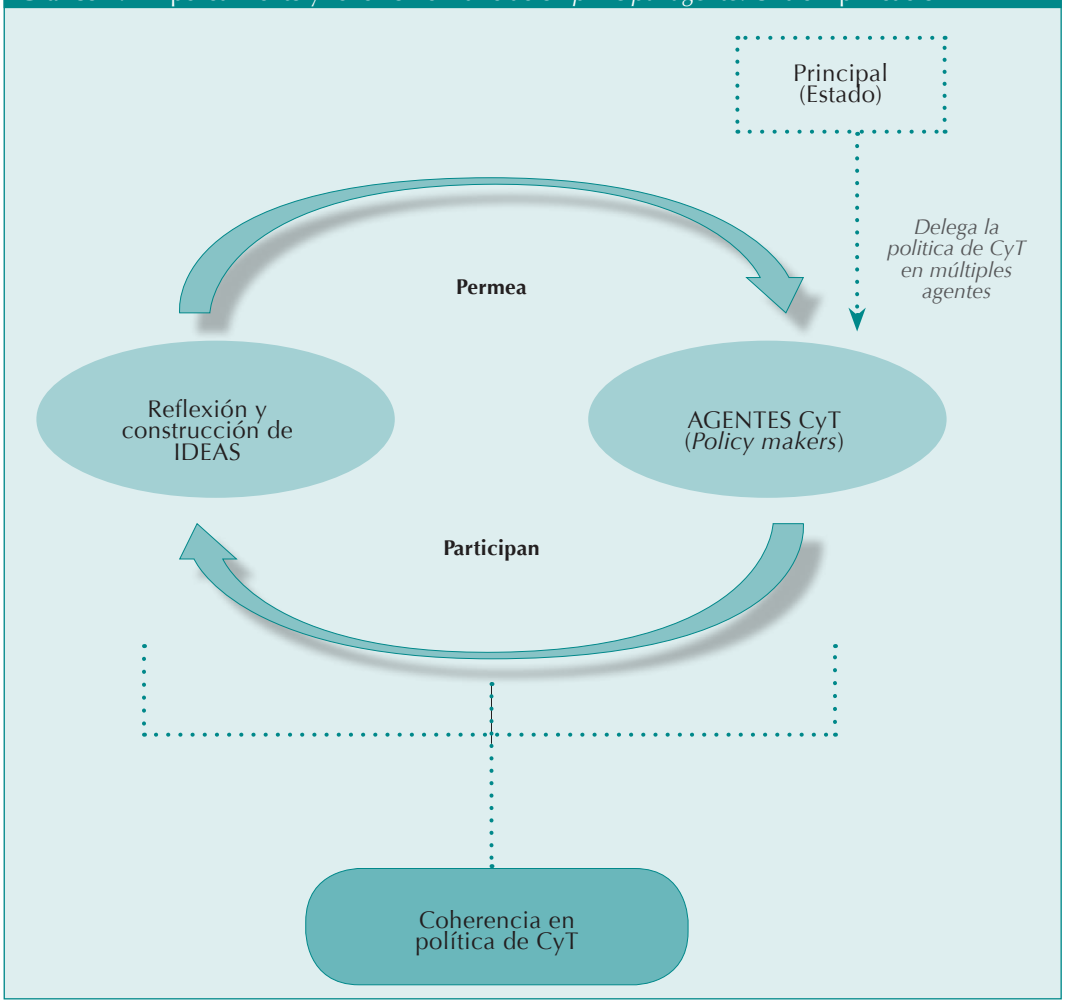
Además, el vínculo entre investigación y política presentado por Guston (2000), resulta fundamental para el análisis de gobernabilidad de la CyT a través de Colciencias en la medida en que las políticas de CyT en los años 1970 se nutrieron de los resultados de investigación y de la actividad científica, de una corriente de pensamiento que permeó el proceso de diseñadores de política y, por ende, logrando una mayor integralidad entre política, objetivos, instrumentos y modelo de desarrollo económico.

Siguiendo la caracterización de Van der Muelen (2003), en la interacción entre actores de la política de CyT en Colombia confluyen varios actores en relaciones de doble vía, con varios principales y agentes interactuando, y en algunos casos actores que desempeñan el doble papel de principal y agente a la vez. En particular, el gobierno de turno (cabeza del Estado), necesita una política pública de CyT la cual es delegada a distintas entidades estatales.

En principio, Colciencias se desempeña como la delegada para la definición de prioridades y financiamiento de CyT. Junto a esta, distintos ministerios actúan activamente en la política de desarrollo tecnológico e investigación, de forma que el principal (Estado) delega en varios agentes la política de CyT. En la práctica, esta red de agentes va a tener una dinámica interesante, no tanto por la jerarquía de cada agente frente al principal, sino gracias a la confluencia de ideas y de consensos sobre los instrumentos necesarios para el fomento y desarrollo de capacidades en CyT, como se verá en la cuarta parte de este documento.

En este sentido, la intuición que se tiene es que la confluencia de ideas y consensos en el proceso de construcción e implementación de la política pública en ciencia y tecnología permitió atenuar los problemas típicos de agencia a favor de una política pública consistente y coherente. El mecanismo para resolver la tensión *principal-agente* se da gracias a la confluencia de cuatro factores en la interacción: presencia de reflexión y pensamiento en CyT; independencia entre el proceso de diseñador de política y la búsqueda de recursos; redes de interacción; y participación de diseñadores de política en espacios académicos e internacionales. El gráfico 4.1 describe la interacción entre *principal-agente* bajo circunstancias de reflexión y construcción de pensamiento en CyT.

Gráfico 4.1 El pensamiento y reflexión en la relación *principal-agente*. Una simplificación*



* Este es un esquema que simplifica la relación entre P-A en la medida en que pueden darse casos de múltiples agentes, principales o actores con doble función.

Fuente: elaboración propia.

2.El pensamiento como soporte de la política de CyT en América Latina y Colombia

Como se mencionó en la introducción, el pensamiento es el eje que articula la periodización. El periodo elegido es amplio, pues permite incluir dos momentos de gran relevancia en la coincidencia de modelos de desarrollo económico y reflexión acerca de los instrumentos de fomento científico y tecnológico válidos y viables bajo contextos de política económica cambiante.

Se define un gran periodo de 1968 a 1990 aproximadamente, en el que los instrumentos de fomento tecnológico y científico se articulan a dos grandes modelos de desarrollo económico. En los primeros años, ya estaba andando la industrialización por sustitución de importaciones y el complemento de fomento a las exportaciones. A finales de los años 1980 se inicia el proceso de apertura y liberalización económica, que en 1990 se consolidaría como modelo de desarrollo económico de mercado globalizado. En ambos periodos, la discusión e influencia de ideas fue sustancial y la participación de los diseñadores de política de la CyT en espacios de reflexión desempeñó un papel importante en el proceso de diseño e implementación de las políticas de CyT.

El corte entre ambos periodos se da aproximadamente en 1987. Es un momento de cambio en las influencias de pensamiento para la política de CyT. Se pasa de una participación activa en espacios internacionales de discusión de las políticas e instrumentos de CyT vinculado al modelo de desarrollo económico, seguido por la gran mayoría de países latinoamericanos a una participación activa en espacios internos de discusión influenciados por las tendencias mundiales ya visibles, de un cambio en el modelo de desarrollo volcado hacia el mercado.

No obstante, este corte no implica que bajo un modelo de desarrollo económico distinto se perdiera la dinámica de reflexión e influencia de ideas. Al contrario, indica que bajo un nuevo paradigma económico, los diseñadores de política hicieron un esfuerzo por responder de manera coherente a las nuevas dinámicas económicas, diseñando instrumentos de fomento tecnológico y científico consistentes con este. En este sentido, la periodización acá utilizada es de varias décadas, comenzando en 1968 con la creación de Colciencias y retomando los cambios de paradigma económico para entender la respuesta y el papel del pensamiento bajo nuevos contextos económicos.

A partir de esta periodización, se destaca que las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina no se dieron en el vacío, sino que se formaron como consecuencia de una dinámica intelectual que alimentó el debate alrededor de la necesidad de la ciencia y la tecnología para el despegue de los países en desarrollo. El debate estaba enmarcado en las relaciones



El pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica (1960 y 1970) tuvo un fuerte sesgo hacia la práctica, de tal forma que muchos de los resultados de las investigaciones se emplearon directamente en la formulación de estrategias, políticas e instrumentos, tanto en el contexto nacional como regional, para cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados, es decir buscando una coherencia entre la política de desarrollo económico imperante y las políticas de desarrollo tecnológico.

complejas y problemáticas que se dan entre el desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo socioeconómico. Esta relación formalizada por autores como Bush (1999), que aseguraban que el financiamiento de la investigación básica era el principio dinamizador del proceso creativo y de la transferencia del conocimiento al entorno social.

En la década de 1960, América Latina enfrentaba a su vez sus propios intereses dentro del marco mundial: el acuerdo, casi unánime, sobre un modelo de industrialización por sustitución de importaciones con una participación activa del Estado y el interés político por frenar cualquier intento de expansión de la "amenaza roja". Esto conllevó a la búsqueda de espacios de encuentro y consenso latinoamericano sobre la perspectiva de desarrollo y crecimiento económico que debía seguirse, en los cuales el debate académico estuvo presente con argumentos de la teoría de la dependencia, el estructuralismo y la visión de centro-periferia, que influenciaron con contundencia el enfoque desarrollista de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y posteriormente de la Alianza para el Progreso en América Latina.

De manera adicional, los acuerdos regionales se materializaron en encuentros como el de Punta del Este, que da inicio a la Alianza para el Progreso (1961); el Acuerdo de Cartagena, que dio paso al Pacto Andino (1964); la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina en Castala (1965); la Conferencia Especializada sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (Cactal, 1972); el Proyecto STPI (Instrumentos de Política Científica y Tecnológica, 1971); y la Conferencia de Viena (1979).

Estos encuentros hicieron especial referencia a la necesidad de jalonar la industrialización por sustitución de importaciones, como motor de desarrollo de la región a partir de la articulación y uso de instrumentos y mecanismos de distinta índole. Esto incluye políticas netamente económicas como la participación activa del Estado a través de compras por parte de este y los incentivos a la transferencia o importación de tecnología, en la búsqueda de la puesta en práctica de mecanismos que permitieran cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados.

Este ambiente de debate fue nutrido, no solo por la visión regional de los académicos, sino también por el interés de

Se define un gran periodo de 1968 a 1990 aproximadamente, en el que los instrumentos de fomento tecnológico y científico se articulan a dos grandes modelos de desarrollo económico. En los primeros años, ya estaba andando la industrialización por sustitución de importaciones y el complemento de fomento a las exportaciones. A finales de los años 1980 se inicia el proceso de apertura y liberalización económica que en 1990 se consolidaría como modelo de desarrollo económico de mercado globalizado. En ambos periodos, la discusión e influencia de ideas fue sustancial y la participación de los diseñadores de política de la CyT en espacios de reflexión desempeñó un papel importante en el proceso de diseño e implementación de las políticas de CyT.

organismos multilaterales en la definición de temáticas de ciencia, educación, tecnología y desarrollo para los países en desarrollo. El BID, la OEA, la Unesco, el IDRC, la OECD, la UNCTAD, la OPS, la Onudi y la Cepal, participaron activamente en la definición de programas de educación y de transferencia y regulación de tecnología.

Para Albornoz (2009), a partir de los años 1960 y 1970, dichos planteamientos generaron en los países en desarrollo, especialmente en América Latina, un ideario característico referido a las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo, que puso el énfasis en los rasgos propios de la región y en la búsqueda de un estilo original en el impulso a la creación y uso de conocimientos, y su relación con el proceso de desarrollo económico y social. Según Sábato (1980), la ciencia y la tecnología constituyen un elemento esencial de los sistemas económico, educativo, cultural y político y, en consecuencia, un elemento de desarrollo no solo económico sino también social (Bueno, 1981).

En este entorno, el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica se caracterizó por su carácter global y sistémico, en el que se evidenció un interés en mantener una visión que abarcaba a la vez los aspectos de orden macroeconómico –vínculo entre el modelo económico y el desarrollo de la CyT–, al tiempo que se examinaban los aspectos microeconómicos –implementación de CyT en sectores específicos–, mediante investigaciones empíricas detalladas. Se dio un énfasis en los aspectos históricos de la ciencia y la tecnología, vinculando el crecimiento de las capacidades científico –tecnológicas con las diferentes etapas y modelo económico de la región–.

Varios intelectuales coincidieron en este contexto, quienes pusieron en la agenda académica y de política pública, el tema de la ciencia y la tecnología en una sociedad industrial. Se destacan entre otros y con diferencias en tiempo y lugar, autores como Máximo Halty-Carrere, Marcelo Alonso,

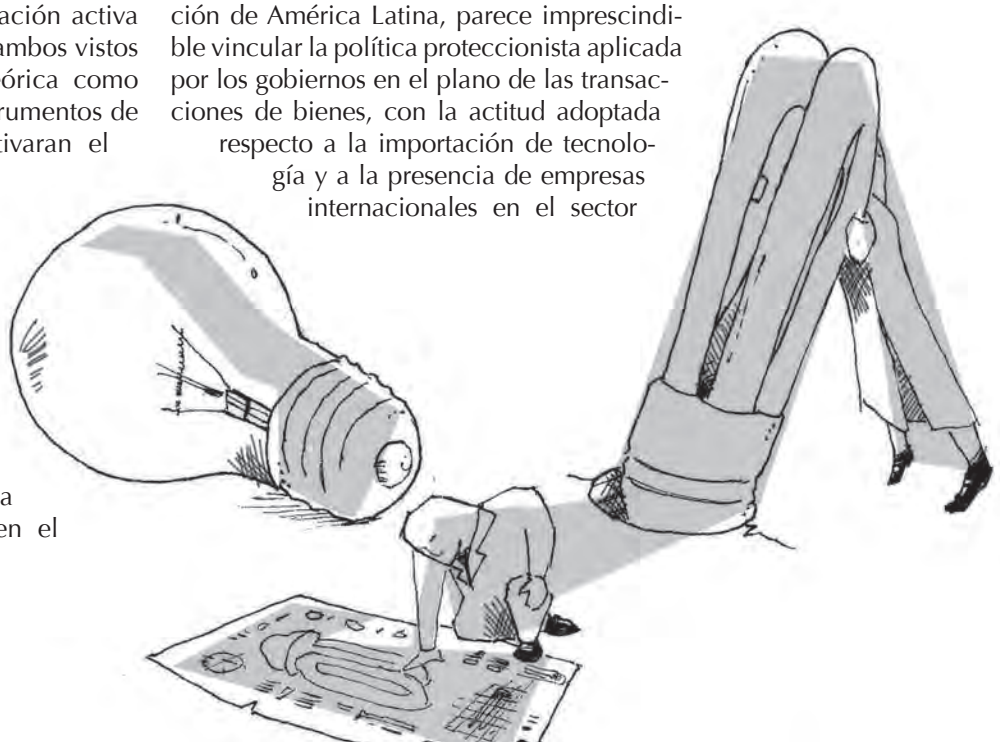
Jorge Sábato, Amílcar Herrera, Marcel Roche, Francisco Sagasti, Constantino Vaitsos, Miguel Wionczek, Helio Jaguaribe, Paul Rosenstein-Rodan, Raúl Prebish, Carlos Martínez Vidal, Víctor Urquidi, Aldo Ferrer, Jorge Katz, Oscar Varsavsky, Jack Baranson, Felipe Herrera, Carlos-Díaz Alejandro, Alberto Araoz, Fernando Fajnzylber, Linn Mytelka, Robert Seidel, Mario Albornoz, Fernando Chaparro, Félix Moreno, Luis Javier Jaramillo y Gabriel Poveda Ramos. Ellos no solo plantearon el deber ser de la ciencia y la tecnología en el contexto latinoamericano sino que participaron en programas que buscaban impulsar estrategias, políticas e instrumentos para cerrar la brecha tecnológica con los países del norte.

No obstante, el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica tuvo un fuerte sesgo hacia la práctica, de tal forma que muchos de los resultados de las investigaciones se emplearon directamente en la formulación de estrategias, políticas e instrumentos, tanto en el contexto nacional como regional, para cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados, es decir buscando una coherencia entre las políticas de desarrollo económico imperante y las de desarrollo tecnológico. Se destaca el interés por temas como la transferencia o importación de tecnología y la participación activa del Estado a través de compras, ambos vistos tanto desde una perspectiva teórica como desde la práctica a partir de instrumentos de política económica que incentivaran el cambio tecnológico.

De tal forma, los años 1960 y 1970 fueron un periodo en el que los trabajos de investigación influenciaron las decisiones de los organismos nacionales y supranacionales de gobierno, de manera práctica se destacan el caso de la política tecnológica común adoptado en el Pacto Andino sobre la base de un conjunto de investigaciones rigurosas, y la creación del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA sobre la base de los estudios realizados durante varios años por la Unidad de Política y Planificación del Departamento de Asuntos Científicos de esa organización (Sagasti, 1981: 564-567).

Es así como, en los decenios de 1960 y 1970, la formación del pensamiento latinoamericano sobre ciencia y tecnología, se vio influenciada por factores exógenos determinados por la activa intervención de organismos internacionales (ONU, Unesco, OEA, IDRC), que constituyeron lo que podía llamarse el movimiento internacional para la aplicación de la ciencia y la tecnología a los problemas de desarrollo (véase capítulo 3 de Nupia). Sus objetivos se dirigían a promover, a través del establecimiento de programas multinacionales, el desarrollo de estructuras institucionales científicas y tecnológicas y a la generación de nuevos conocimientos, o aplicar los existentes, para el análisis de problemas económicos y sociales (Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004).

En cuanto a la transferencia de tecnología, Fajnzylber (1985: 242-262) argumenta que cuando se analiza el proceso de industrialización de América Latina, parece imprescindible vincular la política proteccionista aplicada por los gobiernos en el plano de las transacciones de bienes, con la actitud adoptada respecto a la importación de tecnología y a la presencia de empresas internacionales en el sector





industrial. En América Latina, la protección afectaba fundamentalmente a los productos finales que eran aquellos cuyas importaciones se deseaba sustituir en primer término. Por su parte, los bienes de capital y parte de los productos intermedios se adquirían por medio del comercio con el exterior, importando artículos que incorporaban y materializaban la mayor parte de las innovaciones tecnológicas. En consecuencia, ese hecho y la presencia de las empresas internacionales definían una política liberal de transferencia de tecnología.

De manera adicional, la transferencia de tecnología también se hacía a través de: (a) la corriente de libros, publicaciones periódicas y otra información publicada; (b) el movimiento de personas entre los países, incluyendo la inmigración, los viajes de estudio y de otra índole; (c) el conocimiento de los bienes producidos en otras partes; (d) el entrenamiento de estudiantes y de técnicos, y el empleo de expertos extranjeros; (e) los intercambios de información y de personal mediante los programas de cooperación técnica; (f) la importación de maquinaria y equipo, y la literatura correspondiente; (g) los acuerdos de patentes, licencias y conocimiento; y (h) la inversión extranjera directa (Patel, 1972: 11-26).

Los países en desarrollo utilizan simultáneamente casi todas estas formas, aisladamente o en combinación, para obtener los elementos de conocimientos tecnológicos que necesitan para establecer las instalaciones productivas requeridas. La elección de una o varias de estas formas dependía usualmente de la naturaleza de la tecnología que se deseaba y de las capacidades técnicas ya existentes en el país en desarrollo. Parte del conocimiento se obtenía mediante el libre flujo de la información; otra parte venía incorporada en la maquinaria importada y en los consultores extranjeros.

En América Latina, los problemas sobre la transferencia de tecnología se enfocaban principalmente en la legislación de patentes, que en ese tiempo parecía ser la forma más fácilmente reconocible de incorporación de la tecnología moderna. El informe del secretario general de las Naciones Unidas, preparado en respuesta a la Resolución 1713 (XVI) de la Asamblea General, adoptada en 1961, señaló la necesidad de facilitar la transferencia de la tecnología patentada y no patentada, y de aumentar la capacidad de los países en desarrollo para adoptar y utilizar esa tecnología en sus programas de desarrollo.

Para Hatlhy-Carrere (1979) la creación y oferta de conocimiento en un país se implementa a través no solo de la creación interna de conocimientos, sino también de la importación de tecnología. De esta manera el progreso técnico será determinado por

Revista *Colombia.Ciencia y Tecnología*. Vol. 18 n.º 2 abril-junio de 2000. Portada: Patricia Acosta.

la interacción entre la oferta de tecnología y la demanda de innovación técnica proveniente del sistema productivo. Por tanto, una política pública de desarrollo técnico debería hacer uso de una serie de instrumentos que tiendan a maximizar tanto la oferta como la demanda de tecnología.

Es claro que cada vez se hace más evidente el enfoque en transferencia de tecnología[4]. Frente a esto, algunos autores como Vaitsos (1973) empiezan a evaluar algunos de los principales aspectos económicos e implicaciones resultantes del sistema de patentes en funcionamiento en los países en desarrollo. Tratan los problemas de los abusos, tales como las prácticas restrictivas de comercio o los privilegios excesivos de monopolio. Por otro lado, analizan la función y los efectos globales de las patentes en las economías de los países en desarrollo.

Dentro del análisis, se discute la relación entre las patentes y las inversiones extranjeras directas en los países de América Latina; se plantearon dos preguntas: ¿sustituyen las patentes la necesidad de inversión, nacional o extranjera? Y ¿sustituyen las patentes la inversión de los no poseedores de estas por poseedores de patentes?

El análisis concluye que lejos de constituir un vehículo al flujo de tecnología, las patentes parecen restringir tal flujo a los países en desarrollo, así como restringir los avances tecnológicos locales mediante la imitación y adaptación. La función de las patentes en los contratos de venta de tecnología parece estar más relacionada con el logro de prácticas restrictivas de comercio. Tales prácticas, es lo más probable, no se habrían logrado a tal grado bajo un mercado de tecnología más competitivo o bajo la aplicación de legislación antimonopolística.

Para el caso de Colombia, Vaitsos (1970) señaló que se hicieron pagos que revelaban el exceso de precio de los insumos de productos intermedios y equipo (costos "ocultos" o "márgenes sobre los precios"). El promedio ponderado del "sobreprecio" de los productos importados por las empresas de propiedad extranjera en la industria farmacéutica de Colombia fue igual al 155%. Las divisas pagadas por concepto de este sobreprecio en la industria farmacéutica únicamente, fueron superiores a todos los pagos conocidos hechos anualmente por concepto de regalías de la transferencia de tecnología industrial por la economía colombiana.

4 Resolución de la Asamblea General sobre Estrategias de Desarrollo Internacional para la segunda década de desarrollo de las Naciones Unidas, que señalaba la necesidad de transferencia tecnológica.

El objetivo era mejorar el proceso de transferencia de tecnología, y detectar y ensayar instrumentos y mecanismos nacionales y regionales, por lo que una política de desarrollo técnico debe abordar, en forma integrada los dos componentes: una política de fomento de la capacidad interna de producción, difusión y aplicación de tecnologías, y una política de orientación y control selectivo de la transferencia de tecnologías.

Esto para ilustrar la dependencia tecnológica del país hacia el exterior que, a manera de resumen, se manifestó a partir de una importación de todos los bienes de capital, de un número importante de materias primas potencialmente sustituibles por materiales nacionales, contratación de *know how*, de marcas y de asistencia técnica y la aceptación de condiciones onerosas por el uso de patentes y de marcas y la aún muy débil investigación nacional en campos como la minería, la metalurgia, la agricultura y la industria de alimentos. Es decir, intentando una transferencia tecnológica que resultó en dependencia.

Si bien el desarrollo técnico es fundamentalmente un proceso de dominio gradual de los más altos niveles tecnológicos, no obstante en los países en desarrollo se presentan "los clásicos círculos viciosos del subdesarrollo" en el campo técnico, en el que el desequilibrio entre las fuentes extranjeras y locales de tecnología son la base de la dependencia tecnológica. En mayor proporción esto es debido a la escasez de acumulación de tecnología local, la orientación creciente de la demanda industrial hacia los avances extranjeros, lo que impulsa la importación de tecnología, falta de oferta tecnológica interna y la marginalización del sistema científico y tecnológico local. Esto supone un proceso de dependencia o de "círculos viciosos" de los países subdesarrollados a las innovaciones tecnológicas de los países más avanzados.

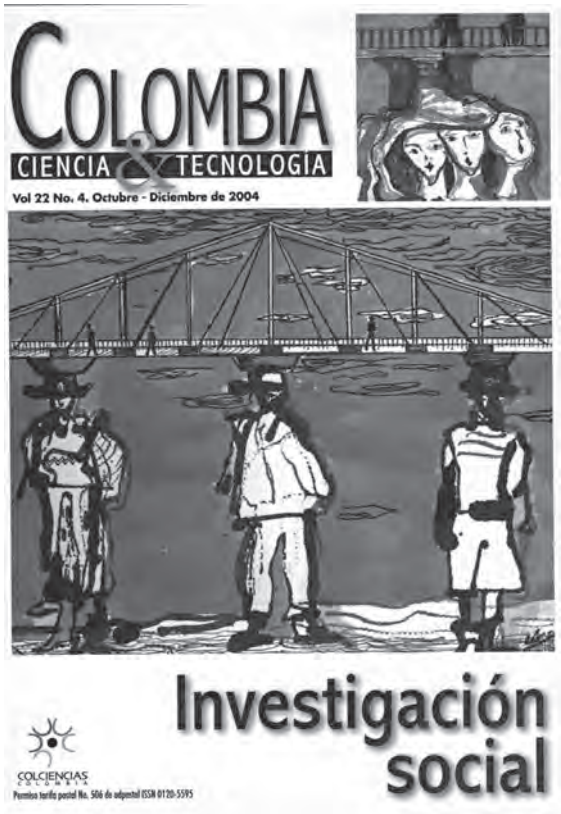
Para romper esta situación de dependencia, lo que implica una mayor demanda y oferta de cambio tecnológico local, Halty-Carrere (1979) propone tres puntos estratégicos hacia los cuales la política pública de los países en desarrollo se debe dirigir: una adecuada orientación de la demanda interna de tecnología; enlazar las funciones de investigación con las de innovación; y establecer una adecuada regulación del flujo de tecnología extranjera, estableciendo un adecuado equilibrio entre la tecnología local y extranjera.

Es en este momento, cuando se da paso a la segunda etapa de la formación de la política de ciencia y tecnología, que para Sagasti (2011) se fundamentaba principalmente en la formulación de actividades y estrategias, tanto a escala nacional como regional, para la regulación de la transferencia e importación de tecnologías extranjeras, y aumentar así el poder de negociación de los países en desarrollo frente a las empresas extranjeras. De esta manera se puede seleccionar la tecnología adecuada a las condiciones y características de cada país, en donde se hace indispensable la existencia de una cadena continua de conexiones entre la creación, la transferencia y la utilización del conocimiento para que los frutos de la investigación se conviertan en "innovación técnica", al ser efectivamente incorporados al proceso de producción y distribución de bienes y servicios. El desarrollo técnico se concreta cuando se atiende en forma armónica el desarrollo de las tres etapas.

A partir de los años 1960 y 1970, dichos planteamientos generaron en los países en desarrollo, especialmente en América Latina, un ideario característico referido a las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo, que puso el énfasis en los rasgos propios de la región y en la búsqueda de un estilo original en el impulso a la creación y uso de conocimientos, y su relación con el proceso de desarrollo económico y social.

En América Latina, el Programa de Transferencia de Tecnología, que en el ámbito regional se implementó dentro del marco del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos (OEA). El "Consenso de Viña del Mar" (Cecla, 1969) recomendó especialmente las siguientes actividades en el campo de la transferencia de tecnología: los estudios de mecanismos de información científica y tecnológica regional; el mejoramiento de la transferencia de tecnología, hacia y entre los países de América Latina; y el estudio de los problemas relativos a la transferencia y absorción de tecnologías vinculadas a los sistemas de patentes (Halty-Carrere y Martínez-Vidal, 1973: 99).

El objetivo era mejorar el proceso de transferencia de tecnología, y detectar y ensayar instrumentos y mecanismos nacionales y regionales, por lo que una política de desarrollo técnico debe abordar, en forma integrada los dos componentes: una política de fomento de la capacidad interna de producción, difusión y aplicación de tecnologías, y una política de orientación y control selectivo de la transferencia de tecnologías.



Revista *Colombia.Ciencia y Tecnología*. Vol. 22 n.º 4 octubre- diciembre de 2004. Ilustración: Clara Inés Silva.

En otras palabras, la política de desarrollo técnico requería de la combinación adecuada de desarrollo en el nivel interno de un sistema balanceado de actividades de educación, investigación, información y extensión técnica. Esto significa de la capacidad científica y técnica que sirva de base para la producción y difusión nacional de tecnologías (oferta interna de tecnologías); desarrollo de una capacidad para la innovación, la promoción de una serie de medidas de orden técnico-económico y social que aumenten la propensión a la utilización y aplicación de tecnologías (demanda de tecnologías); su importación adecuada, mediante la selección, adaptación, aplicación y mejora de las tecnologías importadas, y su difusión en el medio ambiente; y la promoción de exportaciones de tecnologías, como estímulo e incentivo a la capacidad creativa interna (comercio exterior de las mismas).

En Colombia, Poveda (1978) señala igualmente la necesidad de un cambio en el modelo de desarrollo, ya que más que un modelo idóneo para generar capacidades se estaba dando uno de sustitución por asfixia debido a la falta casi permanente de divisas, la ausencia de proyección y organización en sustitución de sectores específicos, y la prevalencia de rigideces para el desarrollo económico y tecnológico. En este sentido, se propone un viraje en el modelo de desarrollo que logre resolver las debilidades endógenas como la deficiencia en la educación pública, la distribución desigual del ingreso y la ineficiente participación del Estado para potenciar capacidades.



Portada *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. (1991).Colciencias y Departamento Nacional de Planeación.

En este contexto de crítica a los alcances del modelo de desarrollo económico y dada la heterogeneidad de los niveles tecnológicos de los distintos sectores y las prioridades del desarrollo industrial, la política a seguir debía establecerse en el nivel sectorial en cada país, por lo que el proceso de transferencia de tecnología está íntimamente integrado a los otros componentes, ya que:

a. No se puede concebir el control de este flujo externo como un elemento exógeno del proceso de desarrollo técnico, ya que este afecta directa e indirectamente todas sus etapas. En efecto, el comercio exterior de tecnologías tiene una gran incidencia sobre el desarrollo industrial y el de la capacidad nacional de producción de tecnologías. Ello, tanto en términos absolutos (la importación de tecnologías es la fuente primordial de abastecimiento de los insumos tecnológicos del sector productivo de nuestros países), como relativos (la importación al satisfacer la demanda existente, actúa en competencia directa con la oferta de la "industria nacional de investigación", y disminuye aún más la escasa presión de demanda sobre el sistema científico nacional).

b. La importación adecuada de tecnología requiere una "capacidad de absorción", que solo se alcanza si existe una buena base científica y técnica nacional. El desarrollo de la infraestructura científica y técnica nacional se necesita tanto para servir de base a la producción nacional de tecnologías, como para la orientación adecuada del proceso de incorporación de tecnologías foráneas, en términos de: (i) suministrar información adecuada sobre las fuentes posibles de tecnología y las alternativas tecnológicas; (ii) evaluar y seleccionar las tecnologías más adecuadas; (iii) adaptarlas a las condiciones técnico-económico-socio-culturales del país; y (iv) facilitar la difusión de las tecnologías importadas en el medio ambiente nacional.

c. De acuerdo con lo ya expresado, en un proceso controlado de importación de tecnologías, los mecanismos nacionales de difusión deben servir de nexo entre la demanda del sistema productivo y las ofertas nacional y foránea de tecnología. La transferencia internacional de tecnología no controlada efectúa un baipás al Sistema Nacional Científico y Técnico. Por lo general no existe participación del sistema de investigación nacional –con los consiguientes peligros de inadaptación– y del Sistema Nacional de Difusión de Conocimientos con los consiguientes peligros de la falta de difusión de tecnologías. Esta última trae como consecuencia el "dualismo técnico" que se hace presente en América Latina, con caracteres muy nítidos y efectos muy negativos.

Por tanto debía controlarse el proceso de transferencia de tecnología, de modo que el Sistema Científico y Tecnológico nacional, tuviera un papel importante en el mismo: participación de los laboratorios de investigación en la selección y adaptación de las tecnologías, de los centros de información técnica, de los mecanismos de extensión técnica en la difusión del *know how* y de las tecnologías provenientes del exterior.

Frente a los requerimientos tecnológicos del sector productivo, los mecanismos de difusión debían orientar su solución hacia las fuentes más apropiadas, nacionales o foráneas, según sea el caso (muchas veces las soluciones técnicas más apropiadas pueden existir ya en el medio ambiente nacional).

Se buscaba integrar la infraestructura científica y técnica nacional al proceso de transferencia de tecnología para que participara activamente y no quedara marginada del mismo; si ella quedaba marginada podría haber "compra de tecnología" (pseudotransferencia) sin mayor impacto y efecto de arrastre, pero no habría "transferencia apropiada" dentro de un objetivo de desarrollo técnico nacional.

En este contexto, el programa de acción de la Asamblea General de las Naciones Unidas pasa revista a los problemas de los países en desarrollo en cuestiones de materias primas y productos básicos, sistema monetario internacional y financiamiento para el desarrollo, industrialización, regulación y control de las actividades de las empresas transnacionales, promoción de la cooperación entre los países en desarrollo y cuestiones vinculadas con la transferencia y desarrollo de tecnología.

La transferencia de tecnología que va anexa a las prioridades del país extranjero, da como resultado una succión de los recursos, mantiene la dependencia y no crea centros de saber autónomo y nacional. Por tanto los países en desarrollo deben lograr un mejor aprovechamiento de los progresos científicos y tecnológicos y fomentar la investigación en estos campos.

Frente a esto, Casalet (1986: 103-130) argumenta que el Acuerdo de Cartagena (1970) estableció algunas disposiciones programáticas que se resumen en los siguientes puntos:

- Decisión 24: define un régimen común a la inversión extranjera y a la transferencia de tecnología. La Decisión 24 fue el primer esfuerzo legislativo de América Latina para regular el proceso de la transferencia de tecnología, el cual fue

Decisión 24: define un régimen común a la inversión extranjera y a la transferencia de tecnología. La Decisión 24 fue el primer esfuerzo legislativo de América Latina para regular el proceso de la transferencia de tecnología, el cual fue utilizado como fuente legislativa para el código de conducta. Esta Decisión tiene sus antecedentes en experiencias nacionales como el Comité de Regalías de Colombia.

utilizado como fuente legislativa para el código de conducta. Esta Decisión tiene sus antecedentes en experiencias nacionales como el Comité de Regalías de Colombia.

- Decisiones 84 y 85: acerca de una política tecnológica subregional y sobre el nuevo régimen para la propiedad industrial, respectivamente.

El objetivo del código de conducta derivado de la Decisión 24 era proyectarse en las legislaciones nacionales futuras sobre el fomento del flujo tecnológico en condiciones en que las posiciones de negociación de las partes se equilibren, de tal manera que se eviten los abusos de la parte más fuertes con el fin de alcanzar acuerdos mutuamente satisfactorios; el flujo de información que posibilite el conocimiento de opciones tecnológicas; y permita una mejor evaluación, selección, adaptación, y utilización de las tecnologías. Por su parte, el flujo tecnológico debe orientarse a intensificar el aumento de las capacidades científicas y tecnológicas de los países en desarrollo, a fin de incrementar su participación en la producción y el comercio mundial; la transferencia de tecnología debe permitir una positiva contribución a la identificación y solución de los problemas sociales y económicos, particularmente de los países en desarrollo; y el código debe facilitar la formulación, adopción y aplicación de políticas, leyes y reglamentos nacionales en materia de transferencia de tecnología.



De manera adicional, en el ámbito regional se estaba preparando también un sistema de cooperación horizontal entre países en desarrollo. Del Bello (1986) presenta el Manual Intal (Instituto para la Integración de América Latina) del Centro de Documentación del BID para la transferencia de tecnología entre empresas latinoamericanas. Su propósito era el de apoyar las relaciones entre las empresas interesadas en realizar negocios tecnológicos entre sí, para fortalecer el intercambio intrarregional; contribuir al fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura científico tecnológica de cada país; y regular el flujo de tecnologías extranjeras provenientes de los países desarrollados.

Otro punto enfatizado en las discusiones fue la intervención del Estado y la limitación de la libertad de acción de la empresa privada en materia económica, tal como lo señaló Urquidi (1962: 1-113).

Dicha participación se orientó a través de las compras del Estado, al analizar el empleo activo de las compras del Estado como instrumento para el desarrollo tecnológico e industrial endógeno, al favorecer procesos como: la expansión en los mercados de las actividades nacionales de producción, ingeniería, ciencia y tecnología; el desarrollo de los proveedores; y la estimulación de los procesos de aprendizaje de largo plazo. El argumento gira en torno a la idea de que para hacer posible esto era necesario aplicar una política activa, que indujera la producción de bienes y servicios nuevos (de especificaciones más exigentes y tecnología más compleja), use las compras estatales para asegurar un mercado y preste apoyo a esas actividades por diversos medios complementarios. Una política de este tipo (aplicada tanto a las compras corrientes como a las inversiones), a cambio de algunos costos adicionales en el corto plazo, prometía significativos beneficios en el largo plazo en razón de los impactos positivos y las "externalidades", que las nuevas compras generan sobre diversas variables sociales y económicas, y sobre el desarrollo científico y tecnológico (Aráoz, 1983).

La política que se proponga emplear las compras estatales como instrumento del desarrollo industrial y tecnológico debía actuar sobre compras corrientes (insumos corrientes, repuestos de uso frecuente y bienes de capital), y sobre inversiones (proyectos de cierta envergadura, y bienes de capital complejos y de gran tamaño). En el primer caso, la política de compras tenderá a mejorar las calidades, rebajar costos, adaptar los diseños a las condiciones locales, promover nuevos diseños y, en general, realizar una progresiva sustitución de importaciones en aquellos productos de naturaleza más compleja. En el caso de inversiones con frecuencia se suele recurrir a proveedores extranjeros mediante compras "llave en mano", en las que se provee la instalación o el bien adquirido, completo y listo para funcionar. Aquí la política de compras debe tender a la desagregación de los "paquetes tecnológicos" y a la máxima participación local en consultoría, ingeniería y provisión de componentes e insumos.

Para aprovechar al máximo el poder de compra del Estado se debían planificar las compras a largo plazo en concierto con la industria local, y darle a esta una idea clara de los bienes que pudieran suministrar, así como prestar apoyo técnico y financiero para ello. Estas acciones podían significar un importante impulso al desarrollo de las industrias de bienes de capital, en particular cuando se las complementa con otras medidas de promociones directas e indirectas por parte del gobierno.

En cuanto al apoyo general que puede brindar el Estado a los proveedores locales, se distinguen los siguientes instrumentos de política: (a) la programación del desarrollo de ciertas ramas –mediante la realización de estudios sobre importaciones, perfiles industriales, ventajas comparativas, etcétera–, que puedan originar oportunidades de inversión para nuevas plantas o para la ampliación de las existente; (b) la concesión de incentivos fiscales, como desgravación impositiva, depreciación acelerada, reducción de aranceles para la importación de maquinaria e insumos; (c) apoyo financiero para inversiones, producción, investigación tecnológica, compra de tecnología, actividades de consultoría e ingeniería, y capacitación del personal; (d) apoyo técnico para identificar oportunidades de inversión y formular proyectos; y (e) apoyo de infraestructura.

El argumento que se defendía era que al aplicar políticas de compras se originan efectos favorables en el mediano y largo plazos, los cuales podrían significar reducciones en los costos totales de inversión, la elección de una tecnología más apropiada, un mejor control de la calidad de instalaciones y equipos, y muy especialmente un proceso de aprendizaje que repercutiera favorablemente sobre la eficiencia de las tareas de inversión y producción, permitiendo la incorporación del flujo

El programa de acción de la Asamblea General de las Naciones Unidas pasa revista a los problemas de los países en desarrollo en cuestiones de materias primas y productos básicos, sistema monetario internacional y financiamiento para el desarrollo, industrialización, regulación y control de las actividades de las empresas transnacionales, promoción de la cooperación entre los países en desarrollo y cuestiones vinculadas con la transferencia y desarrollo de tecnología.

de innovaciones de producto y de proceso de las empresas locales. Por tanto, los países en desarrollo parecieran usar en muy pequeña medida las compras estatales como política explícita a favor de las pyme, las cuales son capaces de generar una clase empresarial genuinamente nacional, empleando la tecnología apropiada para las condiciones locales, además, de tener la capacidad para exportar sus productos y ayudar así a la balanza de pagos.

En síntesis Ferrer (1976: 565-580) argumenta que durante el decenio de 1960, en los países en desarrollo de América Latina, se difundían decisiones tendientes a fortalecer su capacidad de autodeterminación y a ampliar su libertad de maniobra internacional. Algunos ejemplos en este sentido son: la recuperación del control de los recursos básicos; los acuerdos de productores para defender los precios internacionales de sus exportaciones; la regulación de la transferencia de tecnología y de la actuación de las corporaciones transnacionales en los mercados internos; la realización de programas de desarrollo científico-tecnológico para ampliar el área de autonomía nacional inclusive en sectores de punta; los programas de expansión de industrias básicas y la producción de bienes de capital para integrar los perfiles industriales; y la tradicional dependencia externa de la formación de capital en maquinaria y equipo.

De ahí la necesidad de diseñar políticas de inversión y cambio tecnológico que trabajaran desde adentro de los sectores tradicionales para incrementar su productividad, integrarlos con las actividades dinámicas de la economía y promover el crecimiento de los ingresos reales de los factores productivos empleados en el sector.

Es en este punto en el que aparece la tercera etapa de la formación de las políticas de ciencia y tecnología, que según Sagasti (2011) tomó el nombre de "Instrumentos de política y enfoque de sistemas", etapa que se dio de manera simultánea a la anterior, abarcando todo el decenio de los años 1960 y principios de los años 1980. Esta etapa se caracterizó por examinar el alcance de la política de ciencia y tecnología, y de sus instrumentos, en el comportamiento de los agentes económicos y de las entidades de la comunidad científica y tecnológica.

Es en esta etapa en la que, a partir del año 1973, se da forma al Proyecto STPI-IDRC-OEA, el cual constituyó una fuerte influencia externa sobre la formación de la política de CyT en algunos países de América Latina (Argentina, Brasil, Colombia, México, Perú y Venezuela). Dicho proyecto tuvo dos grandes objetivos:

a. Identificar los medios o los instrumentos por medio de los cuales se pueden fomentar las ac-

Se destaca el primer préstamo del BID constituyó el inicio del financiamiento con crédito externo de las actividades de CyT en Colombia, que se ha venido manteniendo en el tiempo, lo que le ha dado coherencia y complementariedad al desarrollo de los programas y las actividades de financiamiento de la actividad científica y tecnológica, así como a la consolidación de instrumentos de política y de instituciones.

tividades científicas y tecnológicas en el país y orientarlas hacia los objetivos que se trace la política nacional de desarrollo tecnológico.

b. Analizar la influencia ejercida por las diversas políticas económicas sobre las decisiones tecnológicas que se toman a nivel de la empresa y que orientan el desarrollo del país en este campo. Desde el punto de vista de este segundo aspecto se están analizando las implicaciones tecnológicas de las siguientes políticas económicas y de los mecanismos que ellas utilizan: política arancelaria, mecanismos paraarancelarios de la política de comercio exterior; política de precios, política tributaria, análisis histórico de las principales políticas económicas relacionadas con el desarrollo industrial, política de desarrollo agrícola y política crediticia en relación con la compra de bienes de capital (Poveda; 1979: 7).

El primer objetivo del proyecto denota un interés por articular las políticas de ciencia y tecnología con un plan de largo plazo de desarrollo tecnológico, quizá sustentado y articulado a su vez con el plan nacional de desarrollo económico o el modelo de desarrollo económico existente, ya que el alcance de los instrumentos y mecanismos que tienen un impacto en la CyT van de la mano con el modelo de desarrollo económico de sustitución de importaciones con promoción de exportaciones.

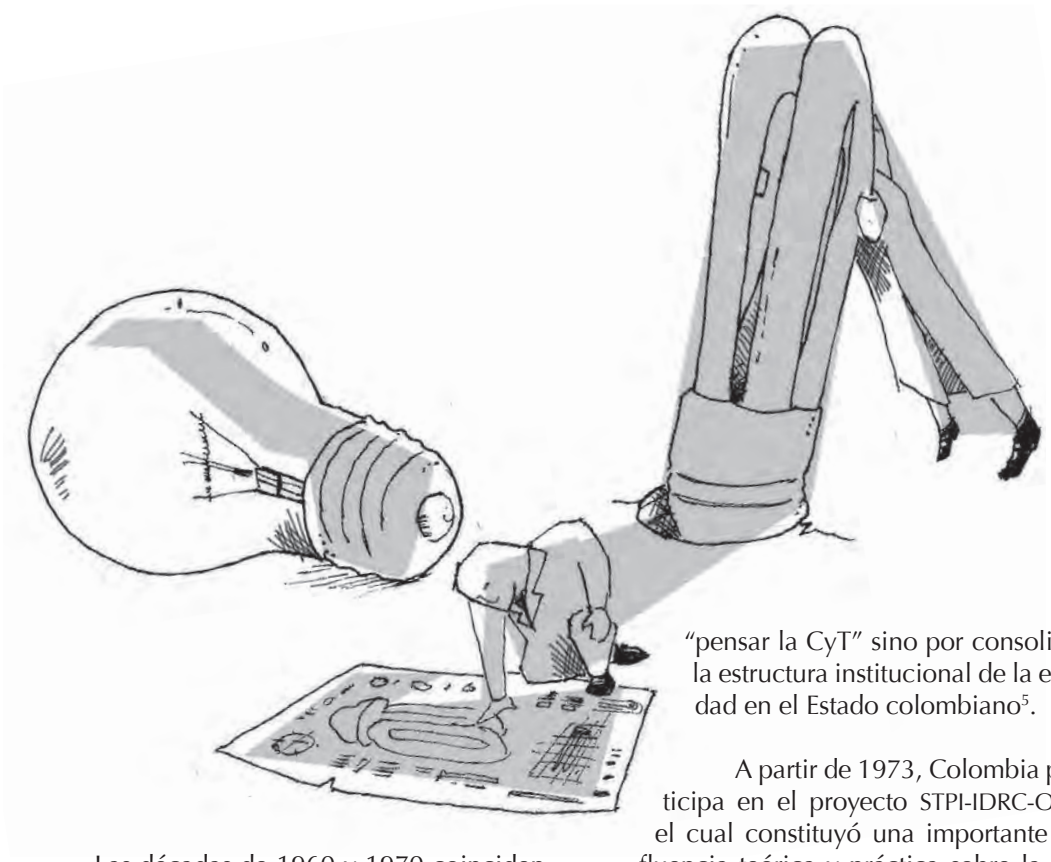
El Informe Comparativo Central del Proyecto STPI (1978) identificó de manera genérica los instrumentos y mecanismos de las políticas explícita e implícita de CyT, que impactaron el desarrollo económico del país. Según Sagasti (2011), fue en la década de 1970 cuando los formuladores se cuestionaron sobre la manera de poner en práctica las políticas de CyT. Es decir, cómo lograr implementar los objetivos y marcos definidos como políticas. En este contexto, el proyecto de STPI fue relevante para encontrar y señalar las debilidades en materia de instrumentos. Por ejemplo, Herrera señaló la tensión entre políticas explícita e implícita. La primera se refiere a las políticas de apoyo formal a la ciencia mientras que la segunda alude al desarrollo científico y tecnológico real.

Por otro lado, luego de la Conferencia de Viena (1979) se plantea la necesidad de integrar la variable tecnológica en las políticas y los planes socioeconómicos de los países en desarrollo, por tanto en Colombia este periodo se caracteriza por una débil relación entre la CyT y las políticas y planes de desarrollo.



Como se muestra, la producción académica en temas de CyT fue intensa y la participación en espacios internacionales permitió nutrir y complementar la discusión que se hacía acerca de las estrategias, políticas e instrumentos que lograran un desarrollo tecnológico nacional y regional. Se destaca el interés específico en la participación del Estado en el fomento al desarrollo tecnológico, a través de compras de Estado y los mecanismos que podían incentivar la transferencia e importación de tecnología necesaria para el desarrollo de sectores económicos al interior. Fueron temas que se discutieron, no solo en el ámbito académico sino asociados a las estrategias de desarrollo económico, esto gracias a que la política económica autocontenía elementos de política CyT y el pensamiento desempeñó un papel importante en develar esta relación autocontenida.

En Colombia, durante este periodo se implementaron instrumentos de política económica con implicaciones directas en el desarrollo tecnológico; especialmente las licencias previas, las tarifas arancelarias y los controles selectivos a las importaciones que ya venían implementándose desde fines de los años 1950; siguiendo la lógica inicial de transferencia tecnológica a través de importación de tecnología con la idea de potenciar las capacidades internas.



Las décadas de 1960 y 1970 coinciden con la creación de Colciencias y la institucionalización de la actividad de CyT en el país, a través de los espacios de interacción y discusión de las ideas entre diseñadores de política y académicos.

Colciencias lideró y participó en espacios de encuentro y diálogo académico en los que el debate acerca de la estrecha relación entre instrumentos y fomento a la CyT y las políticas económicas estaba muy presente. Fue un periodo caracterizado por la reflexión acerca de entender sus capacidades en términos de mecanismos e instrumentos de fomento a la CyT y desarrollar líneas de reflexión sistemática que condujeran a propuestas concretas de políticas en CyT. Como lo señala Chaparro (1998), la década de 1970 fue un periodo de reflexión, creación de ideas y efervescencia que paulatinamente se van asentando en la década de 1980, en la medida en que se dan pasos importantes ya no solo por "pensar la CyT" sino por consolidar la estructura institucional de la entidad en el Estado colombiano[5].

A partir de 1973, Colombia participa en el proyecto STPI-IDRC-OEA, el cual constituyó una importante influencia teórica y práctica sobre la formación de la política de CyT en Colombia y el papel del recién creado Colciencias, como se mencionó anteriormente.

Como ya se indicó, el primer objetivo del proyecto buscó identificar los instrumentos de política que fomentaran el desarrollo de la CyT y articularan las políticas de ciencia y tecnología con un plan de largo plazo de desarrollo tecnológico sustentado, a su vez con el plan nacional de desarrollo económico o el modelo de desarrollo existente.

En este contexto, Colciencias participó y se retroalimentó de instrumentos de política

5 Cabe destacar la importancia de los seminarios académicos organizados por Colciencias, y la producción de la revista de la entidad, en la que se publicaron artículos de destacados pensadores latinoamericanos.

que definieron la relación de CyT y el modelo de desarrollo económico a través de la Ley 81 de Reforma Tributaria de 1960[6]; el Decreto 3168 de Reforma Arancelaria de 1964[7]; el Decreto 444 sobre Cambios y Comercio Exterior de 1967[8]; el Acuerdo de Cartagena de 1969[9]; la Decisión 24, 84 y 85 del Grupo Andino en 1973[10] y la Reforma Tributaria de Alfonso López en 1974. Es decir, los diseñadores de política de Colciencias entendieron el entorno, adaptaron a los objetivos de la institución los instrumentos existentes y participaron en el diseño de nuevos instrumentos, que permitieran cumplir con los propósitos señalados en los espacios de discusión acerca del camino de la CyT en América Latina.

A su vez, se implementaron distintos mecanismos exógenos para resolver problemas de desarrollo económico previamente identificados los cuales de manera directa e indirecta afectaron el desarrollo tecnológico nacional. Se creó el Comité de Regalías y se establecieron medidas para la selección de tecnologías que entrarían al país bajo contratos; como medidas para controlar las importaciones de tecnología, respondiendo a las críticas ya señaladas por Vaitsos (1970) que luego resaltaría Poveda (1978).

Se concluye entonces que la coherencia de las políticas de CyT con las nuevas orientaciones del desarrollo regional, se podrían alcanzar en la medida en que dichas políticas contribuyan al logro de propósitos que parecen estar presentes en la agenda del desarrollo regional:

a. Avanzar hacia un modelo de producción y comercialización de bienes y servicios más integrado a los mercados internacionales, como estrategia para elevar la eficiencia, modernizar los aparatos productivos y obtener las divisas que demanda el endeudamiento.

6 Que entre otras define reglas de juego igualitarias para los inversionistas extranjeros y nacionales.

7 Esta reforma condujo a la eliminación del arancel específico, reordenó el arancel en función del Plan de Desarrollo de la administración Guillermo León Valencia y elevó los aranceles promedio, en particular los bienes de capital, consolidando el esquema de protección a la industria nacional. Se buscaba además otorgar protección a la producción de bienes de capital, intermedios, terminados o materias primas que no hubieran recibido un tratamiento adecuado hasta el momento. También se revisó el sistema de exenciones y se derogaron algunos aranceles que se consideró no eran compatibles con el criterio de protección a la industria nacional.

8 Se refiere a la importación temporal de materias primas con el fin de utilizarlas exclusivamente en la producción de bienes destinados a la exportación. Se permite la importación de maquinaria y equipos destinados al ensanche o instalación de empresas siempre y cuando los aumentos en la producción se destinen en por lo menos el 70% al mercado externo. Asimismo, este sistema abarca los bienes de capital y repuestos dirigidos a la producción de servicios de exportación. En este caso, el compromiso de exportación debe ser como mínimo tres veces el valor importado.

9 El 26 de mayo de 1969, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú firmaron el Acuerdo de Cartagena, con el propósito de mejorar, juntos, el nivel de vida de sus habitantes mediante la integración y la cooperación económica y social. De esa manera, se puso en marcha el proceso andino de integración conocido, en ese entonces como Pacto Andino, Grupo Andino o Acuerdo de Cartagena.

10 Decisión 24 buscó incentivar la formación de capital en los países receptores de capital foráneo; facilitar la participación amplia de capital nacional en los procesos de integración; y evitar condiciones bajo las cuales la inversión foránea en los países pudiera obstruir la integración. En las Decisiones 84 y 85 se reitera la necesidad o incluso se dispone que la Junta del Acuerdo de Cartagena prepare en un plazo perentorio "un programa para el establecimiento progresivo de un Sistema Subregional de Información Tecnológica".

Las décadas de 1960 y 1970 coinciden con la creación de Colciencias y la institucionalización de la actividad de CyT en el país, a través de los espacios de interacción y discusión de las ideas entre diseñadores de política y académicos.

b. Lograr construir sistemas nacionales técnico-industriales en los que se estrechen las relaciones universidad, Estado, núcleos de investigación y desarrollo, sistema financiero, etcétera, que permitan desarrollar una capacidad interna de innovación y una base de empresas competitivas y flexibles.

c. Aprovechar los conocimientos científico-técnicos de avanzada que alteran las ventajas comparativas tradicionales e influyen en el conjunto de la sociedad.

d. Educar y ampliar el uso de las reservas intelectuales en consonancia con el desarrollo productivo y tecnológico.

Lo anterior muestra que Colciencias comenzó a relacionarse de manera directa con otras instancias públicas, al plantear las propuestas de CyT que tenían por objeto permear las políticas de desarrollo del país, sin embargo y como lo señala Garay (1998),

> Si bien en algunos de los planes de desarrollo elaborados en este periodo se hacía mención a los aspectos científicos y tecnológicos e incluso se trazaban objetivos y estrategias para su desarrollo, el resultado era su inclusión marginal sin armonía con las políticas generales.

De manera adicional, de los factores endógenos de este periodo (1960-1070) se destaca el primer préstamo del BID que constituyó el inicio del financiamiento con crédito externo de las actividades de CyT en Colombia, que se ha venido manteniendo en el tiempo, lo que le ha dado coherencia y complementariedad al desarrollo de los programas y las actividades de financiamiento de la actividad científica y tecnológica, así como a la consolidación de instrumentos de política y de instituciones.

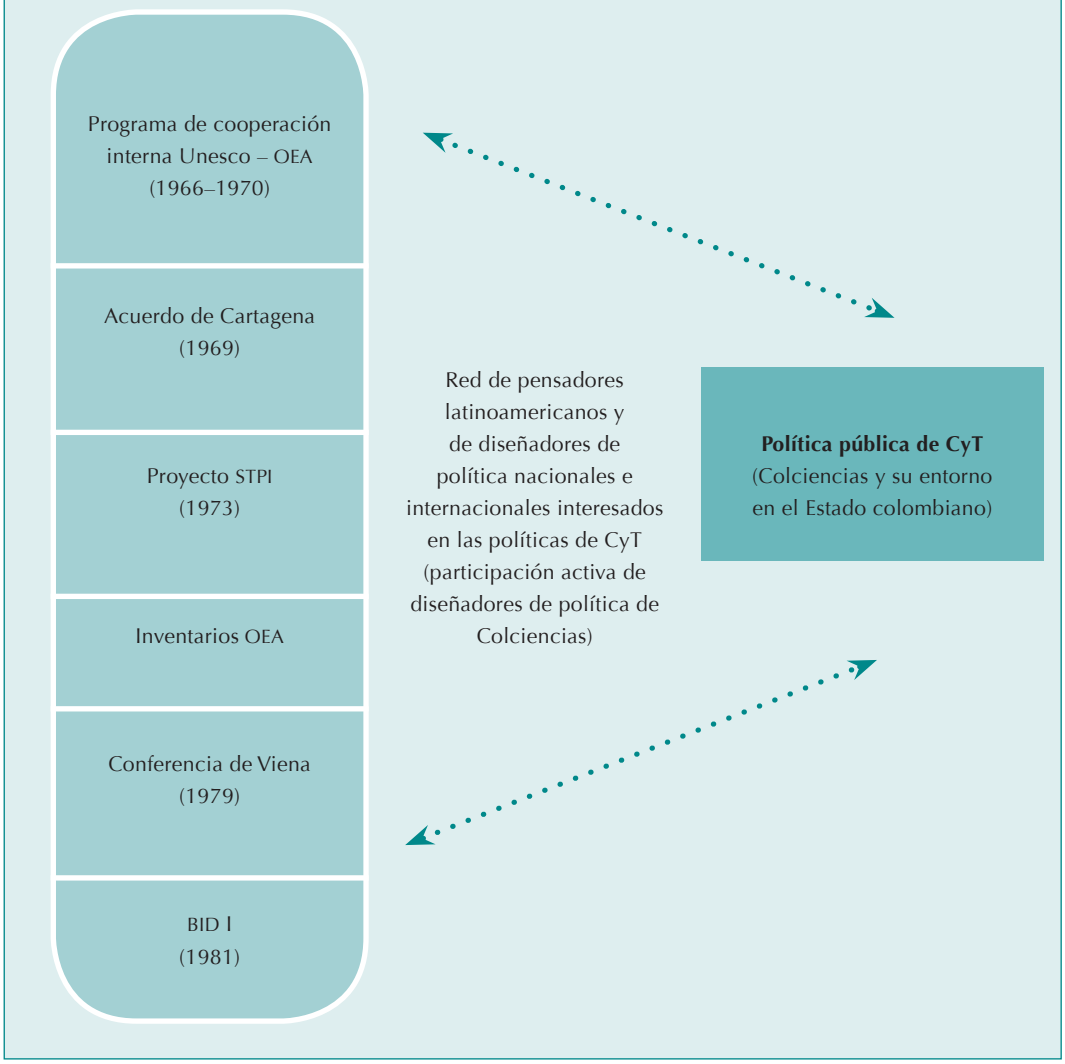
Todo lo anterior, fue significativo en la construcción de la política de CyT en Colombia, en la que Colciencias desempeñó un papel importante, junto con otras instancias, al trazar el rumbo de desarrollo de las políticas de ciencia y tecnología que incluyeran mecanismos, instrumentos y arreglos institucionales para la transmisión y adquisición de tecnología, el desarrollo del enfoque sistémico de ciencia y tecnología relacionado con el contexto nacional, la capacitación endógena de los recursos humanos (principalmente en la formación de profesionales en ciencias básicas e ingenierías) y demás procesos necesarios para integrar la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico del país, como se observa en el gráfico 4.2.

Sin embargo, este periodo de la década de 1960 y 1970 no fue el único fértil en la relación pensamiento y política de CyT. Otro momento de ruptura en la concepción de la ciencia y la tecnología ocurrió a principios de los años 1990. Un contexto mundial lleno de trasformaciones fue el escenario, donde se pasó a la búsqueda de la competitividad, la credibilidad en la asignación eficiente a través de los

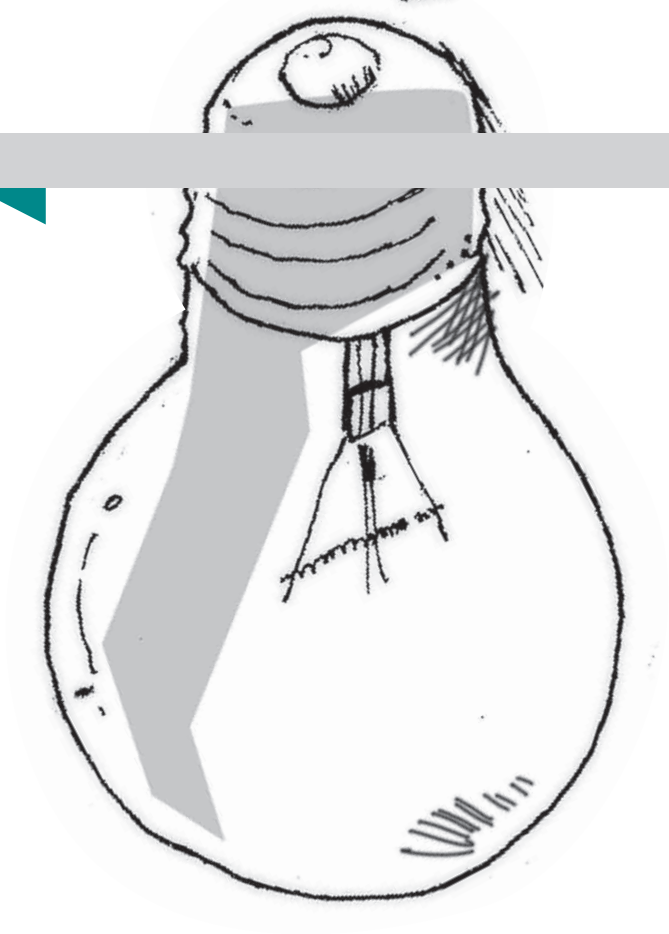
mercados, la liberalización comercial y la reducción de toda forma de regulación y protección que impidiera el libre flujo de los factores de producción. A esto se sumó el fin de la Guerra Fría, el surgimiento de potencias comerciales y la enorme transición de gobiernos autoritarios a gobiernos democráticos en Europa del Este.

En este contexto, la idea de ciencia y tecnología cambió dejando de lado su anterior motivación como potenciador de la industria regional. Al igual que en el periodo anterior, se presentó un debate intelectual y académico con capacidad de afectar la política pública en temas asociados a CyT. La preocupación giró en torno a cómo enfrentar la política científica y tecnológica al contexto de economía abierta; cómo resolver el intercambio entre las políticas económica y científica en ausencia de una política sectorial industrial y cómo

Gráfico 4.2 Participación de diseñadores de política de Colciencias, espacios de reflexión de la CyT. 1968-1987



Fuente: elaboración propia.



desarrollar instrumentos en este contexto. En Colombia las políticas de CyT fueron debatidas en el contexto de sociedad abierta, sin desconocer con esto la fuerte influencia de organismos internacionales sobre la nueva orientación de los instrumentos para el desarrollo de la CyT y el necesario debate sobre su utilidad en nuestro contexto.

2.1 1980 a 1990: entre la política para la ciencia y la política de la ciencia

Este periodo, iniciado hacia finales de 1980 y desarrollado durante toda la década de 1990, significó un quiebre importante en la concepción, organización institucional, desarrollo de instrumentos y articulación de la CyT con el desarrollo económico y social del país, en particular en la relación con el sector productivo. Fue una etapa de cambios profundos en la economía colombiana y en la concepción del modelo de desarrollo que influyó de manera significativa en la orientación de la actividad científica y tecnológica del país.

La preocupación de los diseñadores de política de CyT se centró en las estrategias y acciones que debían darse para promover la competitividad industrial con miras a una coherencia de las políticas de ciencia y tecnología con las nuevas orientaciones del desarrollo regional teniendo en cuenta: avanzar hacia un modelo de producción y comercialización de bienes y servicios más integrados a mercados internacionales como estrategia para elevar la eficiencia; modernizar los aparatos productivos; lograr construir sistemas nacionales técnico-industriales en los que se estrechen las relaciones con universidades, Estado, núcleos de investigación y desarrollo; aprovechar los conocimientos científicos y de avanzada que alternan las ventajas comparativas tradicionales; y educar y ampliar el uso de las reservas intelectuales en consonancia con el desarrollo productivo y tecnológico.

La búsqueda de la articulación entre política económica y política de CyT y entre sus instrumentos, permite que atenuar intercambio o *trade off* entre las políticas de Estado y las de CyT. Con el cambio de modelo económico, aumenta el intercambio en la integralidad de políticas públicas (instrumentos de política pública en CyT), no obstante, el pensamiento logra suavizar estas tensiones. Sin embargo, las tensiones se empiezan a hacer más evidentes en la medida en que el mercado remplaza la política industrial y se desmontan políticas sectoriales aumentando la tensión con la política de CyT que se estaba diseñando.

En los años 1990, bajo un nuevo contexto de desarrollo económico, Colciencias logró articular los elementos de la política económica con mecanismos para estimular la CyT. La reflexión acerca del papel de la ciencia y la tecnología y el ejemplo de los países del sudeste asiático en su exitosa inserción a la economía mundial, fueron razones para iniciar la Misión de Ciencia y Tecnología a finales de la década de 1980.

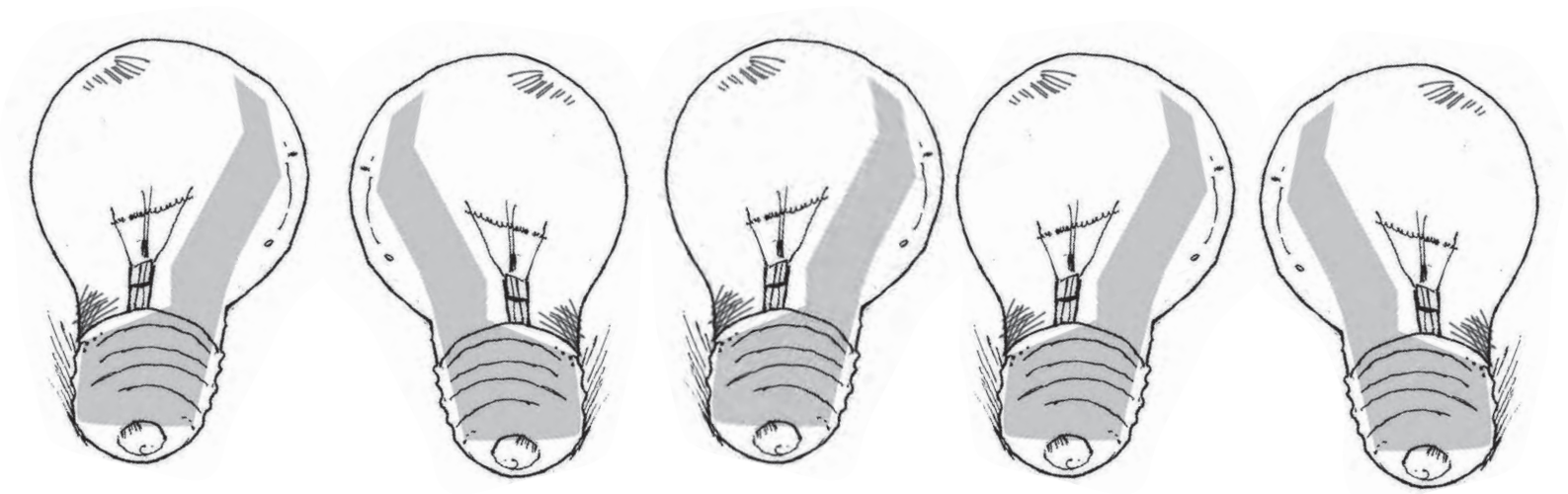
Como señalan Forero y Villaveces (2007), en Colombia se abre la discusión sobre la pertinencia de seguir el paso a los países vecinos y convertir a Colciencias en un ministerio o darle mayor autonomía y capacidad de decisión. En este contexto, el Gobierno nacional convoca a "un gran foro para discutir sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el devenir nacional" con amplia participación de sectores académicos, privados, empresariales y públicos. Este foro dio origen a la Misión Nacional de Ciencia y Tecnología, que señala el muy bajo gasto en investigación y desarrollo en Colombia en comparación con el de otros países de América Latina.

Prácticamente veinte años después de la creación de Colciencias y a pesar de los enormes esfuerzos por ubicar el tema de la CyT en la agenda política, seguía siendo débil tanto el papel del Estado como el compromiso privado por un fomento real a esta actividad. En la práctica, se evidenciaban las dificultades de lograr la consolidación del proyecto de CyT de largo plazo por la conjunción de debilidades institucionales, falta de presupuesto, modelo universitario volcado a la enseñanza y no a la investigación y pocos vínculos universidad-empresa. No obstante, el tema de CyT sigue siendo una preocupación.

La creación de la misión apoyada por el Gobierno deja de manifiesto el interés por entender el estado de la ciencia y la investigación y seguir definiendo pautas para el mediano y largo plazos. Entre otras, la misión recomendó solucionar los problemas anotados creando un Sistema de Ciencia y Tecnología, vinculado al Plan de Desarrollo por medio de Planeación Nacional. A través del sistema, integraría a las universidades, en las que se hace la investigación básica, con la red de institutos tecnológicos y con las empresas.

De manera adicional, la misión reflexionó sobre los cambios en el modelo de desarrollo económico, que desde 1986 se orientaban hacia una reducción del proteccionismo dando los primeros pasos hacia la apertura de los mercados y dio un respaldo a este esquema aperturista, como una manera para que el sector privado tomara conciencia sobre la necesidad de innovar para sobrevivir en la arena internacional.

Como resultado de la misión el Gobierno expidió la Ley de Ciencia y Tecnología y el paso de Colciencias del Ministerio de Educación al Departamento Nacional de Planeación. La decisión de ubicar a Colciencias en el DNP se justificaba en la medida en que se articularían las decisiones de inversión



pública en investigación que estaban en manos de distintos sectores. Es decir, en teoría, el objetivo era darle mayor gobernabilidad en la coordinación de las investigaciones que se financiaban con el presupuesto de la nación. No obstante, las demás entidades que contaban con recursos de investigación y criterio autónomo para su destinación vieron en esta nueva posición de la entidad una reducción potencial de su poder y una competencia frente a los recursos. En la práctica, como señalan Forero y Villaveces (2007), el alcance de Colciencias no se correspondió con las expectativas.

Entre otras, sus recomendaciones sentaron las bases del importante cambio en el inicio de la década de 1990. Dos elementos importantes se hicieron explícitos y diferenciados: la política para la ciencia como el conjunto de mecanismos y medios para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, y la política de la ciencia como utilización de los desarrollos científicos y tecnológicos en cuanto herramientas para el desarrollo.

En 1993, la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, tuvo como objetivo central "entregar al país una nueva carta de navegación con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo trazados claramente sobre ella", la que se articuló sobre tres ejes. El primero estuvo referido a los cambios organizacionales y de comportamiento, tanto de las instituciones públicas como privadas, en los aspectos de gestión, productividad y competitividad. Esto con el fin de crear organizaciones flexibles con capacidad de aprender, autotransformarse y transformar el medio. El segundo se centró en el cambio educativo. El tercer eje constituyó la propuesta de un proyecto nacional que integrara la ciencia y la tecnología a la sociedad y la cultura colombiana. Los mecanismos para lograrlo eran la formación de recursos humanos; el fortalecimiento y la consolidación de una infraestructura científica y tecnológica; el fomento al desarrollo de redes de investigación; el impulso al desarrollo tecnológico y la innovación; la preservación y el uso del medio ambiente y la diversidad, y la apropiación de la CyT por sectores cada vez más amplios de la sociedad.

Si bien los espacios de discusión son principalmente nacionales, esto no implicó un abandono del estado de la discusión internacional sobre los temas relevantes en ciencia, tecnología e innovación. Al contrario, los diseñadores de política nacionales, ya

Este periodo, iniciado hacia finales de 1980 y desarrollado durante toda la década de 1990, significó un quiebre importante en la concepción, organización institucional, desarrollo de instrumentos y articulación de la CyT con el desarrollo económico y social del país, en particular en la relación con el sector productivo. Fue una etapa de cambios profundos en la economía colombiana y en la concepción del modelo de desarrollo que influyó de manera significativa en la orientación de la actividad científica y tecnológica del país.

fuera por su tradición histórica en el tema de CyT, por formación en el ámbito de redes académicas internacionales o por su formación en el exterior y por su disciplina en la búsqueda de revisión permanente del estado del arte, los llevó a realizar una exhaustiva revisión de la literatura sobre la cual basaron gran parte de su reflexión.

De igual manera, a partir de la década de 1990, se va perdiendo en forma paulatina la permeabilidad de Colciencias en el diálogo con demás instancias del Estado colombiano encargadas de temas de CyT directa o indirectamente, como sí ocurrió en los años 1970 y 1980 (gráfico 4.3).

Al retomar el interrogante sobre qué guía este documento acerca de la importancia del pensamiento en la relación *principal-agente* en la política de CyT y su papel en mitigar tensiones entre los dos actores, se puede describir este periodo desde la creación de la entidad hasta nuestros días, como aquel en el que la reflexión acerca de instrumentos de política pública y la participación en espacios de discusión fue fundamental en la consolidación de Colciencias como un actor relevante en el ámbito estatal de la política de CyT, permitiéndole un relacionamiento legítimo con otras entidades estatales en asuntos de desarrollo tecnológico.

El interés por la reflexión y la búsqueda de coherencia entre instrumentos de fomento tecnológico y políticas económicas no desapareció con el cambio del modelo de desarrollo económico en los años 1990. Al contrario, los diseñadores de política revelaron una preocupación genuina por vincular el fomento de la ciencia y la tecnología a los nuevos mecanismos de incentivos bajo una lógica de mercado. Es decir, se entendió, producto de una reflexión coherente, la necesidad de utilizar instrumentos económicos de mercado para incentivar la inversión en CyT de las empresas que actuaban en un mercado más abierto, más competitivo.

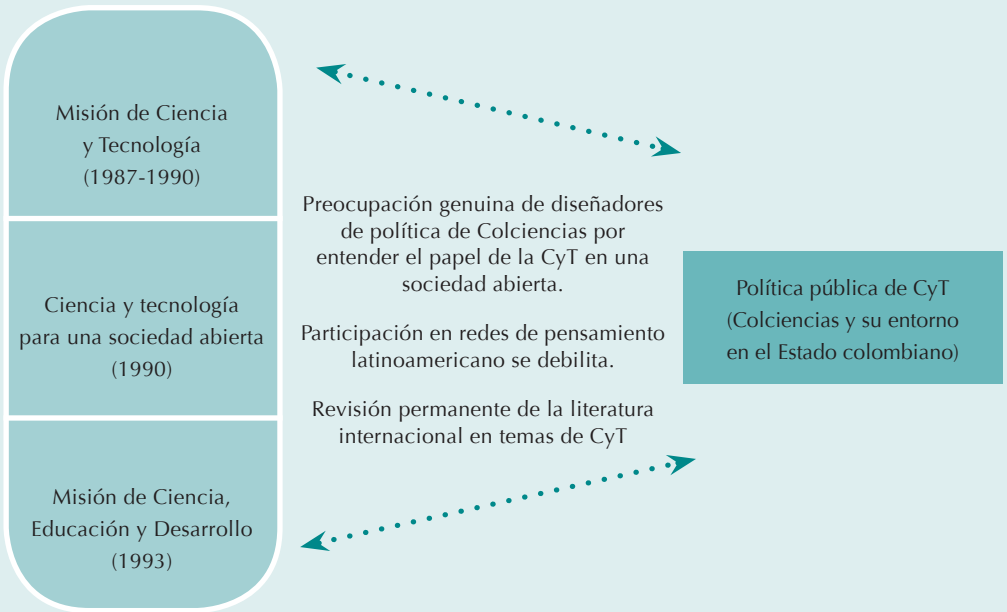


Portada *Convocatoria a la creatividad. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología* (1992). Colciencias.

La discusión académica y de política giró en torno a los nuevos instrumentos para el fomento de la CyT. Según Vessuri (1994), para el caso latinoamericano, el diseño e institucionalización de políticas de ciencia y tecnología se vinculan directamente con el problema de desarrollo. De esta manera, en el nuevo contexto de la década de 1990, el desarrollo económico a través de la apertura comercial ha puesto a las capacidades de ciencia, tecnología e innovación, como uno de los ejes centrales del desarrollo productivo y competencia comercial entre país.

Ocampo (2005) desarrolla una crítica al proceso de liberalización de las economías latinoamericanas impulsadas por el "Consenso de Washington" al minimizar el papel de la política social y de las instituciones en el desarrollo económico.

Gráfico 4.3 Participación de diseñadores de política de Colciencias en espacios de reflexión de la CyT, bajo el modelo de apertura y globalización económica



Fuente: elaboración propia.

Las interpretaciones más comunes acerca de por qué las reformas de mercado no han logrado generar un crecimiento económico rápido ponen el énfasis en las deficiencias institucionales y en el carácter incompleto del proceso de liberalización. Por lo que el autor abre el debate para el caso de la experiencia latinoamericana, "si las instituciones diseñadas específicamente para el desarrollo productivo durante la etapa de industrialización dirigida por el Estado eran definitivamente superiores que durante el periodo histórico de economía de mercado".

Una respuesta a esto se encuentra en la literatura económica en la que se muestra que el desarrollo del sector productivo y su relación con el proceso de innovación y cambio técnico, requieren esquemas y prácticas regulatorias del Estado que garanticen su funcionamiento eficiente, corrigiendo las fallas de mercado existente en los mercados de capital de largo plazo, de tecnología y de capacitación de recursos humanos, factores determinantes del desarrollo productivo y del crecimiento económico.

Se argumenta que la intervención del Estado a través de incentivos y prácticas regulatorias de un proceso persistente de cambio estructural y crecimiento económico a través de tres pas3desarrollo de nuevas actividades o innovaciones; (b) la capacidad que tienen las innovaciones de transformar la estructura económica, principalmente mediante la difusión de dichas innovaciones, los procesos de aprendizaje y las externalidades que generan; (c) la reducción de la heterogeneidad estructural que caracteriza a los países en desarrollo; y (d) el aumento de la capacidad para adquirir conocimientos existentes, aplicarlos a la producción nacional y así generar nuevos conocimientos (Ocampo, 2005).

Es así como todos estos procesos generan importantes externalidades, en las que las probabilidades de propiciar o apropiarse de una innovación dependen de la capacidad de una economía de superar los "costos de coordinación" (Chang, 1994) determinando un mayor grado de "competitividad sistémica" en las estrategias de desarrollo productivo de la economías en desarrollo (Cepal, 1990).

Se concluye en el documento de Ocampo (2005), que la creación de instituciones debe ser compatible con el modelo económico de economía abierta, en el que el proceso de liberalización de la economía debe conceptualizarse por medio de nuevos "debates de política que contengan instrumentos tendientes a la reconstrucción o transformación de los sistemas de innovación, el otorgamiento de facilidades a la creación de nuevas empresas y la promoción de capacidades de aprendizaje y formación de recursos humanos".

Según Sagasti (2011), durante el decenio de 1990 en el ámbito internacional se generalizó el concepto de "sistema de innovación" o "sistemas de innovación tecnológica" en los que se hacen necesarios el diseño y la implementación de políticas públicas implícitas y explícitas que coordinen en forma adecuada las interacciones entre los diferentes actores que componen las actividades y procesos de CyT en una economía de mercado. De esta manera se asegura un aprendizaje y formación de capacidades en CyT que promuevan la innovación y la competitividad. Es así como en una economía de mercado el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y crecimiento económico se encuentra concentrado en particular en la innovación tecnológica.

En este contexto se enfatiza el comportamiento tecnológico empresarial, por lo que se diseñan instrumentos de política para apoyar a las empresas en la mejora de su competitividad a través de la consolidación de capacidades de investigación científica y desarrollo tecnológico, absorción de conocimientos y tecnologías provenientes del exterior, mecanismos financieros para apoyar la innovación y la provisión de infraestructura. Así, la difusión de buenas prácticas de innovación y competitividad provistas por organismos internacionales (BID, OCDE, Unesco, entre otros), lo cual permitiría la formación de una estrategia de inserción internacional frente a la competencia y la apertura comercial.

No obstante, Sánchez-Daza (2004) plantea que los cambios en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina impulsados por la inserción de las economías de la región al nuevo patrón de producción, han ocasionado tensiones entre los diversos actores e instituciones que componen el campo de las actividades de CyT. Tensiones explicadas por el autor a partir de la

> Tesis central que existe una tendencia dominante a la aplicación de políticas científico-tecnológicas que privilegian la integración a las demandas del mercado, sobre todo en innovación, y que dejan en segundo plano las

En los años 1990, bajo un nuevo contexto de desarrollo económico, Colciencias logró articular los elementos de la política económica con mecanismos para estimular la CyT. La reflexión acerca del papel de la ciencia y la tecnología y el ejemplo de los países del sudeste asiático en su exitosa inserción a la economía mundial, fueron razones para iniciar la Misión de Ciencia y Tecnología a finales de la década de 1980.

características propias de la región, situando en tensión tanto a los sistemas de CyT como a los actores que participan en ellos.

El autor argumenta que al estar la innovación sujeta a las presiones del mercado y sus leyes de competencia, es necesaria la modificación de las actividades de investigación científica y tecnológica y sus instituciones, con el fin de orientarlas hacia el mercado. De esta manera, a lo largo de los años 1990 se dieron diagnósticos y propuestas de modernización de los sistemas de CyT, que se centrarán en cambios de legislación y en los organismos gestores de las políticas de ciencia y tecnología, como en los objetivos y estrategias para orientarlas e impulsarlas (Cepal, 1990).

Dichos cambios institucionales se centraban en la mayor vinculación con el sector productivo con las actividades de investigación e innovación. Lo anterior, según Sánchez-Daza (2004) supone la transformación de los Sistemas Nacionales de CyT, su normativa y organismos gestores y gubernamentales para integrar las políticas científicas y tecnológicas con las educativas y las empresariales, con un claro énfasis en la innovación, en la que se dispone:

> (a) Dar mayor importancia a las actividades científicas y tecnológicas mediante la reorganización institucional de su gestión, ubicando a los organismos respectivos ya sea en relación directa con el presidente, convirtiéndoles en ministerios o secretarías; (b) la introducción de la obligatoriedad del Estado para fomentar las actividades de investigación y desarrollo, y la necesidad de llevar a cabo una planeación de largo plazo para ellas; y las estrategias para fortalecer la cooperación internacional con organismos multilaterales y empresas multinacionales para reestructurar el sistema de CyT.

De esta manera, los cambios institucionales y organizacionales deben orientarse hacia la cooperación a través de redes de investigación académica, el intercambio de estudiantes de posgrado y acuerdos de colaboración bilaterales para desarrollar investigación, el financiamiento de la investigación, y establecimiento de centros de investigación de empresas multinacionales en los países de América Latina.

No obstante, estas modificaciones dieron origen a nuevas tensiones en las interacciones entre los diferentes actores, organismos e instituciones. Vessuri (2000) interpreta esta situación como un proceso de dominio de la economía de mercado en el mundo de la universidad y de la ciencia académica. Por otro lado, otros autores plantean que a pesar de los cambios realizados, en la mayor parte de los países latinoamericanos las políticas propuestas no han logrado consolidar los objetivos que se deseaban en materia de innovación, ya que la producción científica sigue siendo escasa, los vínculos entre los diferentes actores e instituciones son débiles y los flujos de conocimiento son limitados (BID, 2002).

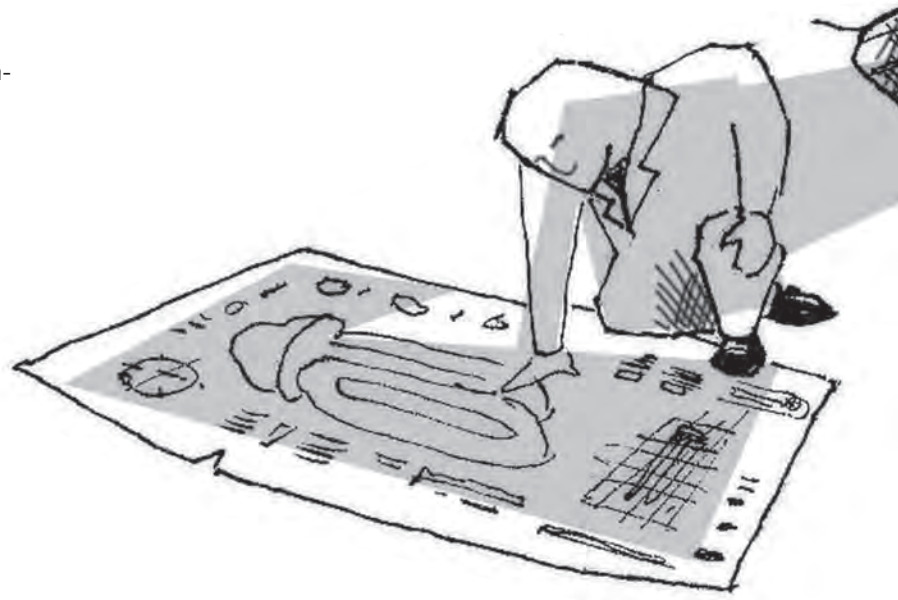
La decisión de ubicar a Colciencias en el DNP se justificaba en la medida en que se articularían las decisiones de inversión pública en investigación que estaban en manos de distintos sectores. Es decir, en teoría, el objetivo era darle mayor gobernabilidad en la coordinación de las investigaciones que se financiaban con el presupuesto de la nación.

Una de las posibles explicaciones planteadas por Sánchez-Daza (2004), es que:

> En el proceso de reorientación de los sistemas de CyT fueron encabezados por los gobiernos según las directrices del nuevo modelo de desarrollo, en conjunto con organismos internacionales y con algunos sectores empresariales y académicos, no obstante dichos cambios han sido organizados desde las esferas de los hacedores de política, imponiendo su visión a través de los instrumentos de financiamiento de la investigación, sin plantear una discusión clara con los diferentes actores del sistema (investigadores, las universidades, y las asociaciones profesionales), siendo su participación casi marginal en el diseño del marco institucional que empezó a formarse en los noventa, generando nuevas tensiones, [por lo que la elaboración de políticas que impulsan la investigación, fomentan la innovación y la participación del sector productivo, es un proceso continuo de cambio y búsqueda].

En el caso colombiano, Jaramillo (2004) plantea que a finales de los años 1980 e inicios de la década de 1990, se pueden identificar cuatro aspectos estructurales que limitaban el desenvolvimiento de la economía en un contexto de apertura comercial rezagando la inserción de la economía colombiana en el mercado mundial, entre los que se encuentran: (a) lento avance de la productividad global de la economía; (b) creciente cierre de la economía al comercio internacional; (c) debilitamiento de la inversión; y (d) restricciones a la competencia.

Lo anterior impulsó la modernización del Estado y la estructura de sus instituciones, haciéndose indispensable implementar estrategias en la política industrial que promovieran la productividad del aparato productivo colombiano a través del desarrollo tecnológico "como mecanismo necesario para fortalecer y modernizar la capacidad tecnológica, mejorar el capital humano y modernizar los procesos de producción del aparato productivo nacional" (Garay, 1998).



Frente a esto, en la década de 1990, al interior de los seminarios organizados por Colciencias se llevaron a cabo reflexiones recogidas en el libro *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta* (Colciencias, 1991) cuyo propósito principal era presentar una propuesta de diseño institucional para Colombia en el nuevo contexto de apertura. En esta propuesta se presentaban las alternativas de instrumentos de políticas públicas de ciencia y tecnología y los diferentes esquemas institucionales que se debían implementar para promover la adecuación y transformación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que diera paso a la definición de nuevos esquemas organizacionales, y que dinamizaran las actividades de ciencia y tecnología, y la modernización de las estructuras productivas del país dentro del nuevo modelo de desarrollo.

Las características particulares de estas propuestas, presentadas en un conjunto de diversos ensayos en esta publicación, se concentraban en el reconocimiento de:

> La necesidad de intervención del Estado para apoyar el adelanto científico y la innovación en los procesos productivos, no para neutralizar efectos de las fuerzas de mercado sino, por el

> contrario, para desencadenar aquellas fuerzas económicas que pueden impulsar la creación científica y tecnológica. Se definen para el Estado responsabilidades de fomento y apoyo, pero pretende que la iniciativa parta de la sociedad, de las empresas y de los investigadores (Colciencias, 1991).

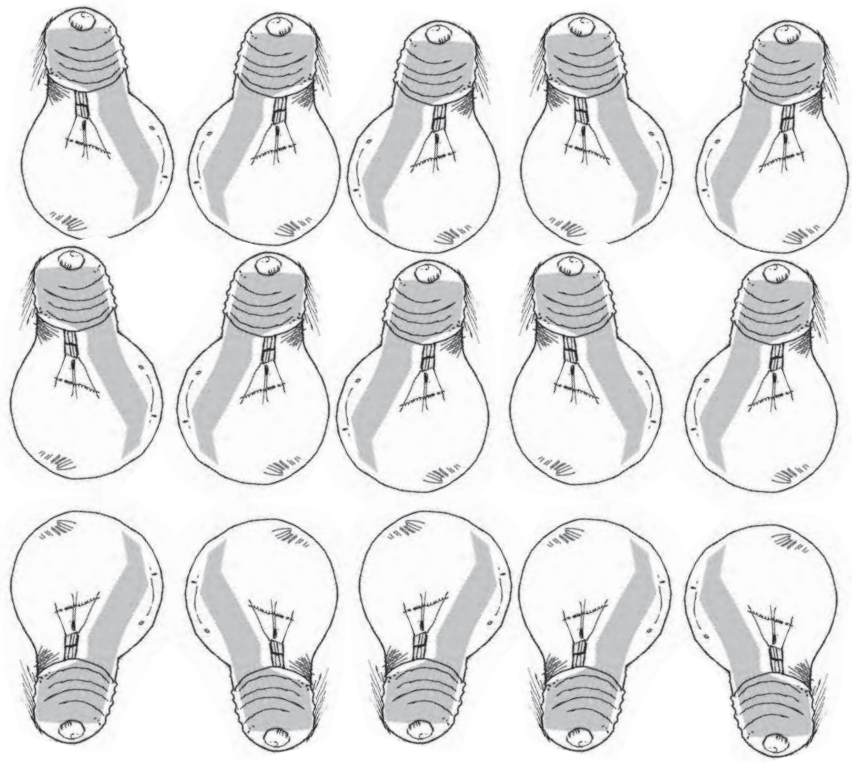
Por otro lado, los autores de los diferentes ensayos disponen de una serie de incentivos de política que: (a) se centran en premiar resultados exitosos de investigación e innovación, desechando subsidios e instrumentos incondicionados de apoyo a las actividades de CyT en los diferentes sectores; (b) articulan las acciones de investigación, desarrollo, transferencia y apropiación del conocimiento alrededor de programas con proyección en el largo plazo; (c) proponen un sistema integrado y articulado de ciencia y tecnología; (d) introducen elementos de competencia por los recursos para actividades de CyT entre entidades públicas y privadas de investigación y de transferencia de tecnología; y (e) reconocen la importancia de las ciencias básicas y de las ciencias sociales para la modernización del país (Colciencias, 1991).

De esta manera, se argumenta que la liberalización de la economía colombiana debe ir acompañada por la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología orientado a la innovación, a través de la interacción y la coordinación de los grupos de investigación y universidades con los sectores productivos del país, para la generación de capacidades de investigación y desarrollo que desencadenen en procesos de innovación.

A partir de los anteriores planteamientos, el libro presenta diferentes instrumentos para el diseño de una política de ciencia y tecnología para el país, haciendo énfasis en el sector productivo como agente fundamental del cambio técnico, así como en la necesidad de contar con una fuerza de trabajo calificada y una comunidad científica lista a responder a las demandas del sector productivo, por lo que se afirma que la mejor política de CyT explícita e implícita, entendiéndose esta como política industrial, consiste en la formación de recursos humanos en el país (Echavarría, Jaramillo y Bernal, 1991).

En el ensayo "Dominio tecnológico en una economía abierta" (Echavarría, Jaramillo y Bernal, 1991) se plantea que la situación de diversos países desarrollados y de industrialización reciente, muestra que el establecimiento de incentivos a la innovación tecnológica es fundamental en contextos de apertura económica, por lo que se presenta un conjunto de incentivos e instrumentos de políticas aplicables al contexto colombiano, los cuales se clasifican en incentivos fiscales, financieros e institucionales para la innovación tecnológica, propuesta que tendría como objetivo permitir vínculos estrechos entre los grupos de investigación, las entidades financieras y las empresas (tabla 4.1).

En el inicio de la década de 1990, dos elementos importantes se hicieron explícitos y diferenciados: la política para la ciencia como el conjunto de mecanismos y medios para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, y la política de la ciencia como utilización de los desarrollos científicos y tecnológicos en cuanto herramientas para el desarrollo.



Estos incentivos e instrumentos propuestos hacen referencia a las distintas actividades que comprenden el proceso de innovación tecnológica y que complementarían los mecanismos concretos existentes en la década de 1990 en Colombia para el fomento de la innovación y el cambio técnico, entre los que se encuentran los créditos para proyectos de desarrollo tecnológico, créditos condicionales de riesgo compartido y fondos de desarrollo tecnológico.

De esta manera, el conjunto de incentivos existentes y propuestos tenían como objetivo impulsar las inversiones en infraestructura científica y tecnológica, la realización de programas de desarrollo tecnológico precompetitivo, organización de programas de innovación, entrenamiento y formación de recursos humanos, creación de empresas de base tecnológica, y difusión y comercialización de innovaciones tecnológicas.

En este contexto, Jaramillo (2004) argumenta que este periodo significó un quiebre importante en la concepción, organización institucional, desarrollo de instrumentos y articulación de la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico y social del país, en particular con el sector productivo. Estos cambios estuvieron acompañados por profundas reformas correspondientes a la concepción del modelo de desarrollo que influyó de manera significativa en la orientación de la actividad científica y tecnológica del país, sentando las nuevas bases para su desarrollo.

Los principales factores a destacar durante este periodo son:

a. La Ley 29 de 1990, que estableció los parámetros del nuevo marco para la actividad de investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 4.1 Incentivos para las actividades científicas y tecnológicas privadas

Incentivos financieros para las actividades tecnológicas de las empresas	
Créditos blandos	Financiamiento de inversiones nuevas para la constitución de núcleos e innovación tecnológica en las empresas, incubadoras y parques tecnológicos, destinados a la difusión y comercialización de innovaciones y creación de empresa de base tecnológica.
Créditos mixtos	Inversiones nuevas en infraestructura científica y tecnológica impulsadas por grupos de empresas, universidades y gobierno. Realización de programas de desarrollo tecnológico precompetitivos que correspondan a las prioridades del gobierno.
Créditos condicionales	Se destinan a premiar el éxito de las empresas innovadoras y centros tecnológicos.
Aportes de capital	Creación de empresas de base tecnológica, entre el Estado y los particulares.
Incentivos fiscales como mecanismo de impulso de la innovación tecnológica	
Depreciación acelerada	Se aplicaría a las compras que realicen las empresas en la adquisición de equipos e instalaciones destinados a actividades de innovación y desarrollo.
Exenciones tributarias y crédito fiscal	Se aplicaría a las empresas que realicen inversiones nuevas en investigación y desarrollo tecnológico o efectúen donaciones a centros tecnológicos sectoriales, así como en la creación de empresas de base tecnológica, en sectores de producción no existentes en el país.
Incentivos a entidades financieras en la constitución de fondos de capital de riesgo, de garantías y de desarrollo tecnológico	
Fondos de capital de riesgo	El capital de riesgo interviene en el financiamiento de empresas y actividades de CyT que representan un gran riesgo y una mayor rentabilidad en el largo plazo. En estos casos, las entidades financieras además de los recursos financieros que suministran, asesoran a las empresas financiadas o participan en las mismas.
Fondos de garantías	Fondos constituidos por aportes públicos y privados, para ofrecer garantías a las empresas que administren recursos para el fomento de la innovación tecnológica.
Fondos de desarrollo tecnológico	Constitución de fondos de desarrollo tecnológico entre las entidades financieras en asociación o coordinación con Colciencias.

Fuente: Echavarría, Jaramillo y Bernal, 1991.

b. El Decreto 1767 de 1990 que adscribió Colciencias al DNP, antes adscrito al Ministerio de Educación Nacional y que creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

c. Los decretos expedidos en 1991 (393, 591, 584 y 585) para reglamentar el nuevo marco regulatorio.

d. La publicación del libro *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*, que le da contenido al nuevo escenario de las reformas estructurales de inicios de los años 1990.

e. La segunda etapa del crédito BID, para el periodo 1990-1994.

f. El inicio de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, que entrega sus resultados en 1994.

g. La elaboración y la aprobación del documento del Consejo de Política Económica y Social, que establece la política

Durante el decenio de 1990 se generalizó en el ámbito internacional el concepto de "sistema de innovación" o "sistemas de innovación tecnológica", en los que se hacen necesarios el diseño y la implementación de políticas públicas implícitas y explícitas, que coordinen en forma adecuada las interacciones entre los diferentes actores que componen las actividades y procesos de CyT en una economía de mercado.

de ciencia y tecnología para el periodo 1994-1998.

h. La tercera etapa del crédito BID, previsto para ejecutarse inicialmente entre 1995 y 1999, pero que por razones fiscales se extiende hasta el año 2002.

i. La institucionalización en 1995 del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y el desarrollo de instrumentos y modalidades para el financiamiento y la organización de la innovación tecnológica y los sistemas regionales de innovación.

j. El establecimiento de los planes estratégicos para programas nacionales de CyT.

k. La creación en 1999 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Jaramillo (2004) destaca de los anteriores factores los créditos BID segunda y tercera etapa, los resultados de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, y la institucionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

El propósito central del financiamiento a través de los créditos BID (véase capítulo 10 de Nupia y Barón) fue continuar con el proceso de incorporación de la CyT al desarrollo económico y social del país con el objeto de:

a. Fortalecer la capacidad para realizar investigaciones científicas y tecnológicas y aplicar sus resultados en los distintos sectores de la sociedad colombiana.

b. Vincular a los centros generadores de conocimientos con los usuarios potenciales.

c. Aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos.

d. Mejorar los procesos de coordinación, ejecución y evaluación de las actividades científicas y tecnológicas.

e. Impulsar la capacitación de investigadores en el exterior, principalmente para la realización de estudios de doctorado.

Desde esta perspectiva el propósito principal del programa era fortalecer la capacidad nacional en CyT para incrementar la competitividad y la productividad del sector productivo empresarial. Un tercer aspecto lo constituyó el componente de formación de recursos humanos, particularmente para la realización de estudios de doctorado. El cuarto aspecto, tradicional de los tres créditos fue el fortalecimiento de las capacidades científicas a través de la investigación del sector académico.

La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo que se integró el 16 de septiembre de 1993 y entregó resultados el 21 de julio de 1994. La misión tuvo como objetivo central "entregar al país una nueva carta de navegación con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo trazados claramente sobre ella" y se articuló sobre tres ejes: el cambio organizacional, el cambio educativo y los cambios científicos y tecnológicos.

El primer eje estuvo referido a los cambios organizacionales y de comportamiento de las instituciones públicas como privadas en los aspectos de gestión, productividad y competitividad, con el fin de poder contar la sociedad con organizaciones flexibles, con capacidad de aprender, autotransformarse y transformar el medio. El segundo se centró en el cambio educativo. El tercero constituyó la propuesta de un proyecto nacional que integrara la ciencia y la tecnología a la sociedad y la cultura colombianas, mediante la formación de recursos humanos, el fortalecimiento y la consolidación de una infraestructura científica y tecnológica, el fomento al desarrollo de redes de investigación, el impulso al desarrollo tecnológico y la innovación, la preservación y uso del medio ambiente y la diversidad, y la apropiación de la CyT por sectores cada vez más amplios de la sociedad.

Finalmente, como lo indica Chaparro (1998):

> El SNI se concibe como un espacio creativo de aprendizaje social para el intercambio de flujos de información y conocimiento entre los diversos agentes nacionales y regionales. En el centro del SNI se sitúa el sector empresarial, articulado en cadenas productivas regionales, en función de las necesidades de los consumidores y usuarios. En el SNI de Colombia se identifican cinco componentes básicos: (a) los actores y beneficiarios; (b) las "redes de innovación" para el aprendizaje e intercambio; (c) los "programas estratégicos" de monitoreo tecnológico y seguimiento de mercados, aplicados en áreas y sectores sociales o productivos prioritarios; (d) la infraestructura institucional de investigación y servicios tecnológicos; y (e) el financiamiento de la innovación.

Como elemento fundamental del Sistema Nacional de Innovación se institucionalizó la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico (Red de CDT) y las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT), como estrategia central para lograr una mayor productividad y competitividad empresarial y obtener una vinculación estrecha con las políticas industriales, en particular con la articulación primero a los Acuerdos Sectoriales de Competitividad y luego a los Convenios de Competitividad Exportadora.

Complementaria a la estrategia de la creación, fortalecimiento y desarrollo institu-

La liberalización de la economía colombiana debe ir acompañada por la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología orientado a la innovación, a través de la interacción y la coordinación de los grupos de investigación y universidades con los sectores productivos del país, para la generación de capacidades de investigación y desarrollo que desencadenen en procesos de innovación.

cional del Sistema Nacional de Innovación, se desarrollaron mecanismos de financiación para la innovación en el sector empresarial contemplándose diversas modalidades (véase capítulo 8 de Sánchez-Torres y Pérez):

a. El mecanismo de las garantías tecnológicas.

b. La cofinanciación para proyectos asociativos universidad-empresa-centro tecnológico.

c. Los fondos de apoyo institucional para la conformación y consolidación de la Red de CDT e Incubadoras de Empresas en las regiones.

d. Los incentivos fiscales para las inversiones en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

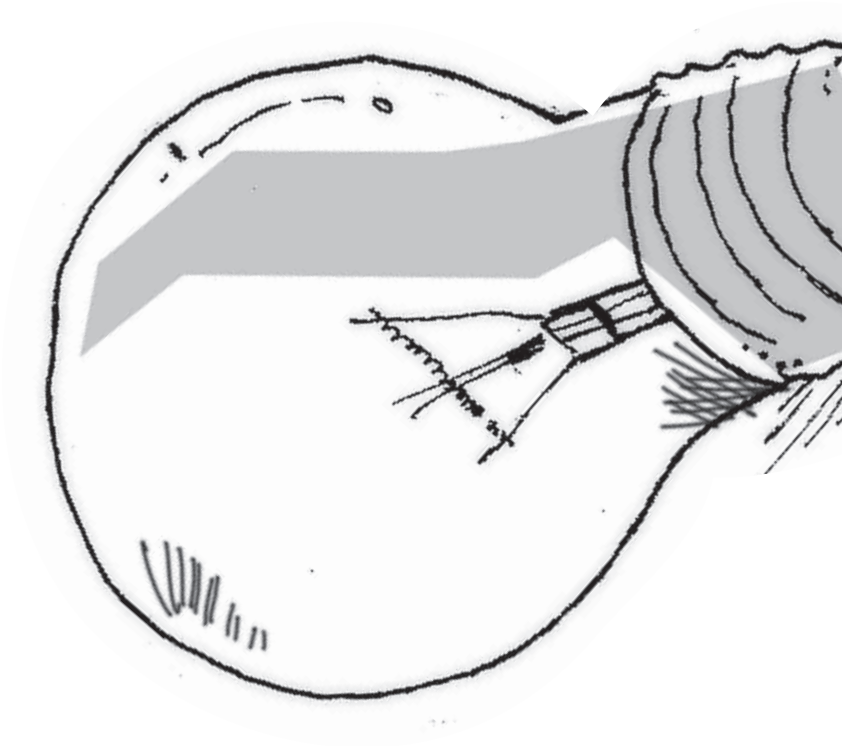
e. El fondo de capital de riesgo dirigido a proyectos y empresas de base tecnológica.

f. Los créditos directos de rembolso obligatorio línea IFI-Colciencias.

g. La vinculación y articulación del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), mediante la Ley 344 de 1996 para el financiamiento de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

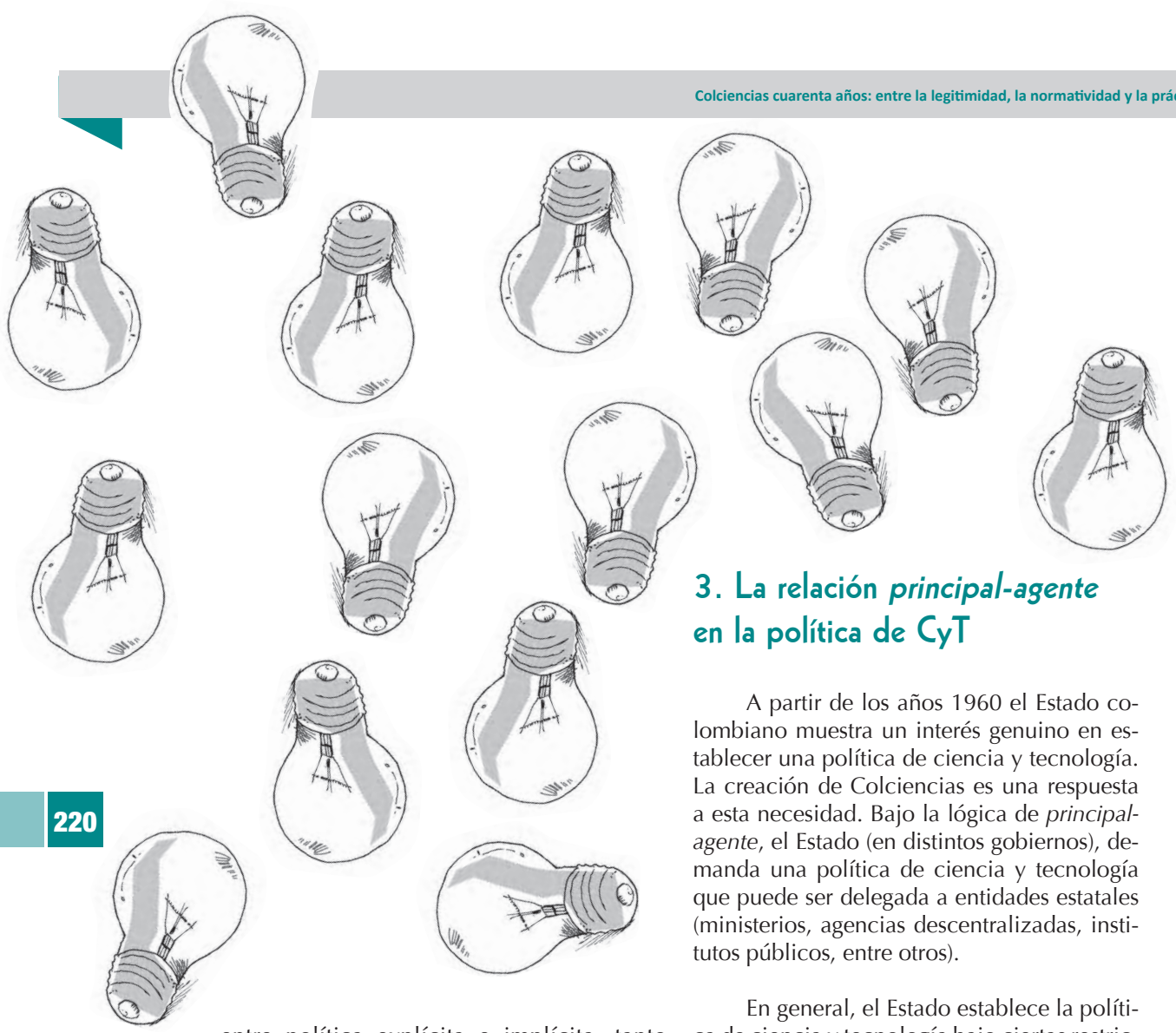
Si bien se reconoce la existencia de una diversidad de programas, acciones e intenciones a lo largo del periodo de estudio, Puentes-Suárez (2010) argumenta que el desarrollo científico y tecnológico colombiano en los años 1990:

> Se caracterizó por la ausencia de una orientación estratégica y firme del mismo por parte de la élite política, lo cual ha determinado que el país no presente una vinculación sistemática de la ciencia y la tecnología, como fuerza productiva directa.



Por tanto, como lo argumenta Jaramillo (2004), si bien en Colombia el proceso de investigación y desarrollo y de innovación ha tenido avances significativos, aunque diferenciados en sus resultados entre el sector académico y el productivo, aún persisten elementos institucionales, de nivel de inversión, de reglas de juego, de coherencia e integración de políticas, de diferencias entre políticas explícitas y políticas implícitas, de eficiencia y cultura organizacional y de intercambio entre el corto, el mediano y el largo plazos en la concepción, estabilización y desarrollo de las políticas públicas, que limitan y restringen los grados de libertad de un funcionamiento óptimo de los sistemas de ciencia y tecnología y de innovación.

El gráfico 4.4 y las tablas 4.2 y 4.3 resumen el estrecho vínculo entre la participación en espacios de discusión, la política económica, la capacidad de develar los instrumentos de política científica y tecnológica vinculada a esta, que da coherencia



entre política explícita e implícita, tanto para el periodo de 1968 a 1987 como para la década cuando inician las políticas económicas aperturistas.

En el gráfico 4.4 se plantea la relación entre pensamiento en CyT y formas organizacionales de la institucionalidad de ciencia, tecnología e innovación. Este diagrama contiene la síntesis del vínculo entre la participación en espacios de discusión, la política económica, la capacidad de develar los instrumentos de política científica y tecnológica vinculada a esta que da coherencia entre política explícita e implícita, tanto para el periodo de 1968 a 1987 como para la década de 1990, cuando se inician las políticas económicas aperturistas.

3. La relación *principal-agente* en la política de CyT

A partir de los años 1960 el Estado colombiano muestra un interés genuino en establecer una política de ciencia y tecnología. La creación de Colciencias es una respuesta a esta necesidad. Bajo la lógica de *principal-agente*, el Estado (en distintos gobiernos), demanda una política de ciencia y tecnología que puede ser delegada a entidades estatales (ministerios, agencias descentralizadas, institutos públicos, entre otros).

En general, el Estado establece la política de ciencia y tecnología bajo ciertas restricciones (el modelo de desarrollo económico, el presupuesto, los acuerdos supranacionales y los intereses particulares del gobierno de turno). Dicha política será a su vez implementada por otros actores, los agentes que pueden cooptar la política y orientarla hacia fines distintos a los dispuestos a los objetivos contenidos (incluyendo no hacerla). En este sentido, los agentes de la política de ciencia y tecnología la retoman para ejecutarla, implementarla, abandonarla o modificarla según el contexto y alcance de sus funciones. A su vez, la política de CyT en el seno del Estado, puede ser influenciada por cada uno de estos agentes, dado que el Estado requiere de la experiencia de las agencias para definir los lineamientos de la política.

Gráfico 4.4 Relación entre pensamiento en CyT y formas organizacionales

Factores externos

Influencia de los organismos internacionales (Naciones Unidas, Unesco, OEA, IDRC) en la formación de política de CyT. Se destaca la influencia de:

- Proyecto STPI-IDRC-OEA (1973) el cual constituyó una fuerte influencia externa sobre la formación de la política de CyT explícita e implícita.
- Conferencia de Viena (1979) se plantea la necesidad de integrar la variable tecnológica en las políticas y los planes socioeconómicos de los países en desarrollo. El documento preparado por Colciencias para la Conferencia de Viena integra el tema de pensamiento de política de CyT, con el pensamiento de desarrollo y la integración de políticas e instrumentos de política.

Relación entre política de CyT explícita e implícita

- Instrumentos de política que definen el patrón de demanda de tecnología: programación industrial (implícito), financiamiento industrial (implícito), control de precios (implícito), poder de compra estatal (implícito).
- Instrumentos de política para la regulación de importaciones de tecnología: registro de transferencias de tecnología (explícito), control de importaciones (implícito), control de la inversión extranjera (implícito).
- Instrumentos de política para la promoción de actividades de CyT en las empresas: líneas especiales de crédito (explícito), incentivos fiscales (explícito).

COLCIENCIAS (1960 a 1980)

Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", institución adscrita al Ministerio de Educación Nacional

Pensamiento

Formación de un pensamiento latinoamericano sobre CyT, que tuvo una influencia importante en la canalización de la atención de la comunidad hacia CyT. El análisis se situó en las políticas implícitas y las políticas explícitas en CyT y en la integración de esfuerzos entre sectores académicos, empresariales y gubernamentales. En el ámbito nacional, para el cumplimiento de sus funciones, y a través de la implementación de programas especiales, Colciencias adelantó estudios de base para la planificación de la política científica y tecnológica, a través del fomento a la investigación y desarrollo del personal científico.

Modelo de desarrollo

La política de CyT va de la mano con el modelo de desarrollo económico de sustitución de importaciones (ISI), en el que se establecieron políticas sectoriales e industriales, especialmente en agricultura, metalmecánica y petroquímica, y se modificaron otras políticas económicas que tuvieron un impacto tecnológico importante:

- Comité de Regalías.
- Decreto 3168 de Reforma Arancelaria, 1965.
- Decreto 444 sobre Control de Cambios y Comercio Exterior, 1967.
- Acuerdo de Cartagena: políticas, instrumentos, decisiones y proyectos andinos de desarrollo tecnológico, 1969.

Gráfico 4.4 Relación entre pensamiento en CyT y formas organizacionales

Factores externos

Influencia de la segunda y la tercera etapa del crédito BID (comprendidas entre los periodos 1990-1994 y 1995 y 1999), en aspectos como: formación de recursos humanos; fortalecimiento y consolidación de una infraestructura científica y tecnológica; fomento al desarrollo de redes de investigación; impulso al desarrollo tecnológico y la innovación; preservación y uso del medio ambiente y la diversidad; y la apropiación de la CyT por sectores cada vez más amplios de la sociedad.

Factores endógenos

- La Ley 29 de 1990, que estableció los parámetros del nuevo marco para la actividad de investigación y desarrollo tecnológico.
- El Decreto 393 de 1991 estableció las normas mediante las cuales se autoriza a las entidades nacionales y descentralizadas a asociarse con particulares para adelantar actividades científicas y tecnológicas.
- El Decreto 585 definió las instancias y estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- ¿ El Decreto 591 reguló las diferentes modalidades de contratación para el fomento de las actividades científicas y tecnológicas.

COLCIENCIAS (1990)
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, institución adscrita al Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Pensamiento

- Espacios de discusión creados por Colciencias como seminarios académicos, establecimiento de los planes estratégicos para programas nacionales de CyT, y publicación del libro *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*", que le da contenido al nuevo escenario de las reformas estructurales de inicios de los años 1990.
- La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1993-1994), cuyo objetivo era generar un cambio institucional, organizacional y educativo para integrar la CyT a la cultura colombiana
- La creación en 1999 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Modelo de desarrollo

En el nuevo modelo de desarrollo económico basado en la apertura comercial, las políticas económicas sectoriales disminuyeron en importancia, al dejar que las fuerzas del mercado asignaran los recursos entre los diferentes sectores. Por tanto, se implementaron estrategias y programas para integrar la CyT con el nuevo modelo de desarrollo económico. Se aprobó el documento del Consejo de Política Económica y Social, que establece la política de ciencia y tecnología para el periodo 1994-1998. Se institucionalizó en 1995 el Sistema Nacional de Innovación, y el desarrollo de instrumentos y modalidades para el financiamiento de la innovación que incrementara la competitividad y la productividad del sector productivo empresarial.

Décadas de 1960-1980

Colciencias presenta una estructura organizacional menor (un instituto dentro del MEN), la cual es complementada por la integralidad entre políticas explícitas e implícitas de CyT, cuyo diseño y planificación es influenciado por el pensamiento latinoamericano y organismos internacionales. Se presenta un aumento y consolidación de las capacidades de CyT.

Década de 1990

Colciencias presenta una estructura organizacional mayor y más organizada, sin embargo el contexto de desarrollo económico debilita la relación entre las políticas de CyT y las políticas económicas y sectoriales. Este debilitamiento es mitigado por la acción de la entidad en la generación de espacios de discusión académica, y con un planteamiento académico-intelectual de CyT para una economía abierta.

Relación entre las formas organizacionales de Colciencias y el pensamiento en política de CyT determinan una mayor o menor acumulación de aprendizaje y construcción de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.

1 Tesis

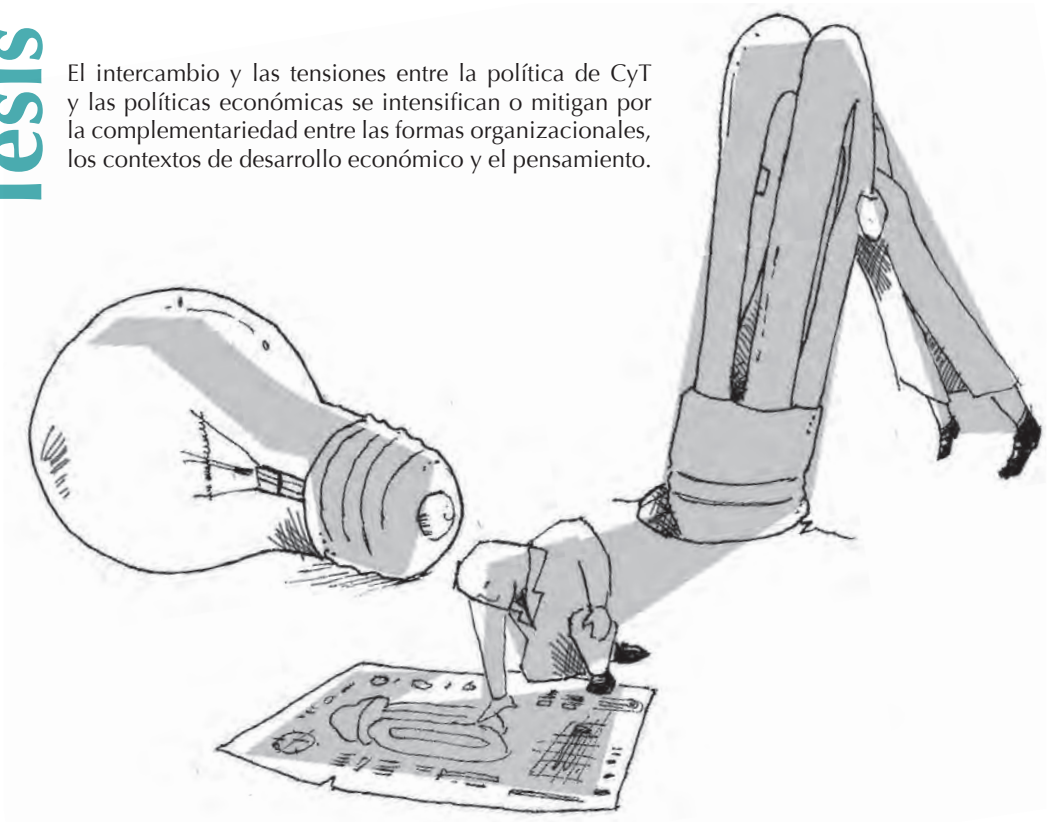
La evolución de las formas y estructuras organizacionales no garantiza por sí mismo una mayor inserción, interacción y coordinación de la política pública de CyT y otros espacios. Sin un liderazgo de pensamiento, las formas organizacionales no resuelven los problemas fundamentales del quehacer de la ciencia y la tecnología, de la integralidad de políticas públicas y de la consistencia de instrumentos de política pública entre CyT y otros espacios de políticas e instrumentos

2 Tesis

Es fundamental que las formas organizacionales de los organismos de CyT se complementen y se soporten por los espacios de discusión académica que generen pensamiento y conocimiento, impactando la construcción de capacidades científicas.

3 Tesis

El intercambio y las tensiones entre la política de CyT y las políticas económicas se intensifican o mitigan por la complementariedad entre las formas organizacionales, los contextos de desarrollo económico y el pensamiento.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.2 Colciencias. 1960-1980
Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", institución adscrita al Ministerio de Educación Nacional

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implícita
A escala nacional Colciencias, al encargarse de la formulación de la política de desarrollo en lo relacionado con la CyT, y de asesorar la implementación de la misma, tuvo una importante influencia en: **1.** Las instituciones encargadas de la regulación y orientación de la importación de tecnología como: ◆ Comité de Regalías. ◆ Instituto Colombiano de Comercio Exterior (Incomex). ◆ Departamento Nacional de Planeación (DNP). ◆ Departamento Nacional de Presupuesto. ◆ Ministerio de Desarrollo. **2.** Los Centros de Investigación y Asistencia Técnica encargados de la ejecución de actividades y servicios científico-tecnológico, como: ◆ Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT). ◆ Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). ◆ Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim). ◆ Corporación de Investigaciones Biológicas (CIB).	Formación de un pensamiento latinoamericano sobre CyT. En particular, el análisis de las políticas de CyT implícitas y explícitas, y de la integración de esfuerzos entre sectores académicos, empresariales y gubernamentales, se enmarcó en los estudios constitutivos del Proyecto STPI (IDRC- OEA, 1973). Los estudios del Proyecto STPI se clasifican en las siguientes categorías: **1.** Estudios sobre políticas explícitas de desarrollo científico-tecnológico. **2.** Estudios sobre políticas implícitas de desarrollo científico-tecnológico. ◆ Estudios que relacionan el desarrollo tecnológico del país con el estilo de desarrollo socioeconómico. ◆ Política de comercio exterior. ◆ Política de precios. ◆ Política de crédito en relación con la compra de bienes de capital. ◆ Política agrícola. ◆ Análisis histórico de las principales políticas económicas relacionadas con el desarrollo industrial.	**Política de CyT explícita** Se diseñan y operan mecanismos institucionales e instrumentos administrativos de la política de CyT, por medio de los cuales el Gobierno direccionaba la transferencia, la elección y los efectos productivos de la tecnología. La siguiente legislación protege y usa la sustitución de importaciones (ISI), como medio para desarrollar la industrialización y la adquisición, la importación y la adopción de tecnología en Colombia, de acuerdo con las prioridades de industrialización y el estímulo del desarrollo tecnológico. 1. El Decreto 1900 de 1973 que incorporó las Decisiones del Grupo Andino consideradas por el Acuerdo de Cartagena, como las Decisiones 24, 37, 47, 48, 84, 85, 86, 87 y 89, sobre capital extranjero, transferencia de tecnología, patentes y marcas. 2. El Decreto Ley 1239 de 1969, referente a los contratos de transferencia de tecnología y a los criterios para aprobarlos o modificarlos. 3. El Decreto Ley 444 de 1967 que dio paso a los siguientes instrumentos y mecanismos de CyT: ◆ El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). ◆ El Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (Colciencias).

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implicita
2. Y demás actores del sector académico, empresarial y gubernamental: ◆ Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes). ◆ Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). ◆ Asociación Colombiana de Mipymes (Acopi). ◆ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). ◆ Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC). ◆ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). ◆ Fundación Andina para el Desarrollo Tecnológico y Social (Tecnos). ◆ Fedemetal, entre otros. **A escala internacional** Colciencias participó en los seminarios y en los programas de cooperación internacional para el desarrollo, de ayuda técnica y financiera impulsados por organismos multilaterales como: OEA, ONU, IDRC, BID, AID, entre otros, así como en la conformación de iniciativas latinoamericanas, como el Acuerdo de Cartagena del Grupo Andino.	**3.** Estudios sobre cambio técnico y comportamiento tecnológico en ciertas ramas industriales. ◆ Por otro lado, Colciencias dentro del cumplimiento de sus funciones, diseñó e implementó programas especiales, y adelantó estudios de base para la planificación de la política científica y tecnológica, a través de diferentes publicaciones y de su participación en instituciones y en seminarios de carácter nacional. **Publicaciones** **1976** ◆ Creación de la *Revista América Latina 2001 – Revista Latinoamericana de Ciencia, Tecnología y Prospectiva*. **1977** ◆ Creación de la *Cartilla de Negociación de Tecnología. Colciencias* – ANDI. **1978** ◆ Publicación del libro *La investigación en la universidad colombiana*. **1978** ◆ Fundación de la *Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. **1986** ◆ Creación por parte de la División de Prospectiva y Métodos de Colciencias del primer documento sobre regionalización de la ciencia y tecnología.	◆ El presupuesto nacional de ciencia y tecnología. ◆ Mecanismos que regulan la transferencia de tecnología desde el exterior: a. El Comité de Regalías. b. La Oficina de Control de Cambios del Banco de la República. c. La División de Inversiones Privadas del Departamento Nacional de Planeación. d. El Comité Asesor para Licencias Globales del Instituto Colombiano de Comercio Exterior. e. El Sistema de Control de Cambios y de Control del Comercio Exterior. f. El Consejo Nacional de Normas y Calidades. **Política de CyT implícita** Políticas e instrumentos de carácter económico van de la mano con el modelo de desarrollo económico de sustitución de importaciones (ISI), en el cual se establecieron políticas sectoriales e industriales, especialmente en agricultura, metalmecánica y petroquímica, y se modificaron otras políticas económicas que tuvieron un impacto tecnológico importante, como:

Tabla 4.2 Colciencias. 1960-1980 (continuación)
Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", institución adscrita al Ministerio de Educación Nacional

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implícita
1969 ◆ Creación de la Junta del Acuerdo de Cartagena dentro del Pacto Andino. **1970** ◆ Estrategia internacional para el desarrollo de la ONU. **1972** ◆ Reunión sobre Prioridades Científico-Tecnológicas y la Planeación Económica y Social (OEA, Washington). **1973** ◆ Programa Cooperativo Colciencias – NSF (Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos). **1974** ◆ Aprobación de la Decisión 84 (Bases de la Política Tecnológica) y 85 (Propiedad Intelectual) del Pacto Andino. ◆ Segunda Reunión de Organismos de Enlace con la OEA vicepresidida por Colciencias. **1975** ◆ Se crean los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico (PADT), del Pacto Andino. ◆ Inicio de Proyecto de Transferencia de Tecnología.	**Participación en instituciones nacionales** **1977** ◆ Programa de Inducción Tecnológica Acopi-Colciencias. **1977** ◆ Convenio Colciencias-Icontec para formular planes multianuales de normalización. **1980** ◆ Estudio con el Departamento Nacional de Presupuesto de "La función ciencia y tecnología en el presupuesto nacional". **1986** ◆ Convenio de Cooperación Colciencias – Ministerio de Salud, sobre investigación de tecnologías en salud. **1987** ◆ Incorporación del Plan de Ciencia y Tecnología para una Economía Social en el Plan Nacional de Desarrollo. **1989** ◆ Se crea un grupo de trabajo para elaborar el Proyecto de Ley de Ciencia y Tecnología. Colciencias – DNP – ACAC.	**1.** Instrumentos cambiarios y de comercio exterior ◆ Tarifas arancelarias elevadas para los bienes de consumo y menores para bienes de capital. ◆ Arancel externo mínimo común del Grupo Andino. ◆ El financiamiento con crédito subsidiado a las compras de bienes de capital en el exterior. ◆ La licencia previa para poder hacer importaciones. ◆ Los incentivos a las exportaciones no cafeteras. **2.** Instrumentos crediticios y financieros ◆ Líneas de crédito para desarrollo tecnológico en proyectos que financien la Corporación Financiera Popular, el IFI, y el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo (Fonade). ◆ Crédito de proveedores extranjeros a importadores nacionales de equipos. **3.** Instrumentos tributarios ◆ La depreciación lenta de bienes de capital. ◆ El carácter deducible de los gastos de reparación y reconstrucción de máquinas.

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implícita
1976 ◆ Seminario AID-OEA-Colciencias sobre Experiencia Internacional en Transferencia de Tecnología a los Países en Desarrollo. ◆ Reunión Unesco de Expertos Gubernamentales en Política Científica del Grupo Andino. ◆ Proyecto IDRC-Colciencias sobre Mecanismos e Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI, 1976-1977). **1979** ◆ Conferencia de Viena de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD). **1983** ◆ Préstamo BID-Colciencias I Etapa. ◆ Primer Encuentro Latinoamericano de Metalurgia OEA-Colciencias. **1987** ◆ Foro Internacional sobre Política de Ciencia y Tecnología. **1989** ◆ Préstamo BID-Colciencias II Etapa.	**Seminarios nacionales** **1970** ◆ Seminario Metodológico sobre Estudios de Base para la Planificación de la Ciencia y la Tecnología. **1973** ◆ Primer Seminario Nacional con el Icfes sobre Estudios de Posgrado. **1973** ◆ Convención Científica de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC). **1981** ◆ Seminario Colciencias-IIT sobre Tecnología de Alimentos y Tecnologías Apropiadas. **1982** ◆ Seminario sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Sector Agropecuario Colombiano (CIAT). **1987** ◆ Encuentro Nacional: Bases para una Ley Marco de Ciencia y Tecnología en Colombia.	◆ La Ley 81 de 1960 que otorgó exoneración total de impuestos a ciertas industrias, entre ellas las metalmecánicas y otras calificadas como básicas. ◆ La reforma tributaria de 1974 que elevó los impuestos a las ventas de artículos de lujo y los gravámenes a los giros al exterior, incluyendo los pagos por tecnologías. **4.** Políticas de precios ◆ Los controles a los precios de las manufacturas. ◆ La reciente supresión de subsidios al petróleo y al trigo. **5.** Política de desarrollo agrícola ◆ Ley 5 de 1973. ◆ Los programas de desarrollo rural integrado. **6.** Decisiones del Grupo Andino sobre programación industrial ◆ "Programa sectorial de desarrollo de la industria metalmecánica y de la industria petroquímica": Decisiones 57 y 91, respectivamente.

Tabla 4.2 Colciencias. 1960-1980 (continuación)
Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", institución adscrita al Ministerio de Educación Nacional

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implícita
	Programas especiales **1970** ◆ Estudios en recursos humanos, inventario de instituciones colombianas en ciencia y tecnología, transferencia e innovación tecnológica y prospectiva. **1975** ◆ Inicio del Programa Nacional de Tecnología de Alimentos y Nutrición. Colciencias–DNP–IIT. **1985** ◆ Programa de Fortalecimiento de la Capacidad Nacional de Negociación Técnica Colciencias – Tecnos. ◆ Finalmente, algunos organismos multilaterales en el desarrollo de sus programas de ayuda para el desarrollo científico y tecnológico de la región latinoamericana, presentan publicaciones que se caracterizan por el estudio detallado de la adaptación e innovación tecnológica de sectores industriales como el petroquímico y el metalmecánico.	

Fuente: Chaparro, 1977; Ospina, 1998; Poveda, 1978 y 1979.

Tabla 4.3 Colciencias. 1990. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, institución adscrita al Departamento Nacional de Planeación

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implicita
1990 ◆ Préstamo BID – Colciencias II Etapa. **1991** ◆ Publicación del libro *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. **1993** ◆ Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. **1994** ◆ Documento Conpes. Establecimiento de los planes estratégicos para programas nacionales de CyT. **1995** ◆ Préstamo BID – Colciencias III Etapa. Formación de recursos humanos; el fortalecimiento y consolidación de una infraestructura científica y tecnológica; el fomento al desarrollo de redes de investigación; el impulso al desarrollo tecnológico y la innovación; la preservación y el uso del medio ambiente y la diversidad, y la apropiación de la CyT por sectores cada vez más amplios de la sociedad. **1995** ◆ La institucionalización en 1995 del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y el desarrollo de instrumentos y modalidades para el financiamiento y la organización de la innovación tecnológica y los sistemas regionales de innovación. **1999** ◆ Creación del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.	En el nuevo modelo de desarrollo económico basado en la apertura comercial, las políticas económicas sectoriales disminuyeron en importancia, al dejar que las fuerzas del mercado asignaran los recursos entre los diferentes sectores. Por tanto, Colciencias implementó diferentes estrategias, por medio de publicaciones, programas y seminarios, para integrar la CyT con el nuevo modelo de desarrollo económico. **Publicaciones** ◆ Colciencias. (1991). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. ◆ Colciencias. (1992). *Convocatoria a la creatividad. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*. ◆ Chaparro (1998). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad. Una agenda para la Colombia del siglo XXI. Colciencias.* **Programas y seminarios** ◆ La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1993-1944), cuyo objetivo era generar un cambio institucional, organizacional y educativo para integrar la CyT a la cultura colombiana.	◆ El Decreto 1767 de 1990 que adscribió Colciencias al DNP, creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y los Comités Regionales. ◆ La Ley 29 de 1990, que estableció los parámetros del nuevo marco para la actividad de investigación y desarrollo tecnológico. ◆ El Decreto 393, que estableció las normas mediante las cuales se autoriza a las entidades nacionales y descentralizadas a asociarse con particulares para adelantar actividades científicas y tecnológicas. Mediante este decreto se avanzó en la conformación de una nueva modalidad institucional, las Corporaciones Mixtas regidas por el derecho privado. ◆ El Decreto 585 definió las instancias y estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología: se integró el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, presidido por el presidente de la república y el jefe del DNP, conformado por representantes de los ministerios, la comunidad científica, las regiones, las universidades y el sector privado. Se incluyeron como parte del SNCyT todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología del país. Así mismo se establecieron las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología y los Comités para el Desarrollo de las Estrategias. ◆ El Decreto 591 reguló las diferentes modalidades de contratación para el fomento de las actividades científicas y tecnológicas.

Tabla 4.3 Colciencias. 1990. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, institución adscrita al Departamento Nacional de Planeación

Influencia de Colciencias en espacios institucionales	Pensamiento y estudios	Relación entre instrumentos de política de CyT explícita e implicita
	◆ Se crearon los Programas Nacionales en las áreas de: Biotecnología, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias del Mar, Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, Estudios Científicos de la Educación, Ciencias de la Salud, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, Energía y Minería, Agropecuarias y de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad. En cada uno de los Consejos de Programas participan representantes de los sectores gubernamental, académico y de investigación, y productivo. Por otro lado, también se hicieron publicaciones en el ámbito regional, en las que los autores latinoamericanos planteaban sus criterios acerca de la CyT y la capacidad investigativa de América Latina frente al nuevo orden mundial y los nuevos modelos de desarrollo económico.	

Fuentes: Colciencias, 1991 y 1992; Chaparro, 1998; Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004; Jaramillo, 2004; Ospina, 1998.

Es decir, la relación entre el Estado como principal y las entidades estatales como agentes, no solo está dada en la delegación de la política de CyT del principal al agente, sino también en la medida en que los agentes afectan las decisiones que el principal debe diseñar. Esta relación genera una tensión inicial entendida como la posibilidad de capturar la motivación y objetivo de la política de CyT.

Específicamente, se espera que esta garantice el bienestar público y el interés común, es decir, que sea una política de Estado en la medida en que esté pensada en un horizonte de mediano y largo plazos; que sea sostenible y coherente frente a las perspectivas de desarrollo del país y que trascienda intereses individuales, gobiernos de turno o restricciones presupuestales. En el caso específico de la política de CyT el resultado debe ser investigación y conocimiento como bien público. No obstante, la priorización sobre las investigaciones es producto de intereses, de prioridades o de procesos evolutivos y no de la acción desinteresada de los diseñadores de política encargados de la CTI.

La tensión que potencialmente surge en su diseño puede producir una política capturada por intereses individuales que favorezca intereses privados perdiendo su horizonte de largo plazo y por ende que deje de ser "política de Estado" para ser "política de gobierno".

Si bien, durante la década de 1960 no existe una política concreta como tal (ley, decreto o norma explícita de CyT), si puede hablarse de una visión coherente de las distintas políticas que implementaban quienes tenían la potestad de hacerla. El conjunto de políticas en materia de desarrollo científico y tecnológico responde, en cierta medida a un objetivo de desarrollo económico y una perspectiva de país en el mediano plazo más que a políticas desarticuladas resolviendo coyunturas.

Con toda claridad, la situación intermedia es más común, dada la complejidad de la política de ciencia y tecnología y los actores que están involucrados. Es decir, no se ubica en los extremos ("política de Estado pura" o "política de gobierno pura") sino en puntos medios, en la cual se combinan las dos visiones. Por esto, resulta interesante entender la interrelación de todos los actores que participan en la política de CyT para develar las características específicas que pudieron hacerla proclive a intereses generales o particulares.

Como mencionan Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004), es necesario revisar la participación del Estado entendida desde una perspectiva de gobernabilidad del sistema. Es decir, no solo revisando las regulaciones o políticas que se establecen sino a partir de la interacción de los distintos agentes interesado en la política pública de CyT, la asignación de recursos y las prioridades de investigación. Cuando se analiza la interacción entre los responsables de la política pública (Gobierno nacional, ministerios, Departamento Nacional de Planeación), con los miembros de la comunidad científica y el sector productivo, se puede explorar y entender la definición de instrumentos, incentivos y prioridades en el marco del Sistema de Ciencia y Tecnología. Es decir, no se trata exclusivamente de apoyar e intervenir en actividades de CyT, sino también es necesario entender el porqué y para qué está apoyando sectores (industria, agro, comercio, salud, entre otros) y temas específicos y cómo interactúa el Estado con los grupos interesados en cada sector.

No obstante, la entrada del Estado al escenario de la política de CyT también puede generar dificultades expresadas en la relación *principal-agente*. En este caso, el Estado (principal) delega en la comunidad científica (agentes) la producción de conocimiento, sin embargo no necesariamente puede resolver los problemas asociados a la delegación:

asimetría de información, selección adversa y riesgo moral. El Estado no posee mecanismos para asegurar la contribución de científicos en áreas específicas (no es especialista); no garantiza la selección de agentes apropiados (selección adversa) ni certificar que los agentes compartan un objetivo público y no persigan su interés privado (riesgo moral).

De ahí que la formulación y articulación de la política de CyT exige estructuras institucionales que permitan resolver las tensiones entre *principal-agente*, más tratándose de la producción de un bien público como es el conocimiento. La política pública de CyT debe ser coherente, apropiada, articulada y viable a otras políticas y debe expresar intereses públicos de largo alcance, no solamente resolver problemas coyunturales sino también ser planteada para el largo plazo. Los problemas de corto plazo coyunturales se resuelven acertadamente con capacidades construidas. Es imposible construir capacidades para resolver problemas de coyuntura por su coincidencia del tiempo.

Según Sagasti (2011), fue en la década de 1970 cuando los diseñadores de política se cuestionaron sobre la manera de poner en práctica las políticas de CyT. Es decir, cómo lograr implementar los objetivos y marcos definidos como políticas. En este contexto, el proyecto STPI fue esencial para encontrar y señalar las debilidades en materia de instrumentos. Por ejemplo, Herrera señaló la tensión entre política explícita y política implícita. La primera, se refiere a las políticas de apoyo formal a la ciencia, mientras que la segunda se refiere a la política científica y de desarrollo tecnológico real.

El caso de la política de ciencia y tecnología en Colombia puede verse como la tensión entre la política formal (el discurso que se ve reflejado en los documentos Conpes, el Plan de Desarrollo, la política sectorial, entre otros), y la política real, como el conjunto de medidas que generan un objetivo deseado o política implícita. La coherencia entre estas dos depende en gran medida de la interacción consistente de los actores y la delegación representada entre principal y agente. En otras palabras, la coherencia entre política implícita y política explícita debe encaminarse no solo a declarar una norma sino construir capacidades dado el entorno y las restricciones existentes.

De acuerdo con Herrera (1973: 113-134), la tensión se ha dejado ver en los intereses específicos de la política científica. Más que buscar la creación de un sistema de investigación y desarrollo que lleve a la autonomía científica de un país, se promueve un sistema científico y tecnológico que resuelva problemas menores, sin articulación con el deber ser del sistema. Esta tensión sigue vigente y permite cuestionar la gobernabilidad del sistema, la búsqueda de objetivos de largo plazo y la coherencia en el tiempo de este objetivo.

Como señala Sagasti (2011), el alcance de los instrumentos también depende del papel que tenga el Estado en la economía, el riesgo moral asociado con uno u otro instrumento y de consideraciones acerca de la apropiación de beneficios asociados a la implementación. Es decir, los instrumentos, tanto en diseño como en implementación también revelan problemas de información y de *principal-agente* y el intercambio entre política económica y política de CyT.

No obstante, la renovación de ideas no siempre es garantía de cambios en la política pública. Como menciona Jens (2007), estas interactúan con los actores, que pueden resistirse al cambio o fomentarlo según su persistencia en las agencias encargadas de la política pública tal como se señala en la tabla 4.4.

Es decir, el pensamiento y la entrada de ideas nuevas puede cambiar la política pública y renovarla no obstante la entrada de

actores nuevos permite una renovación más amplia de la política pública, como ocurrió en Colciencias en sus inicios y en la década de 1990. Es decir, en el seno de la organización, los cambios provienen de la combinación entre ideas y actores y su capacidad de promover cambios en la política, en programas o en instrumentos de la política pública o simplemente en no hacer nada. Esta interacción tiene implícito el hecho de que las ideas pueden venir de afuera (no necesariamente es un cambio endógeno de ideas) y que los cambios en actores pueden también estar asociados a cambios de gobierno, o crisis internas. Es decir, no es una explicación netamente endógena, sino que los orígenes de cualquier cambio pueden ser exógenos.

3.1 Pensamiento y legitimidad en época del ISI

Durante la década de 1960, fueron varias las instancias estatales encargadas de porciones de la política de fomento y cambio tecnológico y desarrollo científico bajo un contexto de promoción de exportaciones. El Estado, en cabeza del gobierno de turno, demanda la política de CyT y son varios los agentes que interactúan directamente con el Estado para tal fin, aunque indirectamente entre ellos para coordinarse.

Dada la importancia que tenía el tema tecnológico como motor para la industrialización, la política de fomento no solo se centró

Tabla 4.4 Interacción entre actores e ideas en la política pública

		Entrada de nuevos actores	
		Sí	No
Entrada de nuevas ideas	Sí	Renovación de la política pública. Nuevas metas de la política pública (subsistemas abiertos)*. Colciencias 1968, Colciencias 1990	Especificaciones de las reformas a programas existentes (política pública existente) (subsistemas susceptibles de crítica). El tránsito de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento en la década de 1990.
	No	Se mantiene la política pública. Se experimenta con instrumentos (subsistema resistente). Colciencias década de 1980 antes del proceso de apertura económica.	Se mantiene la política pública, quizá hay mezcla de instrumentos o componentes (subsistemas cerrados). Pérdida de oportunidades en la política de CyT.

* Este cuadrante no necesariamente es favorable a la política de CyT. Pueden darse casos en que la entrada de nuevos actores, independientemente de las nuevas ideas, sea para capturar rentas sin que haya un consenso de largo plazo.

Fuente: adaptado de Jans, 2007.

La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, que se integró el 16 de septiembre de 1993 y entregó resultados el 21 de julio de 1994, tuvo como objetivo central "entregar al país una nueva carta de navegación con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo trazados claramente sobre ella" y se articuló sobre tres ejes: el cambio organizacional, el cambio educativo y los cambios científicos y tecnológicos.

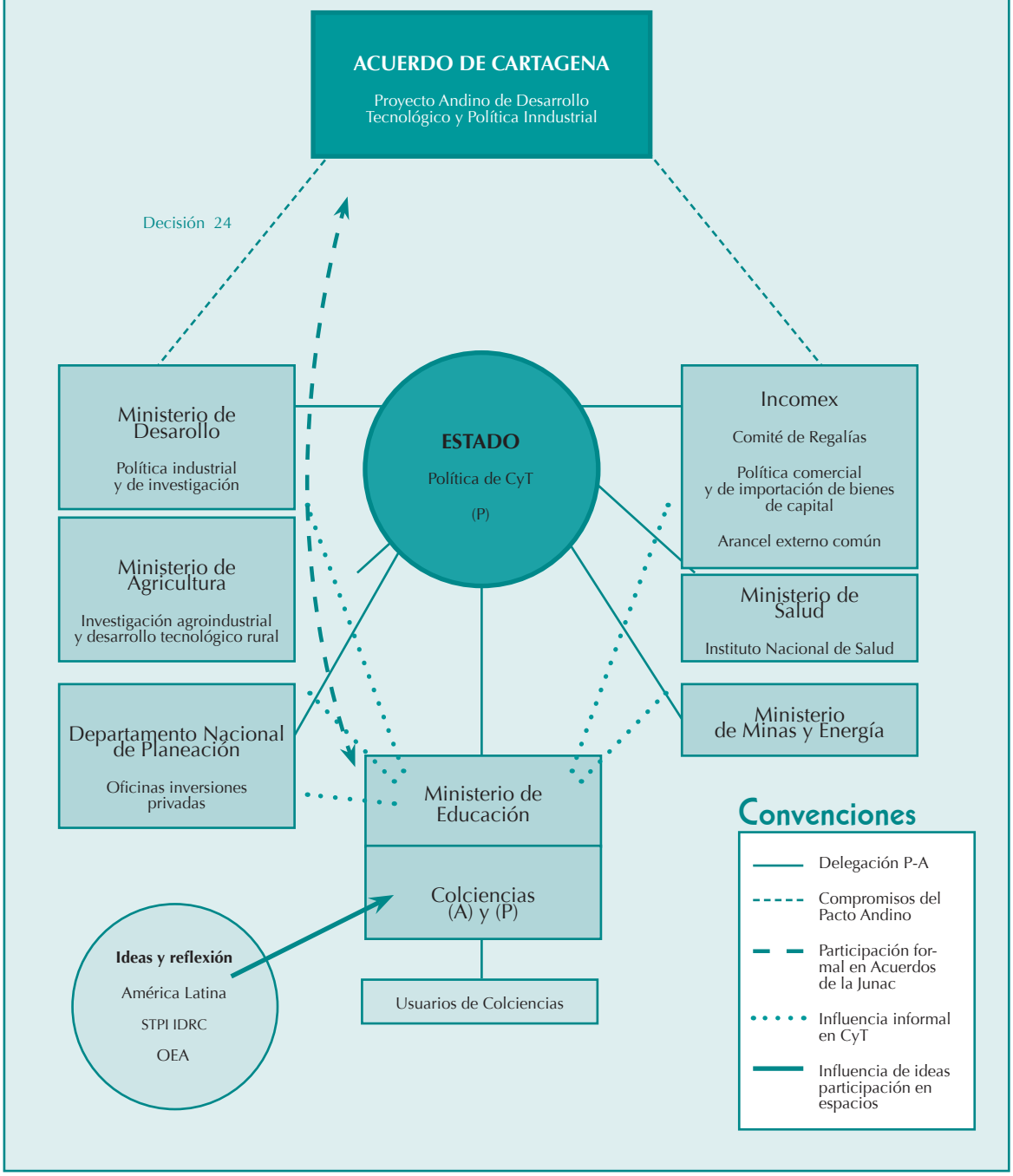
en avances que pudieran incentivarse a partir de estrategias de investigación, sino de instrumentos y mecanismos de política económica que fomentaran la importación de tecnología y la reconversión tecnológica en los sectores estratégicos. En esta medida, participaron el Ministerio de Desarrollo, anclado en el cambio tecnológico y las políticas de industrialización; el Incomex detrás de la política arancelaria y de importaciones; el Ministerio de Agricultura, investigando y propiciando el cambio tecnológico rural; el Ministerio de Salud, que ya tenía una tradición en investigación científica; el Ministerio de Minas y Energía inaugurando la investigación estratégica en el sector; y el Departamento Nacional de Planeación, encargado del presupuesto de inversión pública del país. Junto a estos ministerios con funciones específicas en la política de fomento científico y tecnológico estaba Colciencias, dentro del Ministerio de Educación, encargada de establecer los parámetros de la política de CyT y fomento a la investigación.

Si bien las funciones de cada entidad estaban limitadas y definidas era natural la convergencia de funciones, iniciativas y visiones en algunos aspectos. Es decir, la confluencia de varias entidades, incluyendo Colciencias, deja ver que existía un interés coordinado en el Estado con respecto a la CyT definido en el nivel macro a partir de políticas de planificación de CyT; del financiamiento de actividades de CyT; de registro de transferencia tecnológica; de líneas especiales de crédito, incentivos fiscales y de normas y estándares técnicas orientadas hacia el estímulo de la industria y el desarrollo económico. A su vez, los instrumentos y mecanismos utilizados por cada instancia crean una suma de políticas implícitas que son, en la práctica los alcances reales de la política de CyT en el país y la integración y coherencia entre instrumentos de política económica y fines desarrollo científico y tecnológico.

En el gráfico 4.5 se observa la confluencia de actores en la política de CyT en Colombia y las relaciones o redes implícitas y explícitas existentes entre estos. Hay que resaltar que, además de los actores nacionales, está también un actor subregional (supranacional) definitivo en la orientación de la política tecnológica e industrial para América Latina y que definió pautas de obligatorio cumplimiento por parte de los firmantes –la Junta del Acuerdo de Cartagena–.

En el espectro del Estado colombiano, Colciencias está ubicada en el Ministerio de Educación, entendida la CyT como un complemento de las políticas educativas del país. Junto a esta, otras entidades contaban con responsabilidades en el fomento científico y tecnológico especialmente Ministerio de Desarrollo (política de fomento tecnológico para la industria), Incomex (transferencia e importación de tecnología), Ministerio de Agricultura (investigación y cambio

Gráfico 4.5 Relación *principal-agente* en la política de CyT. 1968-1987



Fuente: elaboración propia.

tecnológico aplicado al sector), Ministerio de Salud (investigación específica), Departamento Nacional de Planeación (encargado del presupuesto de inversión pública) y Ministerio de Minas y Energía (involucrado en investigación específica).

Es decir, Colciencias como entidad era solo un componente de la política de CyT ubicada en un ministerio que, en su momento, no contaba con el reconocimiento y liderazgo político frente a los demás con quienes debía interactuar. Siendo así el esquema, el alcance de la legitimidad de la entidad y su gobernabilidad en el tema de la CyT quedaba en duda.

Como señala Chaparro (1998), durante los años 1970, la debilidad de Colciencias fue su marginalidad en la institucionalidad del Estado, situación que va cambiando en forma paulatina y en la década de 1980 se empiezan a dar pasos importantes para ir entrando al centro de la política de CyT. En otras palabras, su ubicación no fue definitiva en su participación en el proceso de la política pública de CyT, de ahí que surja el interrogante de qué propició la legitimidad de Colciencias en un periodo de marginalidad institucional.

La historia muestra cómo Colciencias inicia, en la década de 1970, un proceso de organización, de cuestionar internamente sus objetivos y de finalidad en un contexto de desarrollo tecnológico e industrialización. En un principio, más que definir la política de CyT nacional, debía participar en esta. Es decir, no del lado del diseño de la política pública sino de la implementación. Sin embargo, el pobre o nulo papel que tuvo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) llevó a que la entidad cumpliera un papel más activo definiendo la política de CyT.



En 1968, junto a Colciencias, se creó el CNCyT como actor intermediario de la política de CyT entre las distintas entidades responsables de la implementación de la política de CyT –incluyendo a Colciencias– y el Estado.

El CNCyT se pensó como un organismo asesor del gobierno en ciencia y tecnología. Es decir, en sus inicios se concibió la organización de la CyT entre Estado (principal) que delega en varias entidades la ejecución de la política (agentes) y un intermediario, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. No obstante, el papel real de este último actor fue mínimo en la formulación de política de ciencia y tecnología, llevando a una relación directa entre el Estado y sus agentes.

Sin embargo, como señala Poveda (1978)

> En la práctica la influencia del CNCyT fue casi inoperante. Si bien cuando se creó el CNCyT había clara conciencia sobre la gran importancia de la política científica-tecnológica en el desarrollo económico y social del país, posteriormente parece haber disminuido esa comprensión, y ello ha dado lugar a una virtual parálisis de este organismo de elevada jerarquía (1978: 172).

> El CNCyT, sin embargo, continuó inoperante y no logró despegar. En los años 1970 no concretaría su misión como organismo rector de la política científica y tecnológica del país y Colciencias, que en el papel figuraba como Secretaría Ejecutiva del Consejo continuaría llenando ese vacío (Ospina, 1998: 126).

En particular desde sus inicios la entidad ha adelantado funciones como la de preparar política de CyT.

A pesar de la existencia de una red de actores con funciones en la política de CyT, no existía una agenda pública definida de CyT. Colciencias nace sin una guía de ruta en CyT aunque con la certeza de que esta es una apuesta importante para el país. De ahí que, en sus inicios, debió plantearse la

función inicial de reflexionar y pensar qué hacer bajo el contexto que vivía el país.

Antes de lograr que la CyT entrara en la agenda política, Colciencias debió recorrer más de una década haciendo hincapié en el estrecho vínculo entre los instrumentos de política económica, los mecanismos de desarrollo tecnológico y el modelo de desarrollo económico.

Este proceso fue permitiendo que distintas instancias del Estado (ministerios, agencias y gobierno) reconocieran el problema de CyT como un tema complejo e integral, en el que no solo se trataba de fomentar investigaciones en ciencias básicas sino que consistía en una combinación de medidas que podían jalonar al país por una senda de desarrollo económico, científico y tecnológico conjuntamente. A esto se sumó el gran esfuerzo por defender esta posición y articularlo al discurso político, cosa que daría frutos con la Ley 29 de 1990.

Más aún, en este periodo Colciencias no tenía como función formal la participación en los foros nacionales en los que se discutían los temas de desarrollo tecnológico en el país, explícitamente cara a cara del Ministerio de Desarrollo, el Incomex y el Departamento Nacional de Planeación. Sin embargo, logra ser reconocida como entidad que aporta al tema, abriéndose un espacio de discusión en la que participó activamente a través de su vinculación en la Junta del Acuerdo de Cartagena (Junac), espacio en el que se discutían temas afines a la CyT (política común de inversión extranjera y programas tecnológicos en el ámbito del Pacto Andino).

La participación de la entidad en la Junac permitió retomar los compromisos de Lima[11] y a través de las Decisiones Andinas, logró incidir en políticas implícitas del ámbito nacional que serían implementadas en distintas entidades como el Incomex, el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Desarrollo.

Es decir, el mecanismo utilizado por los diseñadores de política de Colciencias para lograr decisiones en materia de CyT, fue por triangulación –directa o indirecta– a través de los compromisos de Lima, y no utilizando espacios formales nacionales como directamente entre la entidad y las demás organizaciones encargadas de la política de CyT como el Ministerio de Desarrollo y el Incomex.

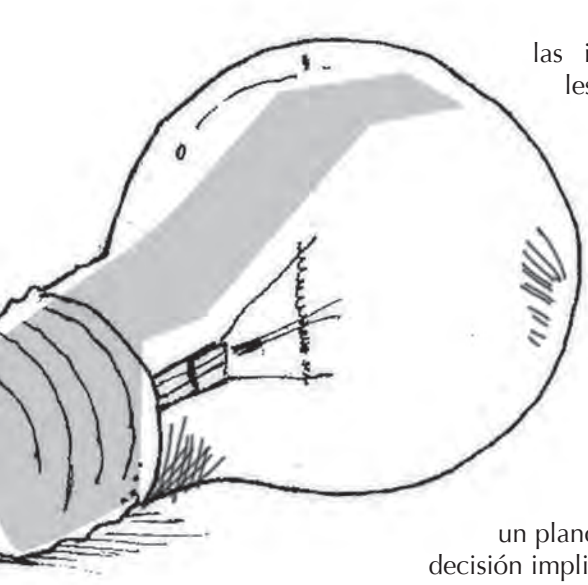
En este proceso de triangulación fue relevante la convergencia de diseñadores de política de distintas entidades con afinidad en temas de desarrollo económico, permitiendo la creación y consolidación de redes con cierto peso en espacios de decisión de los ministros. Un ejemplo de estos fue la interacción informal que se logró entre el Ministerio de Desarrollo y Colciencias por la coincidencia de personas que entendieron la convergencia de mecanismos e instrumentos de política económica para fomentar la CyT.

Este diálogo informal permitió cubrir temas de desarrollo, agricultura, industria, minas y salud. Es decir, se construyó una red de personas vinculadas a los institutos descentralizados en cada uno de los ministerios (ICA, IIT, Ingeominas, Instituto Nacional de Salud, etcétera), capaz de introducir en la agenda ministerial los temas de interés en CyT discutidos informalmente.

Colciencias entra en la red, no solo como participante de la reflexión sino también con recursos para financiar foros y para discutir la importancia y estrategias de la CyT para cada sector[12], en un paso por formalizar

11 Lima fue la sede de la Secretaría del Pacto Andino.

12 Se resaltan: "Seminario nacional sobre ciencia y tecnología para el desarrollo en 1972"; "Seminario política mundial siglo XXI en



las interacciones informales que ya existían entre las entidades del Estado colombiano aun cuando su validez era netamente académica, de discusión y reflexión y no tenía ningún carácter de obligatoriedad sobre las decisiones de política de CyT.

No obstante, pasar de un plano de reflexión a uno de decisión implicaba ubicar el tema en el ámbito legislativo o en el ámbito de la discusión del Conpes. Dado que la entidad no contaba con "dientes" para lograr peso legal, se buscaron mecanismos de legitimidad a través de los espacios de reflexión ya creados.

En particular, la alianza de los diseñadores de política de Colciencias con Constantino Vaitsos, líder del Grupo de Tecnología de la Junac, fue una estrategia exitosa para lograr afianzar los compromisos de Lima que tenían peso legislativo vinculante a escala nacional, como fue la Decisión 24 del Acuerdo de Cartagena[13]. Es decir, la legitimidad de Colciencias como actor esencial de la política de CyT en Colombia fue gracias a la participación en espacios de discusión académica afianzando redes que en espacios supranacionales encontraron el peso legislativo para la implementación de los instrumentos de política de CyT.

Este esquema de interacción entre distintas entidades estatales en Colombia se vio favorecido por un vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo industrial. Durante la década de 1970, existía claridad en la manera como política industrial necesitaba desarrollo tecnológico, para el cual era acertado el fomento a la ciencia y tecnología. Es decir, el vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo industrial era un vínculo natural propio del modelo de desarrollo económico, que jugó en la reducción del intercambio entre ambas políticas. Colciencias logró explotar este vínculo natural gracias a su participación en espacios de reflexión y al intentar entender tanto capacidades como alcance de los instrumentos económicos y la creación de una red de pensadores sobre la política de CyT.

Un ejemplo de lo anterior fue el tema de desagregación adquisición y valoración de tecnología. En este asunto la entidad desempeñó un papel importante gracias al vínculo informal de la entidad con el Instituto de Fomento Industrial y la estrecha relación informal con el grupo de tecnología de la OEA[14]. Los temas de capacidad y transferencia de tecnología eran los ejes de las políticas nacional e internacional. El punto de partida era que la capacidad se puede construir con investigación y la transferencia de tecnología era un asunto de negociación que debía hacerse estratégicamente para lograr abrir el paquete tecnológico. Se buscaba disminuir la proporción de casos de llave en mano[15] y

1973"; "Seminario de prospectiva, crisis ecológica y energética y modelos del futuro en 1974"; "Seminario sobre educación, población y desarrollo en 1975"; "Seminario AID-OEA-Colciencias sobre experiencia internacional en transferencia de tecnología a los países en desarrollo en 1976", entre otros.

13 Resoluciones del Pacto Andino tienen carácter vinculante en los países miembros.

14 Vínculos informales en la medida en que son relaciones personales cosechadas por los diseñadores de política de Colciencias y otras entidades, fruto de la interacción de estos en espacios de discusión y creación de ideas y pensamiento en CyT en América Latina, principalmente.

15 Se denomina "llave en mano" a aquellas inversiones de bienes de capital en las que el promotor de la infraestructura la recibe en funcionamiento sin tener que realizar esfuerzos de mantenimiento. Esto genera una dependencia tecnológica de cualquier inversión en bienes de capital.

El caso de la política de ciencia y tecnología en Colombia puede verse como la tensión entre la política formal (el discurso) que se ve reflejado en los documentos Conpes, el Plan de Desarrollo, la política sectorial, entre otros), y la política real, como el conjunto de medidas que generan un objetivo deseado o política implícita.

aumentar la de paquetes tecnológicos para la ingeniería de detalle como base de la construcción de la capacidad para posteriormente lanzarse a diseñar plantas.

Este tema de desagregación, adquisición y valoración de tecnología fue importante para el sector minero-energético en Colombia. En este contexto, el aporte de Colciencias fue el de hacer explícito el vínculo entre política industrial y política de CyT –gran esfuerzo de la época impulsado por el proyecto STPI–.

En sus inicios, Colciencias desempeñó un papel importante en "pensar" la política de ciencia y tecnología, en entender en qué consistía su capacidad en cuanto mecanismo e instrumentos y desarrollar líneas de reflexión sistemática que propusiera políticas de CyT, y a su vez, ser autocríticos frente a la reflexión planteada y el alcance de las capacidades.

En esta medida, en los inicios de Colciencias coincidió un grupo de pensadores que ayudó a la identificación de ideas. Entre este grupo de pensadores, cabe mencionar Máximo Halty y Jorge Sábato liderando la reflexión junto con un grupo de investigadores júnior que ayudaron a construir las ideas sobre capacidades y política de CyT en Colombia. Aunado a este esfuerzo inicial vino posteriormente el financiamiento de la IDRC al proyecto STPI que fue claramente una apuesta a un compromiso de reflexión de varios países en desarrollo.

La discusión y reflexión en asuntos de CyT en la que participó activamente Colciencias pudo materializarse en disintas áreas y aspectos en Colombia. Es decir, puede afirmarse que el esfuerzo de reflexión y construcción de ideas acerca del alcance de los instrumentos y mecanismos de la CyT pudieron permear ciertas áreas con éxito, mostrando un vínculo estrecho entre "pensar" y "hacer" CyT, o en otras palabras en combinar estrategias, instrumentos y fomentar planes, programas y proyectos de CyT en sectores estratégicos. En especial, durante los años 1970 cinco áreas se vieron afectadas positivamente desde la entidad a partir de los vínculos específicos con el ICA, el IIT, la creación de Invemar, el rescate del Cideim, el apoyo al Programa de Metalurgia.

En el caso de las ciencias agrícolas cabe destacar que ya eran evidentes los esfuerzos y compromisos de investigación en esta área, en cabeza del ICA. El ICA, que nació en 1962 bajo la ola de los "Inias" (Institutos de Investigación Tecnológica Agrícola) en América Latina ya contaba con recursos propios para la investigación y una red de investigadores en temas de interés para el desarrollo agrícola del país (concentrando el mayor número de gente formada en el nivel de doctorado).

En la medida en que Colciencias empezó a abordar aspectos asociados con la planificación de la investigación y de los desarrollos tecnológicos y dada su cercanía con el ICA, resultó un proceso



natural su apoyo al ICA en planear la investigación. Esta coincidencia se fortalece gracias a la migración de expertos en economía agrícola desde el Cono Sur. Personas como Eduardo Trigo y Martín Piñeiro fueron contratados por la entidad para apoyar temas de planeación rural y dieron origen al primer Plan de Investigación Agrícola del País (Planía), que aún tiene vigencia en el sector agrícola (gráfico 4.6).

En este caso, Colciencias apoyó a un grupo de investigación ya formado, con una comunidad de científicos consolidada y con un reconocimiento importante en temas de investigación agrícola. Aportó financiamiento con miras a consolidar planes de investigación definiendo prioridades y limitantes (tecnológicos) a la investigación. Su experiencia radicaba en la reflexión sobre limitantes, prioridades, mecanismos e instrumentos de la investigación y desarrollo tecnológico. Fue un caso en el que se combinaron dos experticias, de un lado el ICA, en investigación y comunidad científica consolidada, y del lado de la entidad, la reflexión acerca de la necesidad de diseñar planes de investigación y desarrollo tecnológico a mediano y largo plazos.

Más aún, la apuesta inicial de Colciencias con la contratación de dos expertos latinoamericanos en economía agrícola fue un paso esencial en la puesta en marcha del "Proyecto cooperativo de investigación sobre tecnología agropecuaria en América Latina" (Protaal) entre 1977 y 1983. Si bien este proyecto fue posterior al STPI, retomó conceptos básicos de esta experiencia, especialmente respecto a la política económica e impacto en CyT y la interacción entre política económica y desarrollo de CyT.

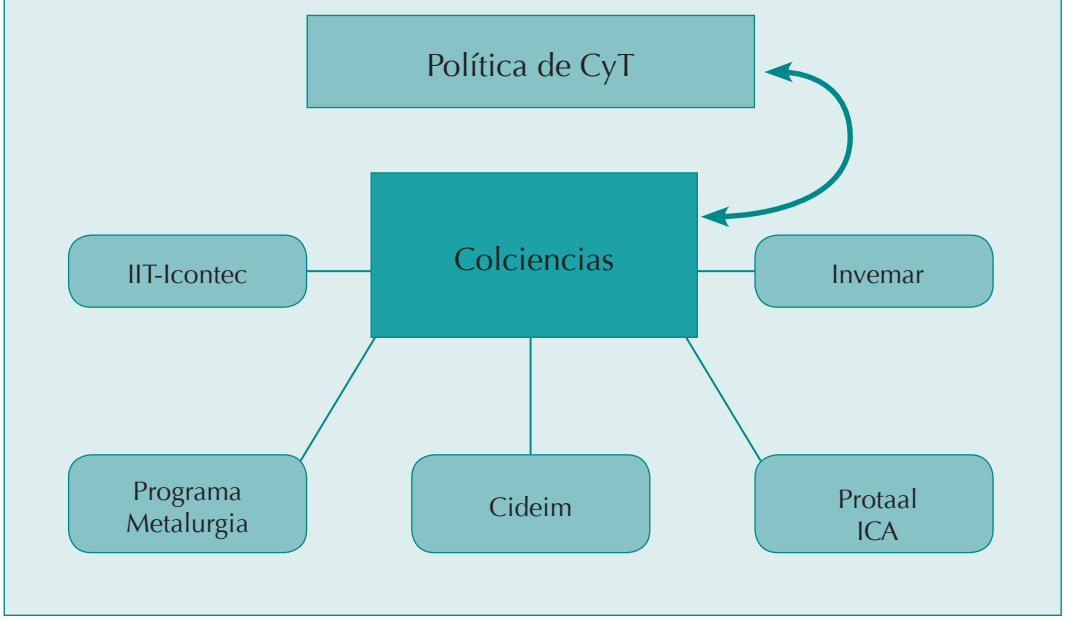
Este proyecto es igualmente un ejemplo de cómo la reflexión sobre CyT iniciada y propiciada por la entidad va dando frutos más allá de la teoría o la simple formación de ideas. En especial, el proceso inicial, seguido del interés del ICA por fomentar la investigación en temas sociales del agro (tenencia de la tierra, reforma agraria, impacto social de la economía rural, etcétera)[16].

Otro caso de vinculación explícita entre ideas y práctica en CyT durante la década de 1960 fue el caso de las Ciencias y Tecnologías del Mar y la creación de Invemar. La participación de Colciencias en este caso fue apoyando la conformación y consolidación de una comunidad científica junto con la Comisión Colombiana de Oceanografía y la elaboración de un Plan de Ciencias del Mar.

16 Iniciativa propiciada por Jorge Ardila, quien centró la investigación en aspectos de cambio tecnológico e impacto en el agro, reforma agraria y territorio.

Cuando se analiza la interacción entre los responsables de la política pública (Gobierno nacional, ministerios, Departamento Nacional de Planeación), con los miembros de la comunidad científica y el sector productivo, se puede explorar y entender la definición de instrumentos, incentivos y prioridades en el marco del Sistema de Ciencia y Tecnología.

Gráfico 4.6 Casos concretos de uso articulado de instrumentos y mecanismos de CyT por parte de Colciencias



Fuente: elaboración propia.

En la práctica, la comunidad científica en ciencias del mar estaba dispersa en núcleos separados (biología marina, química marina, oceanografía física, etcétera).

El esfuerzo de la entidad fue hacia la convergencia de la comunidad científica existente enfocándose en dos aspectos importantes, de un lado, identificando la situación actual y perspectivas futuras de las ciencias del mar, en un esfuerzo por hacer un inventario o "mapear" el área; y de otro lado, la construcción de un Plan Nacional de Ciencias del Mar que definió lineamientos de mediano y largo plazo en la investigación en ciencias del mar y la necesidad de hacer inversiones (como la compra de buques), para implementarla y organiza el financiamiento de programas y de proyectos y lidera los foros respectivos.

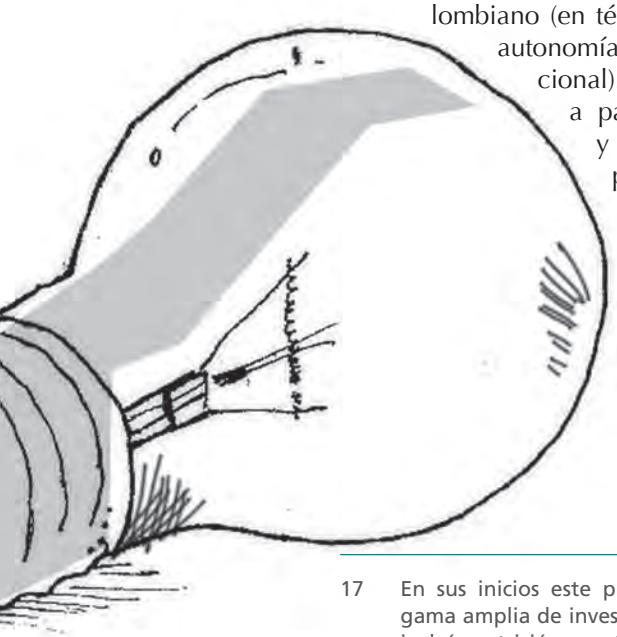
Es desde la concepción del programa de Ciencias del Mar sobre la importancia que tiene para el país, el desarrollo institucional para lograr un éxito, el vínculo con instituciones ya creadas. Es un vínculo o correas macro (el plan y la importancia de las Ciencias del Mar) y lo micro, vinculando la comunidad científica, dándole contenido y bajando hasta la definición de programas y proyectos.

De manera adicional, la participación de Colciencias en el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim) consistió en la capacidad de valorar la importancia del trabajo adelantado en investigación en enfermedades tropicales. Es decir, valorar la importancia de un área de conocimiento más allá de su estructura de financiamiento y funcionamiento. En sus inicios, el Cideim fue concebido como un programa de cooperación técnica entre la Universidad de Tulane y la Universidad del

Valle[17]. No obstante, en 1975 finaliza el programa de cooperación técnica bilateral poniendo en riesgo la continuidad del centro y sus investigaciones. La entidad se involucra con miras a rescatar el Cideim y darle un nuevo horizonte de largo plazo gracias a un programa de cooperación multilateral entre la Universidad de Tulane y Colciencias.

En este sentido el logro radicó en combinar distintos instrumentos de forma inteligente: planeando un programa estratégico, recogiendo y organizando la comunidad científica, organizando un instituto de pensamiento y un plan de estrategias para sectores específicos. Apoya la creación de metodologías de investigación y análisis de necesidades y de desarrollo tecnológico.

El aporte de mediano y largo plazos de Colciencias ha sido pensar la CyT, darle ideas y reflexionar sobre este tema, en el cual había un claro vacío en el país. Esto logra mostrar que la entidad tiene impacto, a pesar de no estar ubicada estratégicamente en el Estado colombiano (en términos de jerarquía, autonomía y capacidad institucional). En otras palabras, a partir de la reflexión y la construcción de pensamiento, logra una legitimidad que su institucionalidad en el Estado colombiano no le permitía tener (gráfico 4.7).



17 En sus inicios este programa involucró una gama amplia de investigaciones en salud que incluía nutrición y metabolismo, antropología social, fisiología de reproducción, psiquiatría y sanidad ambiental, además de enfermedades transmisibles

3.2 Relación *principal-agente* de la CyT en una sociedad abierta

Si bien, el esfuerzo político de la Misión de Ciencia y Tecnología ubicó a Colciencias en el Departamento Nacional de Planeación, reconociendo el estrecho vínculo entre ciencia y tecnología con la política de desarrollo económico del país, las condiciones favorables para resolver las tensiones de *principal-agente* fueron debilitándose en forma paulatina frente al periodo anterior.

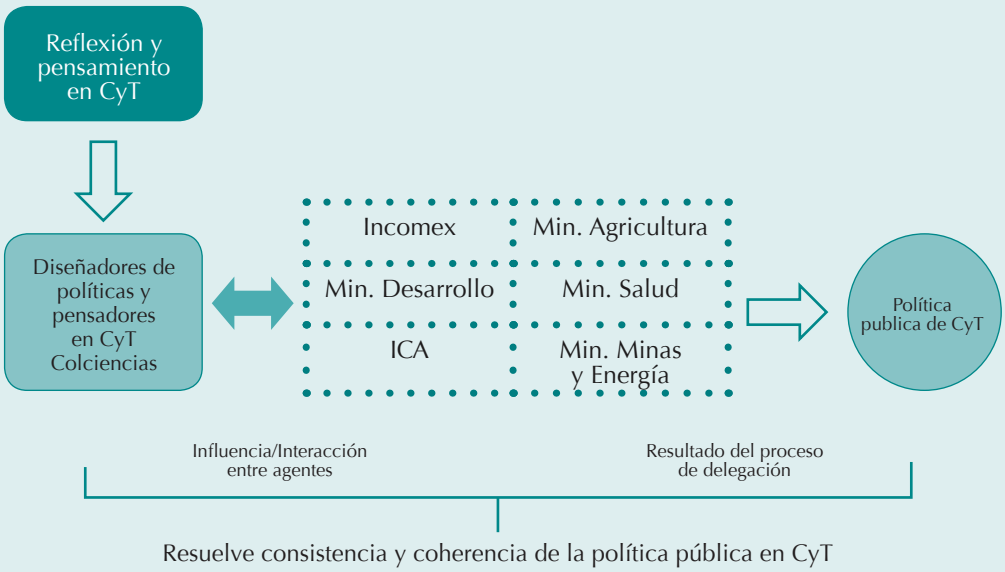
Como ya se mencionó la confluencia de cuatro factores fue propicia para resolver o matizar la tensión entre *principal-agente*: la reflexión entre ideas y políticas económicas; la independencia de la política de CyT frente a la búsqueda de recursos para financiar actividades de CyT; una red de interlocutores en las entidades responsables de la política tecnológica y científica del Estado (distinta a Colciencias); y la participación de los diseñadores de política en espacios académicos y organismos internacionales.

Estos factores fueron diluyéndose durante la década de 1990, entre otros aspectos, por el cambio del paradigma de desarrollo económico y el incremento de recursos disponibles en la entidad para fomentar programas y proyectos de CyT.

De un lado, el nuevo modelo de desarrollo económico volcado hacia la eficiencia y competitividad empresarial en el mercado, cuyo objetivo estratégico de la política de ciencia y tecnología sería a través de la estimulación directa de la demanda por medio de la empresa privada, y el vínculo entre productores y usuarios de conocimiento y técnicas. El interés es fomentar la innovación tecnológica ante la urgencia de la competencia empresarial en un contexto de apertura económica y globalización.

La transición de un modelo en el que la ciencia y la tecnología se ofrecían y el Estado

Gráfico 4.7 La política pública de CyT en un entorno de reflexión e interacción



Fuente: elaboración propia.

cumplía un papel fundamental en este proceso a un modelo en el que el mercado asigna CyT según la demanda de los usuarios, llevó a que la discusión y reflexión en torno a los instrumentos de política económica y su coherencia frente a las estrategias de fomento tecnológico se diluyeran en sí mismas por la misma lógica del modelo de desarrollo económico.

Es decir, se perdió un espacio que había sido natural durante los años del modelo de sustitución de importaciones que permitía la interacción de los distintos actores responsables del fomento científico y tecnológico en las distintas esferas del Estado colombiano. Se pierden las redes que antes se habían trazado permitiendo una interacción y consenso frente a la utilización y validez de ciertos instrumentos de desarrollo científico y tecnológico. No se trató de una ausencia de redes de reflexión y consenso sino su debilitamiento, lo cual hizo más evidentes las tensiones entre los intereses en competencia de los actores encargados de la CyT.

La creencia en distintos sectores del Estado de que el mercado es un mecanismo eficiente que asigna también las necesidades tecnológicas llevó a que este tema dejara de ser prioridad de política industrial y comercial, y por ende, la desarticulación de políticas económicas y su contenido tecnológico. En definitiva, el desmonte repentino de la política industrial en Colombia dejó por fuera cualquier intento de fomento tecnológico como política de largo plazo. Esta situación desarticuló las redes anteriormente creadas y distanció el discurso entre instrumentos, desarrollo científico, tecnológico, política económica y largo plazo, con sus evidentes consecuencias en la tensión *principal-agente* de la política de CyT.

Por otro lado, el incremento de los recursos para financiar la actividad científica y tecnológica permitió que surgieran rentas susceptibles de ser capturadas. Sin importar la proporción de estos recursos (en términos del PIB o de la inversión total del Estado), su aparición en escena ha permitido

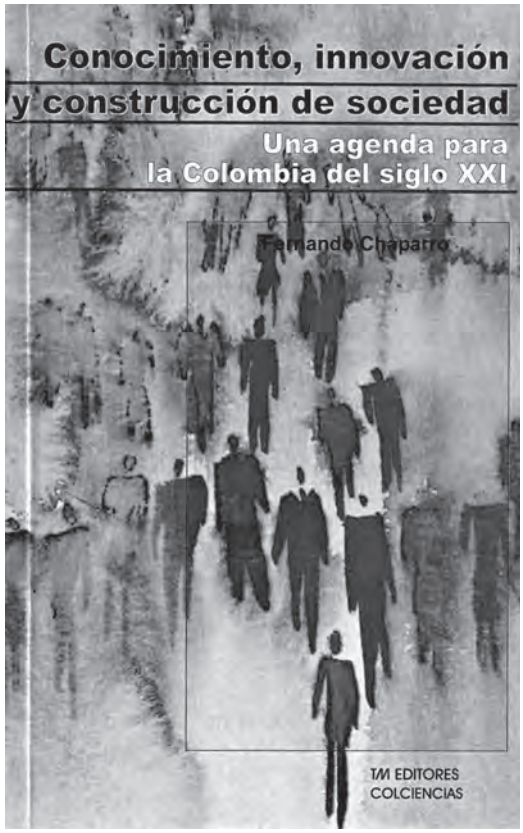
que se configuren intereses particulares y la posibilidad de presionar a favor de ciertos actores en detrimento de la construcción de un bien público (conocimiento).

La competencia entre prioridades e investigación lleva a la competencia entre recursos y la pérdida de un objetivo común de largo plazo. Este hecho no ocurre ni exponencial ni continuamente, pero comienza a formar parte del escenario de la política de CyT y lleva a la presencia de tensiones entre actores, en las que el riesgo moral y la selección adversa constituyen la interacción entre agentes con intereses privados en competencia.

A partir de la década de 1990, Colciencias fortalece su papel en la orientación y dirección de la ciencia y la tecnología del país, como eje central articulador del sistema. Los cambios organizacionales y funcionales la ubicaron como entidad adscrita al DNP y entre otras reformas, dieron lugar a la creación de los Consejos Nacionales de Programas de Ciencia y Tecnología, cuya estructura y composición dan una gobernabilidad concertada formalmente al tema de planes estratégicos, convocatorias y financiamiento (véase capítulo 11 de Salazar). La estructura de gobierno de los Consejos de Programas tuvo la visión de que quienes hacían parte de la comunidad científica y empresarial, lo hacían no en función de representados o corporativizados, sino de las reglas de juego de la ciencia, el conocimiento y el desarrollo, con una perspectiva de largo plazo y de bien público.

Es decir, el sistema y los Consejos de Programa se construyeron desde la "inteligencia social" y del conocimiento y no desde la representación misma. La secretaría técnica de los Consejos de Programa es compartida con los ministerios específicos relacionados con sectores formalmente establecidos: agricultura, salud, educación y telecomunicaciones, entre otros, y en las áreas o sectores donde no hay correspondencia con una organización ministerial, caso entre otros de ciencias básicas, la secretaría del Consejo respectivo la realiza únicamente Colciencias.

Por otra parte, la comunidad científica y de desarrollo tecnológico, sus espacios y formas organizacionales construidas, su pensamiento, cultura y reglas del quehacer científico y tecnológico son parte importante, como actores del sistema nacional, lo que hace que el Sistema de Ciencia y Tecnología sea producto de los actores directos o relacionados en sus resultados de la ciencia y de los científicos con la capacidad de reducir tensiones y conductas capturadoras de renta que surgen de los intereses particulares y debilidades de gobernabilidad (Jaramillo, 2001).



➔ Portada *Conocimiento, innovación y construccion de sociedad*. (1988). Fernando Chaparro, Colciencias y TM editores.

Durante la década de 1990, frente al cambio organizacional, el Sistema de Ciencia y Tecnología presenta una congruencia entre las reglas de la investigación, la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación con los códigos de conducta y las normas, con las organizaciones –públicas y privadas– y sus actores. Y es esta congruencia la que ayuda a resolver las tensiones que a veces se presentan tendientes a jugar reglas diferentes, y a maximizar, intereses particulares, ya sea de actores o instituciones del sistema.

Las políticas de investigación, el relacionamiento con las políticas generales, la asignación de recursos y la determinación de prioridades de investigación, es uno de los temas fundamentales en el aspecto de la "gobernabilidad del sistema", en el que en diversos espacios interactúan distintos agentes, tanto los responsables de la política pública (Gobierno nacional, ministerios, DNP), como miembros de la comunidad científica, miembros del sector productivo y de otras organizaciones (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología), gobiernos y agentes regionales y locales.

Si bien el interés por los recursos destinados a la CyT incrementó las tensiones entre los diferentes actores (en especial en aquellos relacionados con el sector agropecuario y salud, cuyos ministerios contaban con recursos propios y suficientes para invertir en investigaciones específica[18]), la estrategia de Colciencias de darle carácter nacional a los programa estratégicos de CyT redujo la posibilidad de opacar la gobernabilidad de Colciencias frente a programas que contaban con recursos propios. Hubo en la época intentos en estos dos sectores en particular en establecer sistemas paralelos de ciencia y tecnología.

La política pública de CyT debe ser coherente, apropiada, articulada y viable con otras políticas y debe expresar intereses públicos de largo alcance, no solamente resolver problemas coyunturales sino también ser planteada para el largo plazo. Los problemas de corto plazo coyunturales se resuelven acertadamente con capacidades construidas.

Sin embargo este periodo no estuvo exento de estas tensiones entre *principal-agente*. Y en síntesis puede afirmarse que solo en las épocas entre los años 1990 y 2000, cuando prevaleció un gran discurso y pensamiento en la Dirección de Colciencias se logró atenuar los impactos distorsionadores de esta relación.

Por último, no se desconoce que la influencia del pensamiento de ciencia y tecnología no se fuese diluyendo, de manera particular a partir de la década de 2000. Las discusiones en torno al alcance de la política de CyT en un mundo globalizado han permeado la política explícita e implícita en CyT. Los esfuerzos de la Misión de Ciencia y Tecnología, la discusión que llevó al libro Ciencia y tecnología para una sociedad abierta y la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, la formulación de planes de desarrollo de los programas de ciencia

18 El Ministerio de Agricultura ha contado con recursos propios para el financiamiento de investigación. Por su parte, el Ministerio de Salud, una vez se finaliza el financiamiento del BID III, entra a cumplir un papel predominante en el Consejo del Programa derivado de la creación del Fondo de Investigaciones en Salud (FIS) perdiendo el Consejo del Programa la gobernabilidad establecida en los años 1990.

y tecnología y la discusión permanente sobre el papel de la sociedad del conocimiento, son claros ejemplos de la importancia de la reflexión y las estrategias de CyT. No obstante, a partir de 2000 el pensamiento no desempeña el mismo papel de las décadas anteriores, en cuanto a la estructuración, coherencia e integralidad de las políticas e instrumentos de ciencia, tecnología e innovación (gráfico 4.8).

Conclusiones

Como se presentó en el desarrollo de este documento, la primera política científica en Colombia se caracterizó por el predominio de los instrumentos de desarrollo tecnológico y científico en coordinación con los lineamientos de la política industrial y comercial. A pesar de la falta de capacidad de Colciencias en el ámbito del Ministerio de Educación, logró una articulación e interlocución con los demás agentes delegados de la política de desarrollo tecnológico e investigación científica en el país. Si bien la intermediación institucional en manos del CNCyT fue nula, Colciencias sobrellevó esta falencia logrando legitimidad y reconocimiento en el ámbito de la política nacional de CyT.

La debilidad institucional se superó gracias a la coordinación entre las distintas instancias encargadas de las políticas e instrumentos de fomento y desarrollo de CyT. Esta coordinación no fue producto deliberado de la organización de Colciencias o de la política de CyT sino de la coincidencia de ideas entre los encargados de cada instancia y la buena receptividad que tuvieron los planteamientos de Colciencias tanto en el ámbito del Acuerdo de Cartagena como vis a vis las demás instancias del Estado.

La política de ciencia y tecnología en la década de 1970 encontró un entorno favorable para su desarrollo y comprensión también porque la política económica implícitamente incluía la política de CyT. Colciencias, a través de sus diseñadores de política, al igual que otros en distintas instancias del Estado, entendieron esta estrecha vinculación entre política económica y política de CyT y lograron hacer explícita esta última, dándole un peso importante como ingrediente fundamental del desarrollo económico.

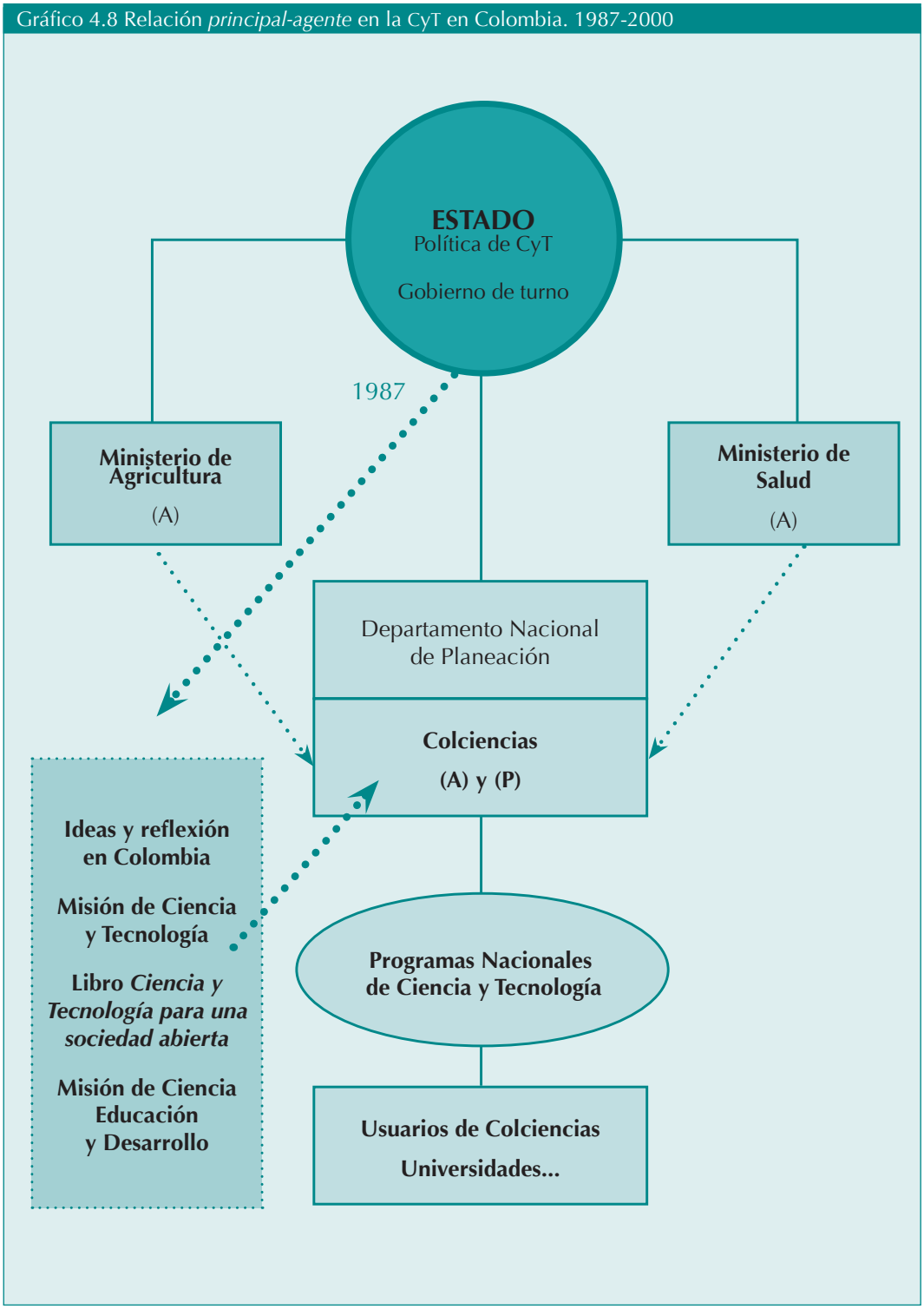
La coherencia y consistencia de la política de CyT no se logra por el simple estatus organizacional dentro de la estructura del Estado. En el caso de Colciencias, su ubicación inicial como instituto perteneciente al Ministerio de Educación y después en los años 1990 como instituto adscrito al Departamento Nacional de Planeación no fue la explicación en sí misma de la consistencia de la política pública de CyT, sin desconocer la importancia del diseño organizacional.

Lograr resultados coherentes de política pública fue posible gracias a la presencia de pensamiento, reflexión y consistencia en el diseño de instrumentos y en una legitimidad de diálogo con otras instancias del Estado colombiano. La presencia de pensamiento y reflexión logra atenuar los intercambios entre política económica, instrumentos y política de CyT con una mirada de largo alcance.

Por último y siguiendo el eje de la teoría institucional, el argumento aquí presentado permite afirmar que la evolución de las formas y estructuras organizacionales no garantiza por sí mismo una mayor inserción, interacción y coordinación de la política pública de CyT y otros espacios. Sin un liderazgo de pensamiento, las formas organizacionales no resuelven los problemas fundamentales del quehacer de la ciencia y la tecnología, de la integralidad de políticas públicas y de la consistencia de instrumentos de política pública entre CyT y otros espacios de políticas e instrumentos.

De manera adicional es fundamental que las formas organizacionales de los organismos de CyT se complementen y se soporten por los

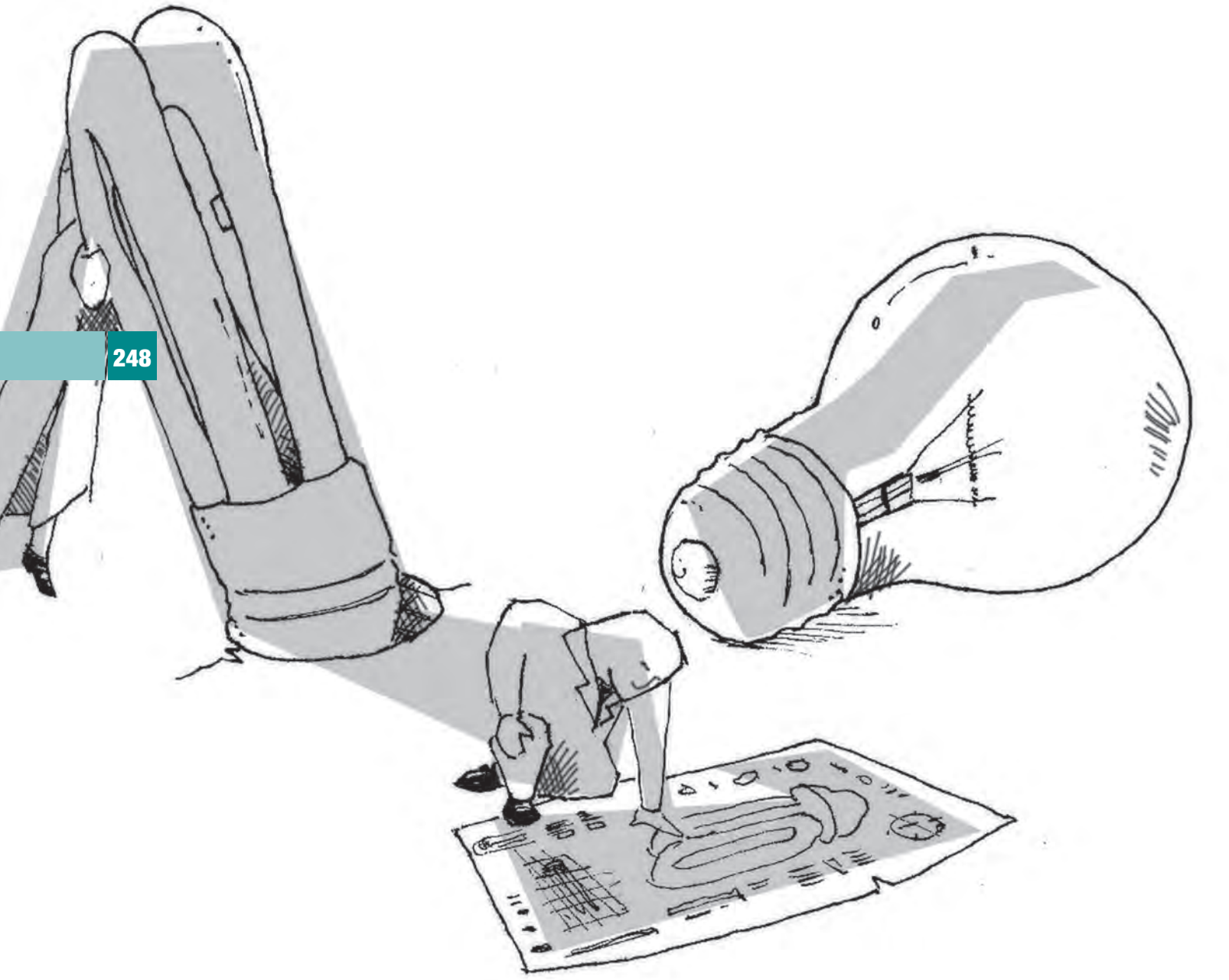
Gráfico 4.8 Relación *principal-agente* en la CyT en Colombia. 1987-2000



Fuente: elaboración propia.

espacios de discusión académica que generen pensamiento y conocimiento, impactando la construcción de capacidades científicas.

Por último, el intercambio y las tensiones entre la política de CyT y las políticas económicas se intensifican o mitigan por la complementariedad entre las formas organizacionales, los contextos de desarrollo económico y el pensamiento. Es decir, la relación entre las formas organizacionales de Colciencias y el pensamiento en política de CyT en su historia revelan una mayor o menor acumulación de aprendizaje y construcción de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.



Referencias bibliográficas

Albornoz, M. (2009). Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. RIPS. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 8(1), 65-75.

Aráoz, A. (1983). Política de compras del Estado y desarrollo tecnológico. *Integración Latinoamericana*, 8(77), 6-31.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2002). *El motor del crecimiento, progreso económico y social en América Latina. Informe 2001*. Washington: BID.

Braun, D. (1993). Who Governs Intermediary Agencies? Principal-Agent Relations in *Research Policy-Making. Journal of Public Policy*, 13(2), 135-162.

Braun, D. y Guston, D. (2003). *Principal-Agent Theory and Research Policy: An Introduction. Science and Public Policy*, 30 (5), 302-308.

Bueno, G. (1981). El desarrollo tecnológico: sus relaciones con la evolución de América Latina. *Comercio Exterior*, 31(5), 514-525.

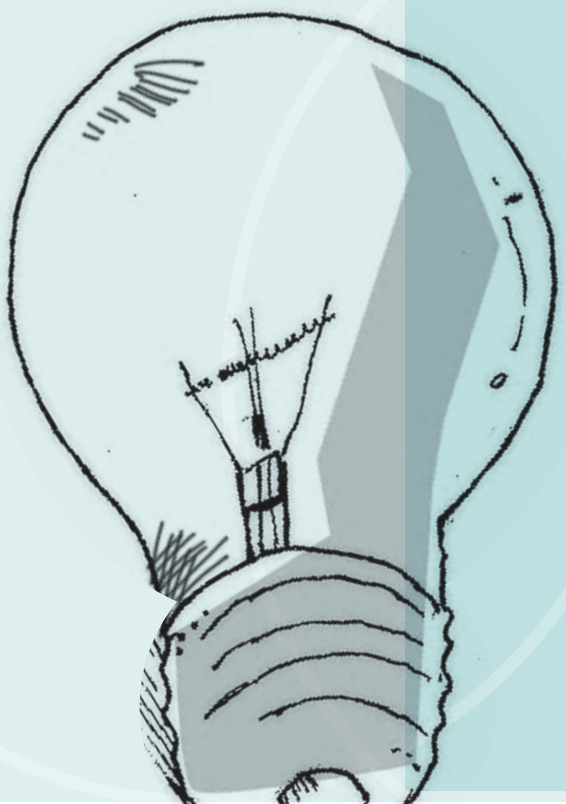
Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945. En: *Redes* (14). Buenos Aires.

Casalet, M. (1986). Estrategia científica y tecnología a nivel subregional. Análisis de la experiencia andina. *Economía Teoría y Práctica*, (8), 103-130.

Chang, H. (1994). *The political economy of industrial policy*. Londres: St. Martin´s Press. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (1990). *Transformación productiva y equidad. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe*.

Chaparro, F. (1977). Factores que inciden en el proceso de cambio técnico y desarrollo tecnológico. Seminario de Mecanismos e Instrumentos de Política Científica y Tecnológica. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA.

Chaparro, F. (1998). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad. Una agenda para la Colombia del siglo XXI*. Bogotá: Colciencias. Tercer Mundo Editores.



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (1990) *Transformación productiva y equidad*. Chile: Cepal

Colciencias. (1991). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. Bogotá: Colciencias y DNP. Tercer Mundo Editores.

Colciencias. (1992). *Convocatoria a la creatividad. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Colciencias.

Del Bello, J. (1986). *Manual para la transferencia de tecnología entre empresas latinoamericanas*. Intal, 254.

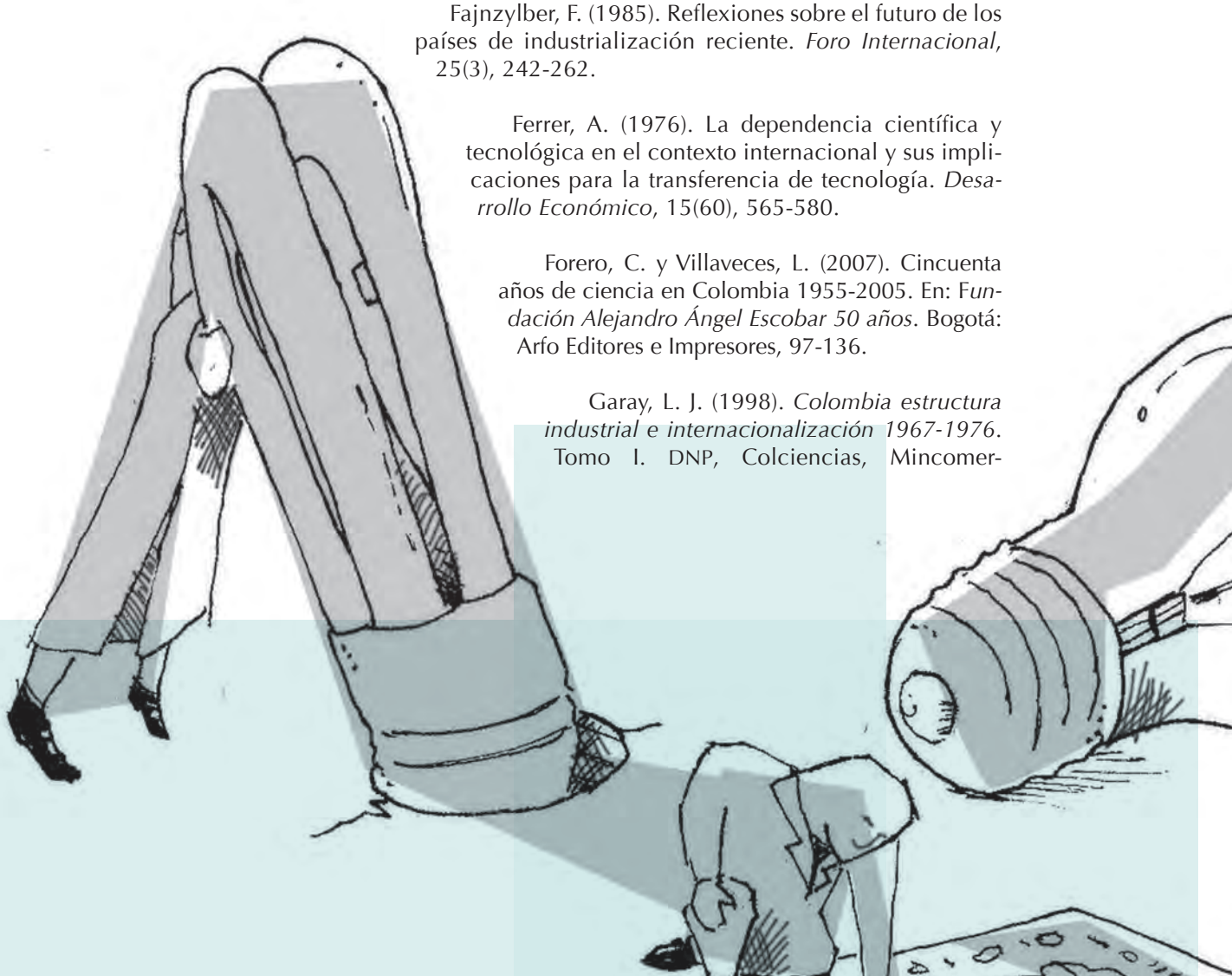
Echavarría, J.; Jaramillo, H. y Bernal, C. (1991). Dominio tecnológico en una economía abierta. En: *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. Bogotá: Colciencias.

Fajnzylber, F. (1985). Reflexiones sobre el futuro de los países de industrialización reciente. *Foro Internacional*, 25(3), 242-262.

Ferrer, A. (1976). La dependencia científica y tecnológica en el contexto internacional y sus implicaciones para la transferencia de tecnología. *Desarrollo Económico*, 15(60), 565-580.

Forero, C. y Villaveces, L. (2007). Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955-2005. En: F*undación Alejandro Ángel Escobar 50 años*. Bogotá: Arfo Editores e Impresores, 97-136.

Garay, L. J. (1998). *Colombia estructura industrial e internacionalización 1967-1976*. Tomo I. DNP, Colciencias, Mincomer-



cio, Consejería Económica y Competitividad, Minhacienda, Proexport. Bogotá.

Guston, D. (1996). Principal-Agent Theory and the Structure of Science Policy. *Science and Public Policy*, 23(4), 229-240.

Guston, D. (2000). *Between Politics and Science*. Nueva York: Cambridge University Press.

Halty-Carrere, M. y Martínez-Vidal, C. (1973). Una experiencia regional en transferencia de tecnología: el proyecto piloto para América Latina. *Nueva Sociedad*, (8/9), 99-108.

Halty-Carrere, M. (1979). ¿Hacia un nuevo orden tecnológico?. *Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 3(2). Colciencias.

Herrera, A. (1973). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: política científica explícita y política científica implícita. *Desarrollo Económico*, 13(49), 113-134.

Jaramillo, H. (2001). ¿Científicos, educadores o rentistas? Un diálogo desde el 'Almendrón'. En: Gómez, Buendía Hernando, *¿Para dónde va Colombia? Un coloquio abierto*. Bogotá: TM Editores - Colciencias.

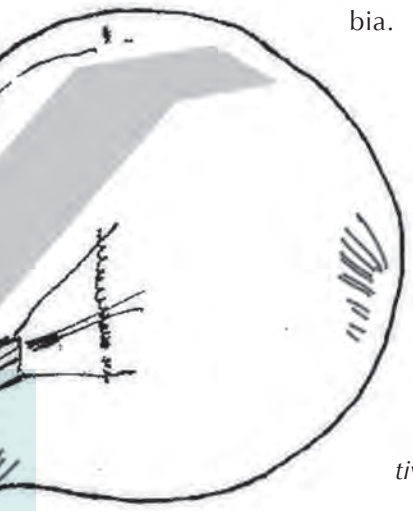
Jaramillo, H. (2004). Políticas científicas y tecnológicas en Colombia: evaluación e impacto durante la década de los noventa. Trabajo realizado para la Cepal. Bogotá: Colombia.

Jaramillo, H.; Botiva, M. y Zambrano, J. (2004). Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia. *Borradores de Investigación*, (50), Bogotá: Universidad del Rosario.

Jens, T. (2007). *A Framework for Public Policy Analysis and Policy Evaluation IES Research Colloquium*, 4 de septiembre.

Ocampo, J. (2005). Más allá del Consenso de Washington: una agenda de desarrollo para América Latina. *Serie de Estudios y Perspectivas*, 26. Santiago de Chile: Cepal.

Ospina, M. (1998). *Colciencias, 30 años: memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias.



Patel, S. (1972). La transferencia de tecnología a los países en desarrollo. *Foro Internacional*, 13(1, 49), 11-26.

Poveda, G. (1978). *Informe sobre la participación de Colombia en el Proyecto Internacional de Mecanismos e Instrumentos de Política Científica y Tecnológica*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá: Colciencias.

Poveda, G. (1979). *Políticas económicas, desarrollo industrial y tecnología en Colombia. 1925-1975*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá: Colciencias.

Puentes-Suárez, R. (2010). Elites y política científica y tecnológica en Colombia: 1968-2002. Ponencia VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Buenos Aires.

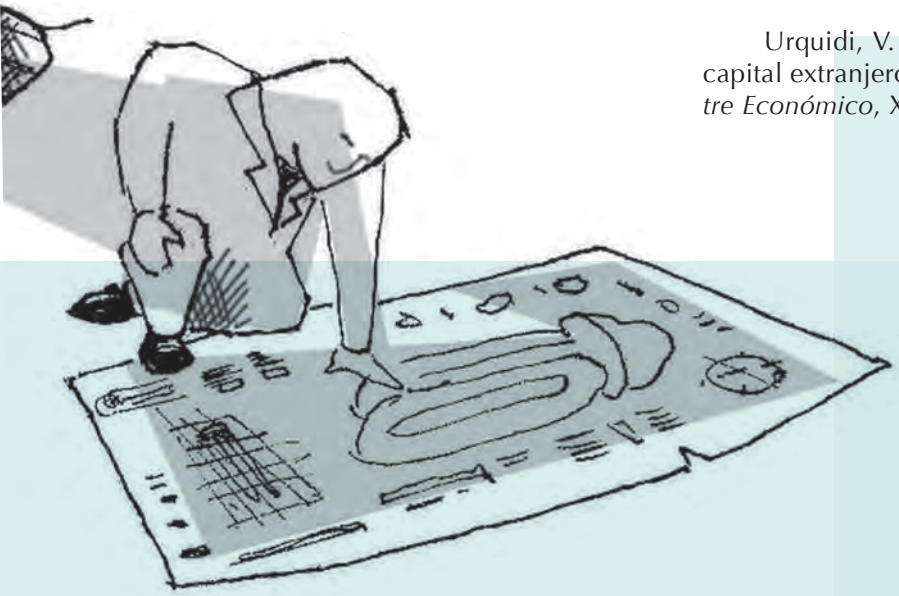
Sábato, J. (1980). Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe. *Revista de la Cepal*, (10).

Sagasti, F. (1981). Máximo Halthy y el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica. *Comercio Exterior*, 31(5), 564-567.

Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Lima: Fondo de la Cultura Económica.

Sánchez-Daza, G. (2004). Los sistemas de ciencia y tecnología en tensión: su integración al patrón de reproducción global. *Convergencia*, 35, 193-220.

Urquidi, V. (1962). El desarrollo latinoamericano, el capital extranjero y la transmisión de la tecnología. *Trimestre Económico*, XXIX, 1-113.



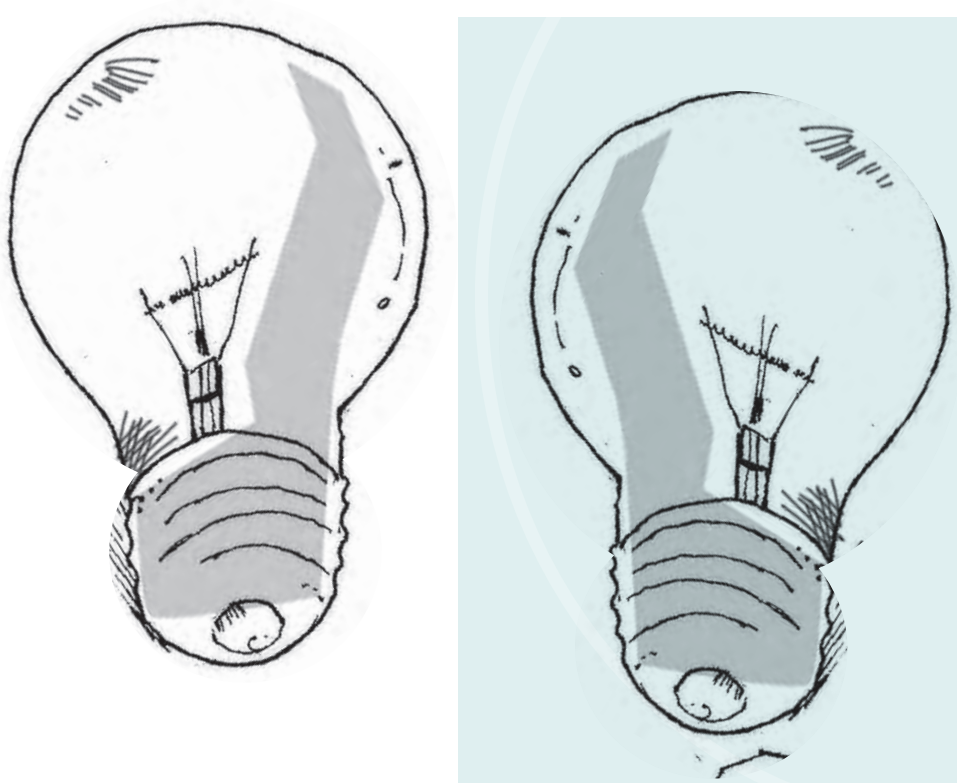
Vaitsos, C. (1970). Strategic choices in the commercialization of technology: the point of view of the developing countries. Mimeo.

Vaitsos, C. (1973). La función de las patentes en los países en vías de desarrollo. *El Trimestre Económico*, 40(157), 195-232.

Van der Muelen, B. (2003). New Roles and Strategies of a Research Council: Intermediation of the Principal-Agent Relationship. *Science and Public Policy*, 30(5), 323-336.

Vessuri, H. (1994). La ciencia académica en América Latina en el siglo XX. *Revista Redes*, 2, 41-76.

Vessuri, H. (2000). Universidad e investigación científica después de las reformas. En: Jorge Balán, *Políticas de reforma de la educación superior y la universidad latinoamericana hacia el final del milenio*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.





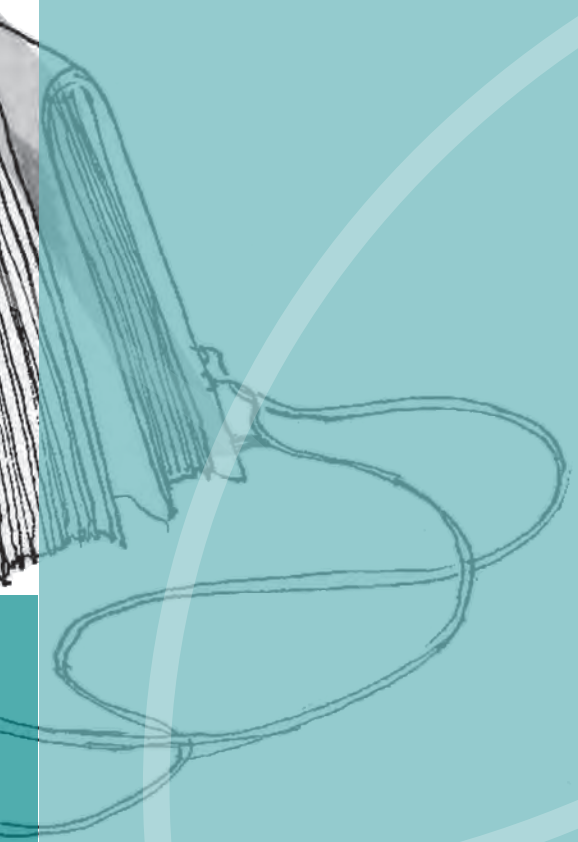
CAPÍTULO 5

La organización

Colciencias y su centro de documentación

Cuarenta años de memoria sobre ciencia y tecnología

Viviana Barón*



Resumen

El artículo recoge los orígenes del Centro de Documentación de Colciencias (Cendoc), como dependencia encargada de la selección, organización, recuperación, suministro y difusión de la información científico-tecnológica, en cumplimiento de una de las funciones de Colciencias desde sus comienzos y la importancia de la actividad en torno al fortalecimiento de capacidades a este nivel.

Para el análisis fueron establecidas tres etapas de desarrollo: la primera de 1972 a 1989, en la que la División de Documentación y Biblioteca se establece como centro focal del Sistema Nacional de Información. La segunda de 1990 a 1999, con la promulgación de la Ley 29 de 1990, Colciencias se adscribe al Departamento Nacional de Planeación (DNP) y se reestructura. Y, por último, de 2000 a 2008, en la que el Conpes 3080 le otorga responsabilidades a Colciencias en el tema de información y empieza a repensar su sistema de información interno; el recorrido permite identificar dificultades de orden institucional y técnico que propiciaron el declive de la dependencia y hacer consideraciones en torno a los problemas para establecer una política nacional de información, rescatando su habilidad para la gestión de la información propia y de los actores con los que se relaciona.

*

Trabajadora social, especialista en Gerencia Social. Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Universidad Pedagógica Nacional. Vinculada al OCyT.



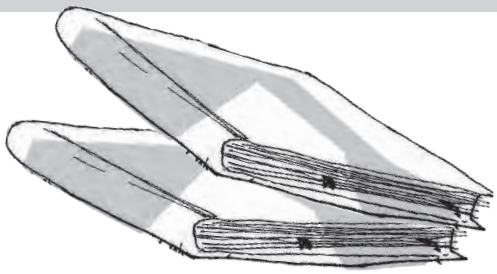
Summary

This article reflects the origins of the center of documentation of Colciencias - Cendoc as dependence in charge of selection, organization, retrieval, delivery and dissemination of scientific and technological information, in compliance with one of the functions of Colciencias since its inception and the importance of the activity around capacity building at this level.

For the analysis were established three developmental stages: The first period from 1972 to 1989 when the Library and documentation division was set as the focal point of the National Information System. The second one from 1990 to 1999, with the promulgation of the Law 29 of 1990, Colciencias was ascribed to the National Department of Planning (DNP) and was reorganized. And finally, from 2000 to 2008, in which the Conpes 3080 gives responsibilities to Colciencias in relation to the S&T information, therefore starts to rethink its internal information system; travel allows to identify institutional and technical difficulties that they led to the decline of dependence and make considerations about the problems to establish a national information policy, rescuing their ability to own information and management of actors with which it relates.

Imagen del álbum fotográfico de Colciencias.

Introducción



Uno de los objetivos del Proyecto "Colciencias: entre la normatividad, la legitimidad y la práctica, la historia y la evolución de un Organismo Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCyT)", liderado por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), lo constituye:

> Identificar y organizar los documentos y productos mediáticos que contienen o son hitos históricos de los procesos sociales y políticos que permitan reconstruir e interpretar la génesis y evolución del desarrollo social e institucional de Colciencias.

Es así como el análisis documental se establece como uno de los principales elementos en torno a los cuales gira la investigación; este elemento se enfoca en la recolección de información primaria contenida en el archivo institucional de Colciencias, relacionada con las bases y los lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia; de tal forma que las publicaciones producidas o financiadas por la entidad, artículos, foros y seminarios, se constituyen en insumo fundamental.

Para el alcance de este objetivo, se hace indispensable la consulta del acervo documental contenido en el Centro de Documentación (Cendoc) de Colciencias (Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"), dependencia encargada de la selección, organización, suministro y conservación de material bibliográfico en materia de ciencia y tecnología (CyT). Durante el proceso de identificación y consulta de documentos, se establece que desde su origen la entidad procura mantener actualizada la información referida al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, evidencia de ello es la colección construida con el transcurso de los años.

Para Colciencias como parte integrante del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), el acceso, la divulgación y la utilización de la información en CyT se constituye en un mecanismo de gobernabilidad, puesto que al disponer de información acerca de las necesidades y avances en esta materia tanto en el ámbito nacional como internacional, puede cumplir con su función de órgano consultor de gobierno en la toma de decisiones frente a la política nacional de ciencia y tecnología (PCyT); así mismo la entidad ha ganado legitimidad frente a los actores con los que se relaciona, al establecer sistemas de información que permiten su interacción permanente. Por ello es de interés reconstruir los orígenes, logros y dificultades del Centro de Documentación de Colciencias, por ser una de las dependencias encargadas del manejo de información en CyT, y relacionarse en forma directa con los usuarios de esa información.

Este capítulo referencia antecedentes sobre el origen y evolución del actual Cendoc, presenta un recorrido por la

Una de las funciones primordiales de Colciencias en el transcurso de su historia ha sido la selección, organización, recuperación, suministro y difusión de información científico-tecnológica.

normatividad que ha dado origen a las distintas reestructuraciones de la entidad, para establecer lo referente a la organización y funciones del centro. Es necesario señalar que no es posible documentar el acontecer de la División de Documentación y Biblioteca de Colciencias en sus inicios, sin hacer referencia al Sistema Nacional de Información constituido en 1973, puesto que fue la unidad que en un primer periodo le otorgó visibilidad a esta división al constituirse en su centro focal.

La información contenida en este trabajo se encuentra dividida en tres etapas: la primera, enmarcada entre 1972 y 1989, en la que la División de Documentación y Biblioteca se establece como centro focal del Sistema Nacional de Información; la segunda, recorre el periodo de 1990 a 1999, en el que aparece la Ley 29 de 1990 y Colciencias se adscribe al Departamento Nacional de Planeación (DNP) y se reestructura; la tercera, comprende el periodo de 2000 a 2008, en el que el Conpes 3080 le otorga responsabilidades a Colciencias frente al tema de la información y empieza a repensar su sistema de información interno.

Posteriormente aparece un breve recuento de los logros (colecciones, bases de datos) y dificultades del Cendoc (recurso humano y problemas técnicos); y por último, se plantean unos comentarios finales que dan cuenta de los cambios y nuevos mecanismos emprendidos por la entidad para acceder a la información en CyT.

1. De la División de Documentación y Biblioteca al Cendoc

Los centros de documentación se definen como:

> Unidades de información altamente especializadas –suelen estar adscritos a organismos de investigación– cuyo objetivo es estar vinculado al apoyo del desarrollo de la investigación en un campo de conocimiento específico, su tarea es apoyar a los investigadores en su labor documental, es decir, en la búsqueda, recuperación y obtención científica, de acuerdo con sus perfiles e intereses (González, 2006).

De acuerdo con esta definición y considerando que una de las funciones primordiales de Colciencias en el transcurso de su historia ha sido la selección, organización, recuperación, suministro y difusión de la información científico-tecnológica, se hace indispensable que dentro de su estructura orgánica contara con una división que asumiera esta responsabilidad.

A continuación se presentan el origen, los cambios y la actualidad del Cendoc, teniendo como parámetros de tiempo tres periodos: 1972 a 1989, cuando el Sistema Nacional de Información estuvo vigente; de 1990 a 1999, década en la que Colciencias se transforma en instituto y sufre reformas estructurales; y un tercer periodo, de 2000 a 2008, en el que se reflexiona acerca de los Sistemas de Información en Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) (Colciencias, 2006: 18) para Colombia en el siglo XXI y la entidad empieza a repensar su sistema de información.

1.1. 1972-1989: Colciencias como centro focal del Sistema Nacional de Información

La creciente expansión de publicaciones en torno al desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina alrededor de 1960 y 1970, acompañada por las dificultades de acceso, difusión y aplicación de estos contenidos, eran innegables. Colciencias no escapa a dichas dificultades y sumado a que era la entidad responsable en el país de sentar las bases para el establecimiento de una política científica y tecnológica, requería necesariamente acceder a la mayor cantidad de publicaciones orientadas en este campo; por ello paulatinamente fue organizando su

biblioteca, la cual en un primer momento es para uso exclusivo de los funcionarios. Mediante el Acuerdo 21 de 1972 por el cual se reorganiza el fondo, se crea la División de Documentación y Biblioteca a la que le son asignadas las siguientes funciones:

- Organizar técnicamente la biblioteca del fondo y mantener actualizado el inventario correspondiente a la misma.
- Adquirir, clasificar y conservar los libros y publicaciones, revistas, diarios y demás documentos de interés para el fondo, así como elaborar los catálogos correspondientes.
- Velar por el cumplimiento del reglamento de la biblioteca.
- Facilitar la reproducción de los documentos que soliciten las diferentes dependencias del fondo.
- Organizar y mantener el servicio de referencia, información y documentación.
- Organizar el servicio de referencia interbibliotecaria.

La División de Documentación y Biblioteca se constituye en un eje fundamental dentro de la entidad, cuando en 1973 y mediante el Decreto 2733 se encomienda a Colciencias la coordinación general del Sistema Nacional de Información, del cual se distinguen cuatro etapas de desarrollo, en un periodo comprendido entre 1970 hasta 1990 (Téllez, 1990).

La primera etapa se inicia en 1970 en Bogotá, con el encuentro del Grupo de Expertos en Información Científica, la cual es promovida por Colciencias y auspiciada por la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes). La recomendación más trascendente de este encuentro surge en torno a la necesidad de establecer y

El análisis documental se establece como unos de los principales elementos en torno a los cuales gira la investigación; este elemento se enfoca en la recolección de información primaria contenida en el archivo institucional de Colciencias, relacionada con las bases y lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia.

desarrollar este sistema para Colombia; Colciencias asume la tarea de su organización, todo ello en consonancia con una de sus principales funciones de ese entonces: "procurar la adecuada difusión y utilización de la información científica y técnica y la de los resultados de investigación" (Rojas, 1972).

Posterior a la reunión, la entidad enfoca inicialmente sus esfuerzos en la realización de estudios de base para el establecimiento del sistema. De manera formal el Sistema Nacional de Información da inicio a sus actividades en 1973 con la promulgación de la Ley 34 y el Decreto 2733 del Ministerio de Educación, el cual establece el Sistema Nacional de Información como programa nacional y proyecto especial[1] de Colciencias; la entidad asume su coordinación y define como principal objetivo del programa "mantener un inventario actualizado de los recursos bibliográficos, documentales y de información en el país relacionados con CyT". En su etapa inicial el Sistema Nacional de Información está

1 Los proyectos especiales son orientados por actividades científicas y técnicas, dirigidas a la solución de un problema de importancia nacional, en su desarrollo participan diversas instituciones.

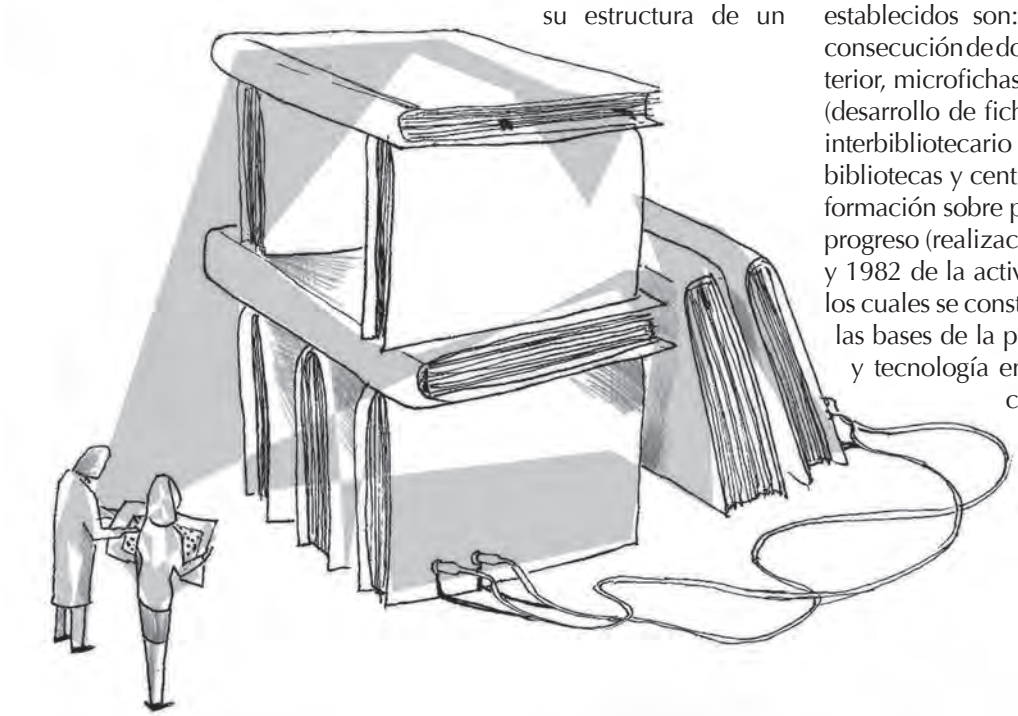
constituido en dos niveles: el centro coordinador ubicado en Colciencias y seis centros nodales regionales situados en las principales universidades del país: Antioquia, Caldas, Cartagena, Nacional, Industrial de Santander y Valle.

La segunda etapa del sistema que arranca alrededor de 1973, se relaciona con la obtención de apoyo internacional para la formulación del subproyecto (Col/73/012) "Desarrollo científico y tecnológico –información y documentación–", cuyo objetivo principal precisamente es establecer las condiciones necesarias para el funcionamiento del Sistema Nacional de Información, el cual forma parte del conjunto de proyectos para el desarrollo del sector educativo "Programa de Gobierno de Colombia-Unesco-PNUD", el cual favorece que el país sea designado como uno de los centros focales del Sistema Mundial de Información Científica (UNISIST). También en esta etapa se logra que el Sistema Nacional de Información se integre al "Proyecto de información y asistencia técnica y tecnológica a la industria de la OEA".

Como entidad coordinadora nacional del Sistema Nacional de Información, Colciencias requiere necesariamente dentro de su estructura de un área responsable de la selección, organización, recuperación, suministro y conservación del material bibliográfico en materia de CyT que se produzca tanto en el nivel interno como externo, por ello el sistema trabaja en forma conjunta con la División de Biblioteca y Documentación, la cual depende del nivel organizacional de la Subgerencia de Asuntos Científicos y Tecnológicos. Para el desarrollo de sus funciones:

> Internamente se asignó a la División de Documentación cinco personas en el mes de setiembre de 1973 –fecha de iniciación de actividades del proyecto (Col/73/012)– dos profesionales bibliotecarios y tres administrativos, además de las tareas destinadas al mantenimiento de una biblioteca técnica especializada para el personal profesional de la institución, la promoción de actividades del Sistema Nacional de Información, el mantenimiento de relaciones con organismos extranjeros, la redacción de proyectos de asistencia técnica internacional, etcétera (Johnson, 1976).

Al finalizar la década de 1970, se inicia la tercera etapa, en la cual se establecen servicios especializados de información en Colciencias, prestados a través de la División de Documentación y Biblioteca, los cuales permiten a los investigadores la consulta de información nacional y extranjera; los servicios establecidos son: reprografía (localización y consecución de documentos en el país o en el exterior, microfichas, copias); pregunta-respuesta (desarrollo de fichero de contactos); préstamo interbibliotecario (programa recíproco entre bibliotecas y centros de documentación); e información sobre proyectos de investigación en progreso (realización de censos en 1974, 1978 y 1982 de la actividad científica e Colombia), los cuales se constituyen en insumo para sentar las bases de la política en materia de ciencia y tecnología en el país. Otro hecho destacable durante esta etapa, es que mediante el desarrollo del proyecto (Col/73/012), un grupo de expertos extranjeros brinda asistencia técnica y se capacitan



Se hace explícita la necesidad de continuar con el proceso de especialización y depuración del material bibliográfico, para constituir a la Biblioteca de Colciencias en centro especializado de política científica y tecnológica.

bibliotecólogos en temas referentes a las ciencias de la información.

La cuarta etapa del sistema enmarcada en la década de 1980, se caracteriza por el compromiso que adquieren las entidades para poner su información al servicio de la comunidad en general. Entre los principales alcances del Sistema Nacional de Información en estas etapas de desarrollo, se identifican los siguientes:

- Establecimiento de Colciencias como centro focal nacional, la función básica es la coordinación general, y el fomento técnico y financiero al Sistema Nacional de Información.

- Participación de tres redes nacionales de información especializada como nodos del sistema, ellas son: Red colombiana de bibliotecas universitarias, coordinada por el Icfes; Red colombiana de bibliotecas públicas, coordinada por Colcultura (Instituto Colombiano de Cultura) y Red colombiana de bibliotecas escolares coordinada por el Ministerio de Educación.

- Establecimiento de servicios especializados de información, a través de la División de Documentación y Biblioteca de Colciencias.

- Constitución de ocho subsistemas nacionales de información sectoriales, instauración de relaciones de coordinación entre diferentes bibliotecas, archivos, bancos de datos y servicios especiales de información en las siguientes áreas: agricultura (Instituto Colombiano Agropecuario, ICA), salud (Ministerio de Salud), educación (Ministerio de Educación), economía (Cámara de Comercio), tecnología industrial (Colciencias), medio ambiente (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Inderena), ciencias del mar (Armada Nacional) y energía (Ecopetrol).

- Inclusión en el Plan de Integración Nacional (PIN), como uno de los aspectos a considerar dentro de los "Programas de apoyo a la infraestructura nacional en CyT" (DNP, 1980); posteriormente su accionar también fue referido en el Plan de Desarrollo *Cambio con equidad* (1983-1986), el cual en uno de sus apartes indicó la necesidad de fortalecer la capacidad del centro focal nacional ubicado en Colciencias, para elaborar estudios de base y formular así, políticas de información científica y técnica (DNP, 1983).

A inicios de 1980 "las directivas de Colciencias vieron la necesidad de buscar nuevas alternativas para crear bases de datos nacionales con información especializada, manejadas por computador y controladas por las propias unidades de información" (citado por Colciencias, 2006: 5-6); para responder a ello, la entidad inicia el estudio denominado "La información para el desarrollo colombiano: Sistema Nacional de Información", el cual es auspiciado por la entidad y cuenta con el apoyo del DNP-Unesco; este pretende brindar elementos para el desarrollo del Sistema Nacional de Información en Colombia y en él participan tres consultores: Eduardo Aldana, Edgar Revéiz y Vladimir Slamecka, y en 1984 se publican sus resultados.

Como entidad coordinadora nacional del Sistema Nacional de Información, Colciencias requiere necesariamente dentro de su estructura de un área responsable de la selección, organización, recuperación, suministro y conservación del material bibliográfico en materia de CyT.

Eduardo Aldana (1982), que para la fecha de publicación del estudio se desempeñaba como director de la entidad (1983-1986), indica entre las principales realizaciones del Sistema Nacional de Información las siguientes:

- Fortalecimiento de recursos bibliográficos especializados.
- Creación y desarrollo de subsistemas sectoriales.
- Establecimiento de redes de información.
- Participación en el desarrollo de múltiples sistemas y redes de información, de carácter regional y mundial.
- Realización de proyectos para el procesamiento automatizado de la información.
- Importante labor de Colciencias como el centro focal nacional, coordinador general del Sistema Nacional de Información y secretario ejecutivo permanente del Comité Técnico Nacional.

Edgar Revéiz, menciona las principales restricciones encontradas en el Sistema Nacional de Información:

- Desigual compenetración de los diferentes sectores económicos y sociales con el Sistema Nacional de Información.
- Escasez de recursos financieros y técnicos para cumplir con los objetivos.
- Subutilización de la información, caracterizada por poca difusión y por el atraso tecnológico de los medios de difusión.
- Debilidad institucional, en particular de los ministerios para la adecuada armonización de los intereses de las entidades a su cargo.
- Rápida transformación de la estructuras de los sistemas de información, en especial los sistemas mundiales de información.
- Limitada transparencia de la información, dado que se generaba y circulaba en ámbitos muy restringidos.
- Ausencia de especialización [en la información], en su producción y manejo, pese a las responsabilidades formales que le confirió el Sistema Nacional de Información a las diferentes instituciones.

Con el Decreto 3636 de 1983 (MEN, 1983), la división continúa siendo la dependencia encargada por Colciencias para localizar, organizar y difundir entre la comunidad científica y técnica del país la información referida al desarrollo de la CyT, establece que contaría con recurso humano calificado, compuesto por un jefe de división, dos coordinadores, un documentalista, un bibliotecólogo, un bibliotecario, un auxiliar de biblioteca y un mecanógrafo; con el decreto asume el nombre de División de Documentación y le son asignadas las siguientes funciones:

- Organizar y mantener actualizado el archivo de los documentos e información existente sobre los proyectos ejecutados o financiados por la entidad.
- Ofrecer el servicio de referencia especializada en CyT, para atender las necesidades de información de personas

y entidades que adelantan estudios e investigaciones y orientarlas en la búsqueda selectiva de información.

- Atender a los usuarios de los servicios de información establecidos en convenios con agencias nacionales e internacionales.

- Elaborar los planes, programas y presupuestos correspondientes a las actividades que debía adelantar la división, de acuerdo con las directrices establecidas por la entidad.

En 1987, en la reunión de evaluación y programación de Colciencias, frente al Sistema Nacional de Información se muestra:

> Como una falla en los años anteriores el haber orientado los recursos institucionales de Colciencias a los procesos de sistematización interna, relegando a un segundo lugar la coordinación del sistema y el seguimiento de los subsistemas especializados de la información (Colciencias, 1987).

También se hace explícita la necesidad de continuar con el proceso de especialización y depuración del material bibliográfico, para constituir a la Biblioteca de Colciencias en centro especializado de política científica y tecnológica; para responder a ello en 1992 se inicia un proceso de depuración de material documental descartando aquel que no tuviera relación con la temática del centro, el cual es donado a diferentes bibliotecas, el mismo proceso se realiza con títulos de revistas, quedando registradas tan solo aquellas relacionadas con CyT, prospectiva, economía y aquellas financiadas por Colciencias, arrojando un total de 504 títulos.

En el periodo reseñado (1972 a 1989) la división cuenta con recursos provenientes de la OEA, BID I (Banco Interamericano de Desarrollo) y del presupuesto de Colciencias para la ejecución de sus actividades y mantiene un total de siete funcionarios.

Hasta finales de la década de 1980, la División de Documentación continúa desarrollando las funciones asignadas mediante el Decreto 3636 de 1983, puesto que en 1990 con la promulgación de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), y a partir de allí las actividades del Sistema Nacional de Información dejan de ser referenciadas[2].

> Se diluye, en cierta medida, el impulso al Sistema Nacional de Información de 1973, dado que pocas referencias se encuentran sobre este Sistema Nacional de Información en los documentos oficiales posteriores a la Ley 29 (Colciencias, 2006).

1.2. 1990 a 1999: reestructuración de Colciencias y el Cendoc desaparece del organigrama

Con la Ley 29 de 1990, la información se establece como una de las estrategias permanentes del recién creado Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), la cual hace referencia a la organización de un Sistema Nacional de Información Científica, que promueva la comunicación y la transferencia de información entre instituciones de diversos sectores: público y privado; universidades y centros de investigación; gremios e industria; centros de información, bibliotecas y centros de documentación.

Sin embargo y como se mencionó previamente, con la promulgación de la Ley 29 de 1990, las actividades del Sistema Nacional de Información dejan de referenciarse y en publicaciones en las que se alude, se describen las mismas etapas desarrolladas hasta 1990; sumado a que en 1992 se reestructura el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), mediante el Decreto

2 El Decreto 2733 de 1973 no fue derogado.



INFORME ESPECIAL

LOS ARCHIVOS:
LA MEMORIA DE UNA SOCIEDAD

JORGE PALACIOS
Director, Archivo General de la Nación

EN LOS MUY DIVERSOS CONCEPTOS DE ARCHIVO hay un elemento constante y esencial: su valor informativo. En efecto, uno de sus propósitos fundamentales es servir de fuente para la consulta y la investigación.

En la historia moderna, más exactamente a partir de la Revolución Francesa, dado su valor testimonial y el caudal de información que conservan, los archivos se han convertido en la conciencia suprema de los sistemas democráticos, en soporte de la gestión administrativa y en fuente de conocimiento.

Desde los más remotos orígenes de la humanidad, el hombre ha respondido de muy diversas formas a la necesidad natural de dejar testimonio de sus hechos, de sus ideas y creencias, de sus venturas e infortunios: los archivos son así registro de la evolución histórica de la sociedad. Simultáneamente el hombre acude a tales testimonios y requiere de ellos para conocer y comprender el proceso histórico de un conjunto social. De esta forma los archivos son fuente de información y conocimiento.

Como el desarrollo moderno de los archivos estuvo ligado al surgimiento de los Estados que suponen una cada vez más compleja administración, el concepto de archivo apuntó preferencialmente a los registros oficiales y a los documentos producidos por la propia gestión estatal. Sin embargo, en la medida en que los soportes se multiplicaron y los diversos sectores de la sociedad asumieron funciones y responsabilidades tradicionalmente de competencia del Estado, dadas las complejidades propias de la sociedad moderna y los avances de la ciencia y de la técnica, el concepto de archivo dejó de restringirse a los expedientes producidos por los organismos públicos.

En este orden de ideas los archivos son y deben ser parte integral de una sociedad que aspira a planear un futuro, a ahorrarse las improvisaciones y las aparentes innovaciones que con frecuencia se llevan a cabo en varios campos con nefastas consecuencias sociales y económicas. De manera general, los archivos son la memoria de una sociedad, no sólo desde la perspectiva institucional sino también desde el ángulo de los logros, fracasos y expectativas de los diferentes grupos políticos y fuerzas sociales que han contribuido a la construcción de esa sociedad: indígenas, esclavos, campesinos, obreros, etc. Esa memoria, conformada por fuentes manuscritas, mecanográficas, cartográficas, gráficas, etc. y que se conserva en los diferentes archivos, da cuenta de los diversos actos públicos (administrativos, políticos, religiosos, etc.) y privados (empresariales, patrimoniales, familiares, delictivos, etc.).

EL PAPEL DE LOS ARCHIVOS ANTE LA EXPLOSION DE INFORMACION

El archivo, en sentido estricto, abarca "el conjunto de documentos sea cual sea su fecha, su forma y el soporte material, producidos o recibidos por cualquier persona, física o moral, o por cualquier organismo público o privado en el ejercicio de su actividad, conservados total o parcialmente con fines de gestión, información, investigación y cultura".

En efecto, factores tan disímiles como el incremento de la población, la ampliación de las fronteras agrícolas, el aumento del sector terciario de la economía, la acentuación del urbanismo, la industrialización, el desarrollo tecnológico y los cambios socio-profesionales han contribuido de una u otra forma a la explosión de la información y a la consiguiente demanda de los servicios de los centros de información como los archivos.

Es evidente la relación entre el crecimiento de las responsabilidades y prestaciones estatales, los procesos burocráticos y el aumento cuantitativo y cualitativo de la información que reviste a los archivos. Independientemente de las estructuras institucionales o de los tipos de organización política de los Estados, las funciones de los archivos tienden a aumentar. Las atenciones al bienestar y al crecimiento económico se han multiplicado tanto como los problemas de seguridad. Las oscilaciones coyunturales y las crisis periódicas obligan a los Estados a realizar una política reguladora y de mayor injerencia en múltiples aspectos. El crecimiento de las telecomunicaciones, que ha sido vertiginoso, las nuevas necesidades de protección del medio ambiente, las obligaciones del Estado frente a la sociedad en relación con la ciencia, la tecnología y la cultura, etc. imponen nuevas responsabilidades a los archivos.

Paralelamente, a partir de las modernas tendencias de la investigación, de los nuevos tipos documentales que tienen acceso a los archivos, el mundo de los investigadores se amplía incesantemente pues, además de los historiadores-tradicionales usuarios de los archivos históricos-, acuden a estos centros lingüistas, politólogos, economistas, urbanistas, ecólogos, profesionales de la salud y muy pronto, en la medida en que los archivos puedan cumplir plenamente con el manejo de la información, serán usuarios los técnicos y los investigadores de las ciencias físicas y naturales.

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 9 n.º 1 enero-marzo de 1991, p. 17.

Ley 2118, haciéndolo responsable del Sistema de Información Nacional y Territorial (SINT), sin definir capacidades diferentes con el Sistema Nacional de Información, coordinado por Colciencias desde 1973.

A partir de 1991, con la transformación de Colciencias de Fondo a instituto, mediante el Decreto 585 de 1991 y con la posterior reorganización de la entidad, la División de Documentación empieza a perder la visibilidad que ha adquirido como foco del Sistema Nacional de Información, vuelve a denominarse División de Documentación y Biblioteca, y empieza a depender de la Subdirección Financiera y Administrativa de la cual están subordinadas otras siete divisiones de la entidad, para las cuales se establecen funciones específicas; sin embargo en el decreto no se hacen evidentes las funciones del Cendoc y las que poseía previamente, se dejan entrever en la Oficina de Sistemas de Información para la CyT, que de acuerdo con el Decreto 2926 de 1991:

> Artículo 37. El objetivo central de la Oficina de Sistemas de Información para la ciencia y la tecnología es promover el desarrollo de los mecanismos e instrumentos de captación, procesamiento y análisis de información que sirva de soporte al avance del conocimiento.

En la década de 1990 el tema de la internacionalización y apertura científica frente al manejo de información (procesamiento, almacenamiento, recuperación y aprovechamiento), propicia el interés de la entidad por la generación y fortalecimiento de redes que facilitan el acceso y difusión de información en el ámbito mundial, lo que tiene como uno de sus argumentos el hecho de que:

> Colciencias ha trabajado desde hace años en el Sistema Nacional de Información, pero este se había limitado a colaborar mucho en las organizaciones, sobre todo en la parte de bibliotecas. (…) Con el mecanismo de redes, se abren las puertas de Colciencias al mundo y las del mundo a Colciencias, en el campo de la información (Colciencias, 1994).

El hecho de que la entidad limitara la coordinación del Sistema Nacional de Información a las bibliotecas y a la construcción de bases de datos, restringiendo la circulación de la información a las entidades que formarían parte del sistema, hace que emergiera como una respuesta a esa restricción, el establecimiento de redes de información como un mecanismo eficaz de intercambio de información en materia de CyT, que a su vez respondiera al proceso de internacionalización y apertura que se estaba desarrollando. Como ejemplos de la importancia que adquiere para Colciencias el mecanismo de

redes, se destaca el fortalecimiento a la Red de ciencia, educación y tecnología de Colombia (Cetcol), la consolidación de la Corporación InterRed y no puede dejar de mencionarse la Red Caldas.

Frente a lo anterior Clemencia Téllez, quien se desempeñaba como jefe de la División de Servicios Científicos y Tecnológicos de Colciencias (1986-1991), señala que el tema de la internacionalización y la apertura científica pudo favorecer el declive del Sistema Nacional de Información, y por ende del Cendoc, puesto que los esfuerzos de la entidad se enfocan hacia este asunto. Indica también que otro aspecto que facilita la inoperancia del Sistema Nacional de Información es que "manejar el sistema requería unos conocimientos que lo permitieran y si usted no los tiene, se va acabando" (Clemencia Téllez, entrevista 24 de abril de 2012, exfuncionaria de Colciencias). La reestructuración de la entidad en este periodo, conlleva a cambios de personal y por ende a la pérdida de memoria en procesos previos.

Los cambios de personal vistos como factor que contribuye a la pérdida de la memoria institucional, es una situación que ha padecido el Cendoc de forma recurrente a través de su historia. Frente al cambio de personal, Ernesto Lleras (entrevista 5 de octubre de 2011, exasesor de Colciencias), quien es consultor de desarrollo organizacional, opina que una entidad como Colciencias debe tener una estructura de largo plazo y no una que cambie con los tiempos, puesto que:

> La inteligencia está en las personas y no solo en las personas sino en las interacciones entre ellas y los grupos; pero en últimas lo que hay son las personas; y si ellas están cambiando, nunca se va a tener memoria. La memoria es una parte fundamental de la inteligencia y si no se tiene memoria no se podrá pensar. Entonces ese es un punto que me parece crucial es decir, mantener a la gente en el largo plazo, así como una serie de estructuras y de procesos que duren un tiempo prudencial alrededor de una idea clara (Lleras, 2011).

La reestructuración de la entidad en 1994 mediante el Decreto 2934, en su artículo 13 establece como uno de los objetivos de la Subdirección de Programas Estratégicos, de la cual dependía la División de Sistemas de Información para la Ciencia y la Tecnología:

> Consolidar la comunidad científica colombiana, incorporar la ciencia y la tecnología a la cultura nacional, lograr una adecuada comunicación de los resultados obtenidos por los programas del instituto, fomentar la internacionalización de las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollan en el país, y facilitar el acceso a información científica y tecnológica que sea relevante para el desarrollo nacional.

Con esta reestructuración, el Cendoc desaparece del organigrama de la entidad y pasa a constituirse en función de la División de Sistemas de Información, a la cual se le asigna la función de:

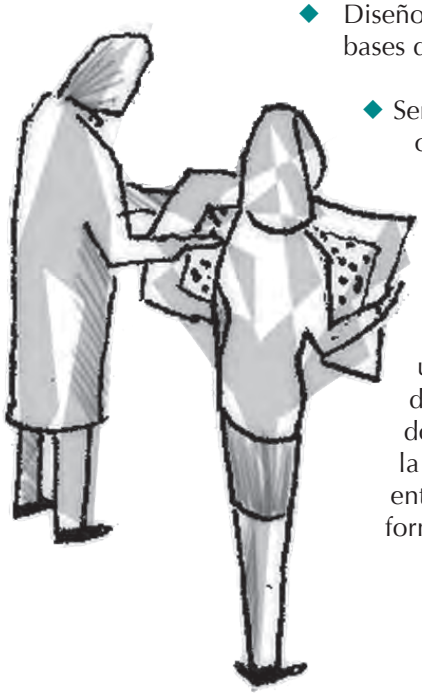
> Coordinar el funcionamiento del Centro de Documentación y Biblioteca de la entidad, velando

La aprobación de la política nacional de CyT 2000-2002 mediante el Conpes 3080, asigna unas responsabilidades a Colciencias como Secretaría Técnica del CNCyT en torno al tema de la información, en especial lo relacionado con el fortalecimiento de redes de información.

> porque en ella se encuentre actualizada la información sobre ciencia y tecnología en los niveles nacional e internacional, con el fin de brindar un apoyo oportuno y adecuado a las diferentes dependencias (Decreto 2934 de 1994, Artículo 18).

En 1994 el documento Conpes 2739, establece que una de las áreas prioritarias de la política nacional de ciencia y tecnología (1994-1998) debía ser el apoyo a los Sistemas de Información Científica y Tecnológica, documento que indica la necesidad de fortalecer el Sistema Colombiano de Información, mediante la formulación de una política a dicho nivel y la ampliación de la infraestructura nacional de información (bases de datos especializadas, constitución de redes especializadas, fortalecimiento de infraestructura telemática). En respuesta a lo anterior, en 1995 Colciencias produce el documento denominado "Plan estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica" (Colciencias, 1995), parte fundamental de ese plan lo constituye la necesidad de fortalecer el sistema de información de la entidad y allí son definidos los procesos y servicios a desarrollar por el Centro de Documentación y Biblioteca de Colciencias, entre los que se identifican:

- Recopilación de documentación en CyT.
- Diseño, operación y mantenimiento de bases de datos.
- Servicios de difusión de información.
- Memoria científica y tecnológica nacional.



Al contrastar los servicios a desarrollar por el Cendoc con uno de los señalamientos producto de la auditoría de 1997, en donde se indica que al interior de la entidad existe bifuncionalidad entre la División de Sistemas de Información y la División de Ciencia, Cultura y Comunicación, se constata que ambas adelantan tanto actividades primarias (formulación de políticas y fomento a proyectos), como actividades de apoyo (comunicación institucional), lo que parecía generar competencia entre las mismas. La auditoría sugiere que la actividad de comunicación institucional (hacia adentro y hacia afuera), se desarrolle con el apoyo de sistemas y del Cendoc, ya que "en concepto de entidades del entorno, evitaría la duplicidad de esfuerzos al conocer los avances y desarrollos de grupos con las mismas temáticas de investigación" (CGR, 1997).

Se avanza en lo referente a la divulgación de proyectos aprobados, para lo cual el Sistema Integrado de Gestión de Proyectos (SIGP) puesto en marcha en la década de 1990 es significativo para establecer un balance cercano a la realidad acerca de los proyectos de CyT en el país; puesto que persistía retraso en el procesamiento de los informes finales de investigación debido a la precariedad de los sistemas de información.

Una de las funciones del Cendoc en Colciencias en este periodo, se relaciona con su papel como fuente de apoyo para el mantenimiento de información que fuera requerida por los diferentes programas nacionales y demás dependencias de la entidad (brindar un apoyo oportuno y adecuado a las diferentes dependencias). Su función se limita a la recepción y archivo de los resultados de investigación, puesto que en lo organizacional se carecía de mecanismos de comunicación suficientes que favorecieran la interlocución entre las diferentes dependencias y de estas con los usuarios. Esta situación es detectada en un diagnóstico organizacional posterior (2001), el cual sugería simplificar los niveles de autoridad en la entidad para aumentar la integración entre sus dependencias.

Al dificultarse la actualización y divulgación de la información en CyT por

parte de las dependencias destinadas para ese fin, por las limitantes técnicas y de recursos referidas previamente, Colciencias emprende otras estrategias de divulgación, tales como la publicación de investigaciones financiadas por el instituto y de obras particulares de interés científico-técnico, junto con la financiación de proyectos a ese nivel para los cuales se cuenta con recursos del crédito BID II.

Otra alternativa para suplir los problemas de información del SNCyT surge de la misma entidad en 1997 y está relacionada con la constitución de un observatorio de ciencia y tecnología que reuniera información acerca de las actividades científicas y tecnológicas en el país (actores, desarrollo tecnológico, programas, productos), para generar estadísticas e indicadores que fueran soporte para el diseño y seguimiento de las políticas en CyT. La propuesta se consolida en 1999.

1.3. 2000-2008: Colciencias y su sistema de información

La aprobación de la política nacional de CyT 2000-2002 mediante el Conpes 3080, asigna unas responsabilidades a Colciencias como Secretaría Técnica del CNCyT en torno al tema de la información, en especial en lo relacionado con el fortalecimiento de redes para lograr una mayor articulación entre el gobierno, la industria y las entidades del sector académico. Para consolidar este propósito una de las primeras tareas de la entidad es la de fortalecer su sistema de información institucional, en el que el Cendoc constituye uno de los elementos determinantes.

Por ello al inicio de esta década, la entidad contrata una consultoría desarrollada por el Departamento de Ciencia de la Información de la Pontificia Universidad Javeriana, denominada "Desarrollo del Sistema de Información Referencial y Documental de Colciencias" (2000 a 2002), cuyo fin es el de desarrollar y mantener estructuras operativas que eleven la calidad de los procesos técnicos y documentales del Cendoc. La consultoría determina como herramienta para el procesamiento, administración y transferencia de información, el *software* Sistema Automatizado Integral para Bibliotecas (SAIB Max-Cal), producido por el Centro Nacional de Computación (Cenco).

> El hecho de que la entidad limitara la coordinación del Sistema Nacional de Información a las bibliotecas y a la construcción de bases de datos, restringiendo la circulación de la información a las entidades que formarían parte del sistema, hace que emergiera el establecimiento de redes de información como un mecanismo eficaz de intercambio de información en materia de CyT.

Para 2005 se suscribe un contrato para el ingreso de información del material existente en el Cendoc, a la base de datos creada bajo el *software* SAIB Max-Cal, lo que permite tener información actualizada y de fácil acceso y consulta para los usuarios. Una vez culminadas las acciones de procesamiento técnico, se hace un informe que contiene algunas proyecciones (2002-2005) para el Cendoc, las cuales se orientan hacia:

- Implementar y difundir servicios de información propios del Cendoc, mediante la utilización de herramientas de comunicación electrónica y teniendo como insumo la información actualizada en la base de datos del *software* que administra el Cendoc.

En el ámbito nacional el Cendoc participa en actividades desarrolladas por la entidad, ya que en su calidad de coordinadora del Sistema Nacional de Información promueve actividades de capacitación, diagnósticos y recaba información referente a la ciencia y la tecnología.

- Consolidar un Centro de Servicios de Información y Documentación de forma que no solo se atiendan demandas de información, sino que se ofrezcan servicios masivos en este campo que apoyen la divulgación científica y tecnológica de la misión de Colciencias.

- Organizar, actualizar y digitalizar la base de datos documental de Colciencias perteneciente a los resultados de proyectos financiados por la entidad y los documentos institucionales de forma que su consulta sea en línea.

- Proponer una metodología que normalice la entrega de informes y documentos a Colciencias, los cuales estén disponibles al público a través del Cendoc. Esta gestión se adelantará con el apoyo de la Oficina de Control Interno.

- Posicionar al Cendoc como un servicio público moderno, ágil y de apoyo a la misión de Colciencias (Quiñones, 2011).

Las proyecciones para mejorar la prestación de los servicios y la modernización de las consultas, se han visto obstaculizadas por los problemas relacionados con el desgaste del *software* SAIB Max-Cal que colapsa por falta de mantenimiento, el cual cuando se encontraba operando a su máxima capacidad, contaba con diez módulos para la selección, el registro, la consulta y el préstamo documental, pero actualmente tan solo opera el "Módulo Catálogo al Público". Esta situación es detectada en 2004 cuando la entidad formula el Plan Informático para Colciencias 2002-2004, y la firma encargada de la evaluación de los sistemas de la entidad determina que el *software* del Cendoc (SAIB) debía ser renovado. Estas fallas en el *software* generan la imposibilidad de registrar información actualizada y por ende, el impedimento de producir estadísticas referentes a consultas temáticas; para la revisión documental por parte de los usuarios pues el centro cuenta con un único computador y el lector de microfichas no estaba funcionando.

Es claro que las proyecciones propuestas para el Cendoc durante el periodo 2002 a 2005 no logran consolidarse e incluso la situación del centro continúa decayendo. En 2007, por parte de la Subdirección de Programas Estratégicos se solicita un diagnóstico sobre la situación del organismo y el establecimiento de los lineamientos necesarios para la creación de la "Biblioteca virtual en política científica y tecnológica"; se sostienen reuniones para avanzar frente al tema y se solicita asesoría para la adquisición de *software* que permita un mejor manejo de bases de datos.

De lo anterior surge una propuesta cuyo objetivo es:

> Crear el Centro de Información Referencial en Ciencia y Tecnología, como instrumento de difusión y consulta para la comunidad científica y académica en el nivel nacional, poniendo a disposición de esta, el acceso a fuentes multidisciplinarias de contenidos en ciencia y tecnología de carácter nacional e internacional.

El proyecto para responder a la propuesta surgida en 2007, es puesto a consideración de la Subdirección de Programas

Estratégicos en 2008; dicho planteamiento es incluido en el Plan Estratégico de Colciencias 2007-2010, que tiene como uno de sus objetivos consolidar la estructura y los sistemas de información para la CTI; una de las estrategias para su alcance incluye la consolidación del Sistema Nacional de Información para la CTI, que mediante el programa "Desarrollo de un Sistema de Información integral que permita la toma de decisiones en CTI", a cargo de la División de Sistemas de Información en Ciencia y Tecnología, tiene como uno de sus proyectos el establecimiento de un "Centro virtual de información sobre política en ciencia, tecnología e innovación", proceso que no se consolida (Colciencias, 2008).

En este periodo las actividades del Cendoc se orientan hacia su reorganización, para ello se formulan diagnósticos sobre la situación del centro, se producen propuestas orientadas hacia el campo de la sistematización de información que facilitan los procesos técnicos y la prestación de los servicios; finalmente se realizan consultas para constituir al Cendoc en una biblioteca virtual en política científica y tecnológica.

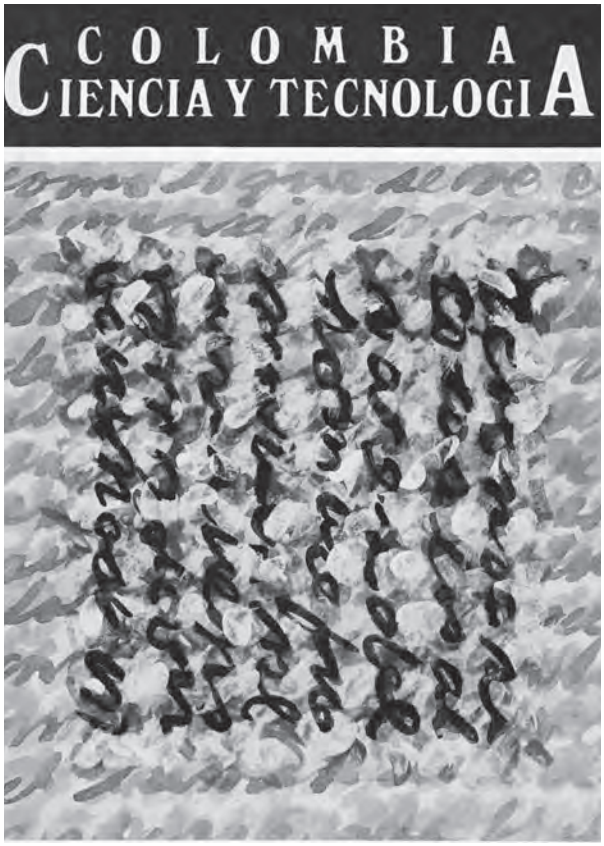
2. Logros y dificultades del Cendoc

2.1 La memoria institucional, el Cendoc y la construcción de colecciones

A través de los años e independientemente de los cambios en la estructura orgánica de la entidad, el Cendoc ha logrado recabar documentación relacionada con la producción documental de la política científica y tecnológica nacional e internacional y ha procurado mantener vigente la memoria institucional de la entidad. Esto lo ha hecho por medio de la recopilación y registro de los proyectos y publicaciones financiadas por Colciencias, con el fin de que estos puedan ser consultados por parte de los usuarios del Cendoc, si bien se presentan retrasos en la actualización de la información debido a la disminución del recurso humano y a los problemas técnicos.

En el proyecto de modernización del Centro de Documentación y Biblioteca elaborado en 2011, se indica que en 1983 el centro contaba con dos colecciones; una de ellas era la de biblioteca:

> Conformada por material documental en todas las áreas del conocimiento; unas organizadas como obras de referencia y las otras dentro de la colección general. En ella se encontraban catálogos, bibliografías, índices de las décadas de 1960 a la de 1980 y libros de matemáticas, física, química, agricultura, ciencias sociales, literatura e historia entre otros, que en la mayoría



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 9 n.° 1 enero-marzo de 1991. Portada: Patricia Durán

A través de los años el Cendoc ha logrado recabar documentación relacionada con la producción documental de la política científica y tecnológica nacional e internacional y ha procurado mantener vigente la memoria institucional de la entidad.

de los casos no tenían que ver con la especialidad del centro como es la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

La otra colección es la de hemeroteca, constituida por títulos de revistas, en diversas áreas del conocimiento. A partir de 1984 se amplían las colecciones y a través de los años se identifican las siguientes:

- Memoria institucional: constituida por el acervo bibliográfico que ha sido producido, publicado y financiado por Colciencias (informes finales de proyectos, tesis de maestría y doctorado, videos, programas), de esta colección se ingresa información hasta principios de 2006, luego se hace el registro de manera esporádica.

- Política científica y tecnológica: constituida por temas como la epistemología de la ciencia, la gestión, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, metodología de la investigación, transferencia, asimilación y adaptación de tecnología, legislación y tributación sobre CyT, indicadores en CyT, información sobre recursos humanos y política financiera para CyT, entre otros.

- Tecnologías apropiadas para el desarrollo (TAD): contiene documentación especializada en tecnologías apropiadas, sencilla y de bajo costo; sus principales áreas son: agricultura, ingeniería sanitaria, ciencias del ambiente, acuicultura, agroindustria, aprovechamiento de recursos energéticos, residuos agrícolas entre otros.

- Biblioteca: conformada por colección general y colección de referencia.

- Hemeroteca: integrada por títulos de revistas en política científica y tecnológica, prospectiva y economía y números de títulos de revistas financiados por Colciencias.

- Colección electrónica: cuenta con cerca de 130 documentos en formato pdf sobre políticas de CTI, elaborados por Colciencias desde 1995.

Estas colecciones documentales permiten que el Cendoc se establezca como lugar de búsqueda y consulta de información científica y tecnológica; a pesar de los problemas técnicos y de actualización de información, es referencia de la comunidad científica, académica, empresarial y de los propios funcionarios de Colciencias, quienes se apoyan en los servicios ofrecidos de: reprografía, pregunta-respuesta, préstamo interbibliotecario; en estadísticas de servicios suministradas por el profesional encargado del Cendoc, se distinguen como usuarios a investigadores, empresarios y estudiantes.

Aunque no es posible determinar con certeza el aumento o disminución en el uso de los servicios, debido a que en los informes de gestión no se logran establecer periodos de medición similares, al tomar como referencia los años 1999, 2004 y 2007, que son en los cuales se logra obtener información del total de cada año, respectivamente se atienden 1.527, 1.008 y 878 usuarios. De esto podría inferirse una disminución gradual en la utilización de los servicios, y en los informes también se aprecia el uso cada vez mayor del correo electrónico para la respuesta a solicitudes de información.

2.2 Desactualización de las bases de datos y dificultades de acceso y consulta de información

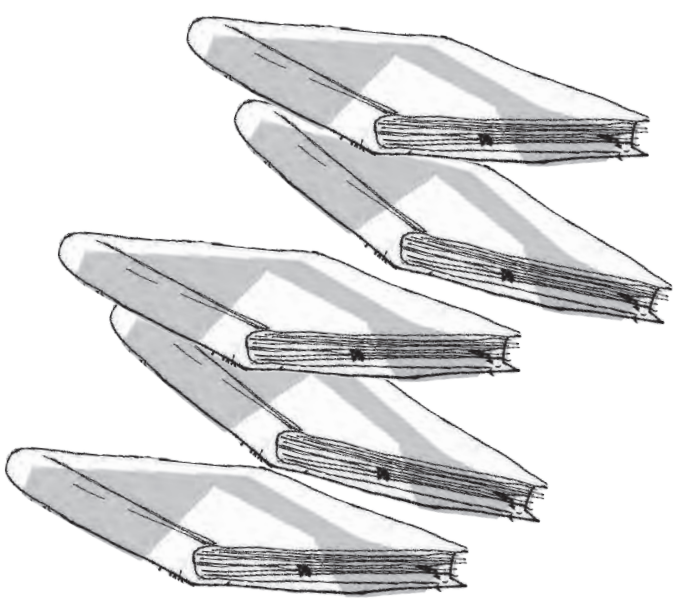
Con el fin de que los centros de documentación puedan cumplir con los objetivos para los cuales fueron constituidos, requieren de recursos humanos, técnicos y de infraestructura y puedan garantizar que la recepción, la selección, el registro y la búsqueda de la información documental se realice de forma adecuada y eficiente, en el sentido de poder acceder a los acervos documentales que sean de interés para el usuario.

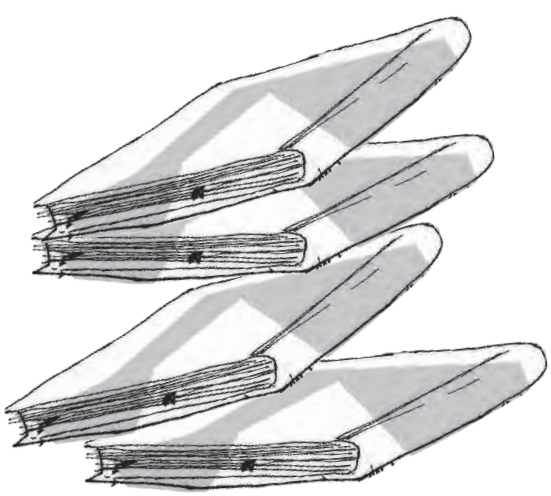
Frente a lo anterior, en sus inicios Colciencias destina recurso humano, orientado a responder a las demandas que significa que la División de Documentación fuera el centro focal del Sistema Nacional de Información, por ello estaba constituida por ocho personas. En 1983 en vista de la cantidad de información y de las actividades que se desprendían de sus funciones, la división se fracciona en dos áreas: la de Registro, que es la responsable de la selección, la adquisición y los procesos técnicos de las colecciones; y la de Servicio, encargada de atender las solicitudes de información de los usuarios.

En 1992, con el proceso de selección e inventario de material documental de CyT, se diseñan dos bases de datos; en una de ellas se registra información reciente, relacionada con las colecciones de Memoria institucional; Política científica y tecnológica, que posee alrededor de 900 registros; y una tercera que contiene información referente a 137 centros y grupos de investigación. Para la búsqueda y posterior consulta del material, el Cendoc dispone de tres computadores multimedia conectados a la red interna de Colciencias.

Como ya se referenció, en 2000 la entidad contrata una consultoría con la Pontificia Universidad Javeriana, que pretende renovar el Cendoc mediante la organización de los procesos, la gestión y los servicios. El logro fundamental de la consultoría es el de elegir como herramienta para el procesamiento, administración y transferencia de información, el *software* Sistema Automatizado Integral para Bibliotecas (SAIB Max-Cal), producido por el Centro Nacional de Computación (Cenco). Este sistema se constituye en un logro puesto que hasta mediados de 2002 el Cendoc maneja diversos formatos para los procesos técnicos de cada colección y más de un *software* para el procesamiento de información (Scimate de 1984 a 1992 y CDS-ISIS de 1992 a 2000).

El nuevo *software* se orienta hacia el diseño de bases de datos especializadas y facilita los procesos de registro, consulta, control de material bibliográfico, mantenimiento de colecciones, consulta vía Internet e Intranet; el proyecto culmina en 2002 con la puesta en marcha del *software* referido.





A pesar del nuevo *software*, los problemas de represamiento de material documental continúan, por ello en 2004 es elaborado el documento "Plan de contratación para el procesamiento técnico del material documental llegado al Cendoc y no registrado en la base de datos del paquete SAIB Max-Cal", el cual es remitido a la Subdirección de Programas Estratégicos. Por su parte, la colección que tiene mayor cantidad de material sin procesar es la de "Memoria institucional" con un total de 5.179 documentos, y abarca toda la colección bibliográfica que ha sido producida, publicada y financiada por Colciencias, también contiene informes finales de investigación, y publicaciones que han recibido apoyo financiero; la colección relacionada con Política de CyT, tiene retraso en el registro de 379 documentos.

Para 2005 las actividades de procesamiento técnico se encuentran en marcha y las acciones desarrolladas se enfocan hacia el descarte de material documental, la organización de los informes finales y resultados de investigación, la elaboración de estadísticas mensuales de acuerdo con el tipo de consulta, la elaboración de perfiles para analistas de información y auxiliar para el Cendoc, y la presentación de propuestas para la actualización de la base de datos en el sistema SAIB Max-Cal. Estas actividades se dirigen en forma explícita hacia la constitución de la Biblioteca de Colciencias en centro especializado de política científica y tecnológica.

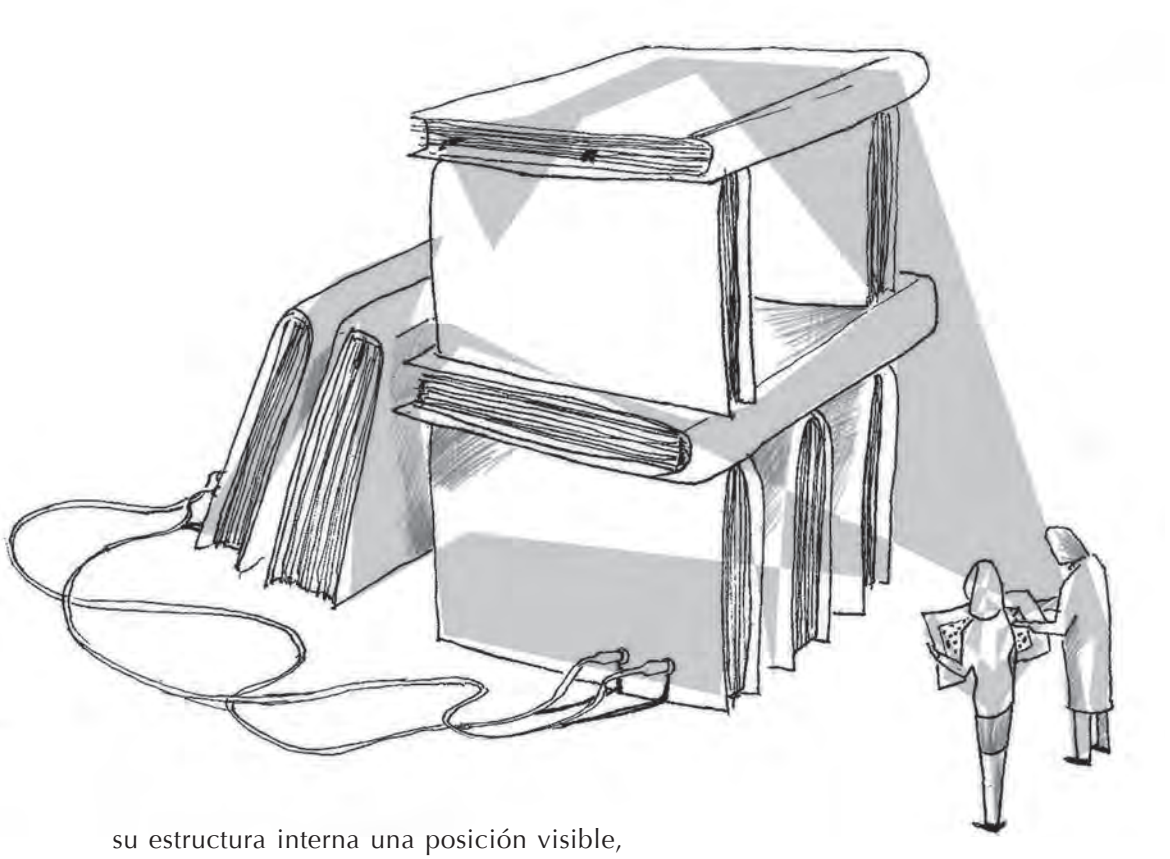
A pesar de sus limitantes, a través de los años el Cendoc ha cumplido una labor fundamental relacionada con la salvaguarda de la memoria de la entidad, un ejemplo de ello es precisamente la colección que lleva por nombre "Memoria institucional".

Lo anterior permite vislumbrar que el problema de represamiento de material documental en el Cendoc ha sido recurrente; y otro indicador del debilitamiento del Cendoc al interior de la entidad es el relacionado con el recurso humano. En sus primeros años la División de Documentación cuenta con un aproximado de siete funcionarios, personal que se mantiene hasta 1992; a partir de mediados de 1992 y hasta diciembre de 2002 el recurso humano se reduce a dos profesionales y desde enero de 2003 cuenta con un solo profesional. Esta situación genera que para 2004 un total de 7.392 documentos provenientes de donaciones y de aquel financiado por Colciencias se encuentren sin procesar (catalogación, normalización, elaboración de resumen y preparación física). Este represamiento produce desactualización de los catálogos informativos, la no entrega de información renovada y la no determinación de las necesidades de información requeridas por los usuarios.

Finalmente, investigadores y exfuncionarios de la entidad reconocen la labor sistemática de María Teresa Quiñones, profesional encargada del Cendoc, que a pesar de las dificultades técnicas, de recurso humano e infraestructura, siempre ha procurado orientar a los usuarios sobre los servicios y atender las solicitudes de manera certera en la medida en que los recursos lo han permitido.

Conclusiones

El Centro de Documentación de Colciencias tiene su auge en las dos primeras décadas de la entidad, cuando se hace indispensable la existencia en el campo organizacional de una división que se encargue de identificar, clasificar y difundir toda la información que se venía produciendo sobre ciencia y tecnología en Colombia y en Latinoamérica; independientemente de los alcances o limitaciones del Sistema Nacional de Información, el Cendoc poseía en



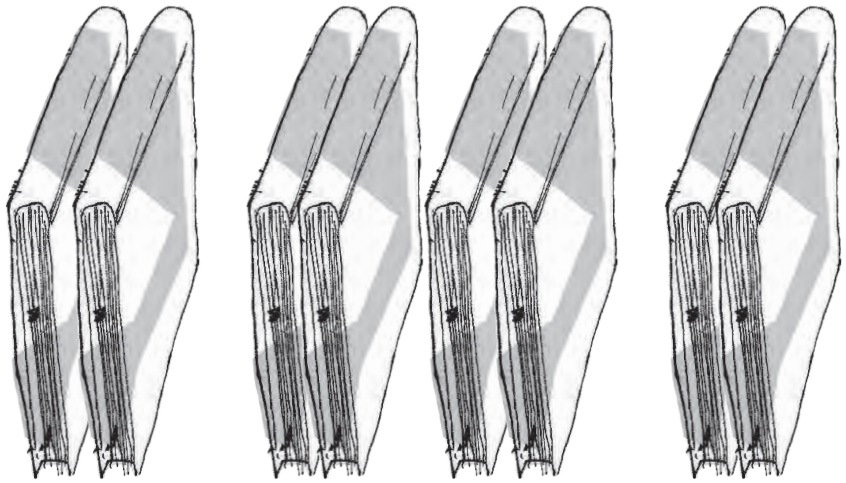
su estructura interna una posición visible, con funciones y actividades claramente establecidas.

En el ámbito nacional, el Cendoc participa en actividades desarrolladas por la entidad, ya que en su calidad de coordinadora del Sistema Nacional de Información promueve actividades de capacitación, diagnósticos y recaba información referente a la ciencia y la tecnología, la cual se constituye en insumo para la formulación de los primeros documentos de la política en CyT para Colombia. En respuesta a su misión, el Cendoc constituye una colección documental en CyT tanto nacional como internacional, también posee otra colección relacionada con la Memoria institucional de Colciencias.

Para la década de 1990 "el cambio institucional de la ciencia y la tecnología en Colombia, le daría un giro total a las políticas, incluyendo los temas referentes a sistemas de información" (Colciencias, 2006). Lo anterior se plasma en la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, que en cierta forma hacen que la atención se enfoque hacia la constitución del SNCyT, el cual requiere como parte de su estructura de un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica. El Sistema Nacional de Información constituido en 1973, no tiene una definición clara en el nuevo sistema, así como el Cendoc tampoco la tiene dentro de la entidad, pues pasa de una subdirección a otra en un periodo de cuatro años y posteriormente desaparece del organigrama de la entidad.

Con la nueva legislación y con el avance de las tecnologías informáticas y de las telecomunicaciones, la entidad empieza a reflexionar acerca de las características que debería poseer un sistema de información, una de ellas indica que:

> Tradicionalmente se relaciona la información científica y tecnológica con la información



> bibliográfica y documental, pero solo constituye un tipo de información que junto con la información referencial, estadística, geográfica, legal y comercial, conforman un conjunto de aspectos de un sistema de información de CyT (Riascos, 1991, citado por Colciencias 2006:10).

En 1991 cuando empiezan a generarse estas reflexiones, se reorganiza Colciencias (Decreto 2926 de 1991) y el Cendoc deja de ejercer funciones misionales y pasa a constituirse en una de las dependencias del área administrativa, sin tener en el decreto de reestructuración funciones establecidas; en 1994 desaparece como división y también del organigrama de la entidad, y comienza a depender de la división denominada Sistemas de Información Científica y Tecnológica, que asume al Cendoc como una de sus funciones. Lo anterior se evidencia en un análisis del marco institucional elaborado por la profesional encargada del Cendoc, el cual indica que:

> El Sistema Nacional de Información le daba proyección a la División de Biblioteca y Documentación; sin embargo con la nueva ley no se especifica que pasó con el Sistema Nacional de Información, no existe un decreto que haya derogado el Decreto 2733 de 1973, por lo que no queda clara la orientación que debe tomar el Cendoc (Quiñones, 2011).

Funcionarios de Colciencias reconocen que el Cendoc pierde su rumbo, y que medios de divulgación que lo nutrían dejan de existir, es el caso de la revista *Ciencia, tecnología y desarrollo*, que deja de publicarse en 1989 y de la revista *Colombia ciencia y tecnología,* la que desaparece hacia 2009; palabras textuales de un funcionario indican que el Cendoc:

> Está mal utilizado, mal aprovechado. En ese centro está la historia del desarrollo científico y tecnológico del país, todos los informes; el que quiera ver informes de proyectos, ahí los puede consultar. Ahí está la historia. Eso nos declara invisibles. Tenemos la publicación del *Observatorio de los indicadores*, pero no tenemos una publicación nuestra que diga: "Esta es mi publicación y vamos a ir al nivel internacional a mostrar esto". No la tenemos, hemos perdido todo eso (Galo Tovar, entrevista 10 de noviembre de 2011, funcionario de Colciencias).

A pesar de sus limitantes, a través de los años el Cendoc ha cumplido una labor fundamental relacionada con la salvaguarda de la memoria de la entidad, un ejemplo de ello es precisamente la colección construida a lo largo del tiempo que lleva por nombre justamente el de "Memoria institucional", cuyo insumo fundamental lo constituyen los informes finales de las investigaciones financiadas por la

entidad. En principio podría pensarse que estos deberían ser remitidos directamente al archivo de la entidad como parte del acervo documental que permite verificar el cumplimiento de los convenios suscritos entre la entidad y las instituciones que han solicitado su financiamiento. Sin duda esta función a pesar de las dificultades de registro ha favorecido que los resultados de investigación estén a disposición de quienes deseen conocerlos, y cumplir así con una de las funciones relacionadas con la difusión y utilización de la información científica y técnica y la de los resultados de investigación.

La construcción de la colección referida surge debido a que a mediados de la década de 1980, el Cendoc cuenta con documentos relacionados con todas las áreas del conocimiento, por ello en 1992 se hace manifiesta, por un lado, la necesidad de discriminar el material de las colecciones, y por otro, el interés por constituir al Cendoc como centro de referencia especializado en temas de CyT; interés para el cual se hacen explícitas algunas propuestas que no logran arraigarse, muy a pesar del valor de la información recopilada en el transcurso de la historia de la entidad.

A pesar de las dificultades para consultar la información presentadas durante el devenir de la entidad y expuestas a lo largo del documento, debe reconocerse que Colciencias ha tenido la habilidad de crear y adaptar sus procesos para la gestión de la información propia y de los actores con los que se relaciona; ejemplo de ello son el desarrollo de mecanismos como el SIGP, la plataforma ScienTI y Publindex.

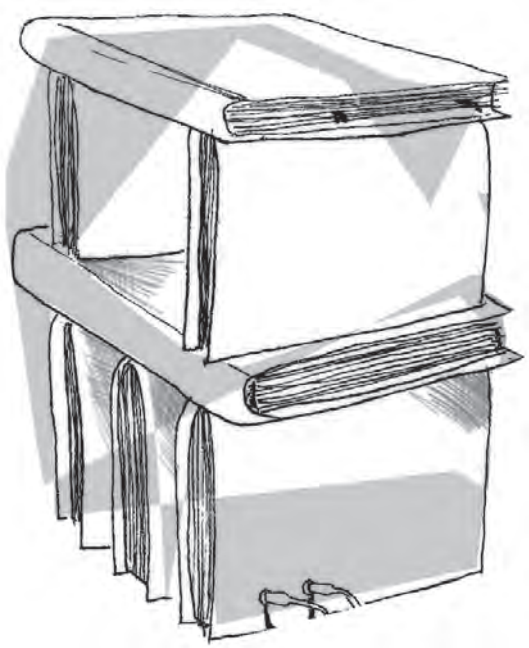
También a través de los años dentro de su estructura se han hecho visibles las dependencias encargadas de los sistemas de información, las cuales se han adecuado a los nuevos escenarios políticos, normativos y presupuestales en los cuales ha estado inmersa la entidad; esto demuestra que Colciencias ha tenido las capacidades para modificar su comportamiento cuando el contexto así lo ha requerido.

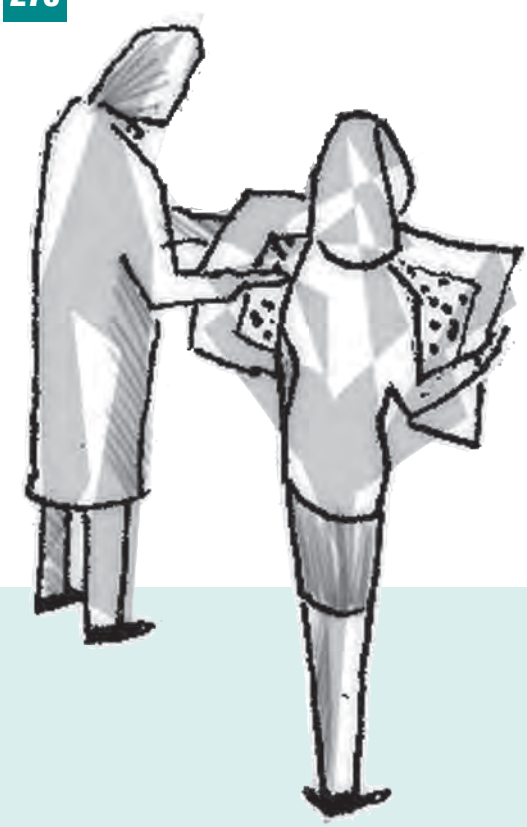
Sin embargo, no ha logrado consolidar las bases para la formulación de una política de información, reflexión iniciada desde los inicios del Sistema Nacional de Información en la década de 1970 y que continúa vigente a lo largo de la historia de la entidad; reflexión relacionada con la importancia que tiene para el desarrollo de la CyT el establecimiento de un sistema de información, y que aún a 2008 no ha conseguido consolidarse.

Hacia 1991 se indican algunas de las características que debiera poseer este sistema de información, se destaca la importancia de:

> Incluir a otros grupos de actores a quienes corresponde integrar este tipo de información en sus diferentes funciones: planificadores del desarrollo del país y ejecutores de los planes; la industria, el sector agrícola, el sector de servicios, y aquellos con responsabilidades en la educación para la ciencia y la tecnología en los diversos niveles del sistema educativo, además de los ciudadanos que de una u otra manera son usuarios de los productos del conocimiento (Colciencias, 2006: 9).

Todos ellos actores imprescindibles para constituir el Sistema Nacional de Información que requiere el SNCyT.





Referencias bibliográficas

Aldana, E. (1982). Políticas y estrategias para la organización y el desarrollo del Sistema Nacional de Información. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1986). Ciencia y tecnología: Cultura, bienestar y productividad. Informe de actividades.

Colciencias (1987). Reunión de evaluación y programación, informe de relatoría. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (1994). *Una nación sin fronteras*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (1995). Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (2006). Elementos para la definición de una política del Sistema de Información del SNCyT (borrador para discusión). Bogotá: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (2008). Plan Estratégico de Colciencias 2007-2010. Bogotá: Colciencias.

Contraloría General de la República (CGR). (1997). Informe de auditoría organizacional y de gestión. Bogotá: CGR.

Contraloría General de la República (CGR). (1998). Informe de Auditoría Organizacional y de Gestión de Colciencias.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1980). Plan Nacional de Desarrollo. *Cambio con equidad*. Plan de Integración Nacional (1978-1982) Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación dnp. (1983). Plan Nacional de Desarrollo Cambio con equidad (1982-1986). Bogotá: dnp.

Departamento Nacional de Planeación dnp. (1994). Política nacional de ciencia y tecnología. Documento Conpes 2739. Bogotá: dnp y Colciencias.

Departamento Nacional De Planeación dnp. (2000). Política nacional de ciencia y tecnología. Documento Conpes 3080. Bogotá: dnp y Colciencias.

González, J. (2006, junio). Bibliotecas y educación en el marco de la globalización. Ponencia presentada en el octavo Congreso de Bibliotecología y Ciencias de la Información, organizado por la Asociación Colombiana de Bibliotecólogos y Documentalistas (Ascolbi).

Cartagena de Indias. [Disponible en: http://ascolbi.org/eventos/congreso_2006/documentos/Ascolbi_Congreso_2006_Ponencia_Leidy_Johana_Jaramillo.pdf] (consulta: 26 de junio de 2012).

Johnson, B. (1976). PNUD-Colombia: Desarrollo científico y tecnológico. Información y documentación. Informe técnico final. Bogotá: Colciencias.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1983). Decreto 3636. "Por el cual se aprueba el Acuerdo 0097, del 4 de noviembre de 1983, de la Junta Directiva del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales 'Francisco José de Caldas' " (Colciencias). Bogotá: MEN.

Quiñones, M. (2011). Proyecto: modernización del Centro de Documentación y Biblioteca. Bogotá: Colciencias.

Rojas, O. (1972). El Sistema Nacional de Información: un aporte al mejoramiento de la comunicación científica y técnica. Bogotá: Colciencias.

Téllez, C. (1990). Hacia el intercambio de información bibliográfica legible por máquina: el formato común de comunicación para Colombia (estudio de caso y metodología). Programa General de Información y UNISIST. París: Unesco.

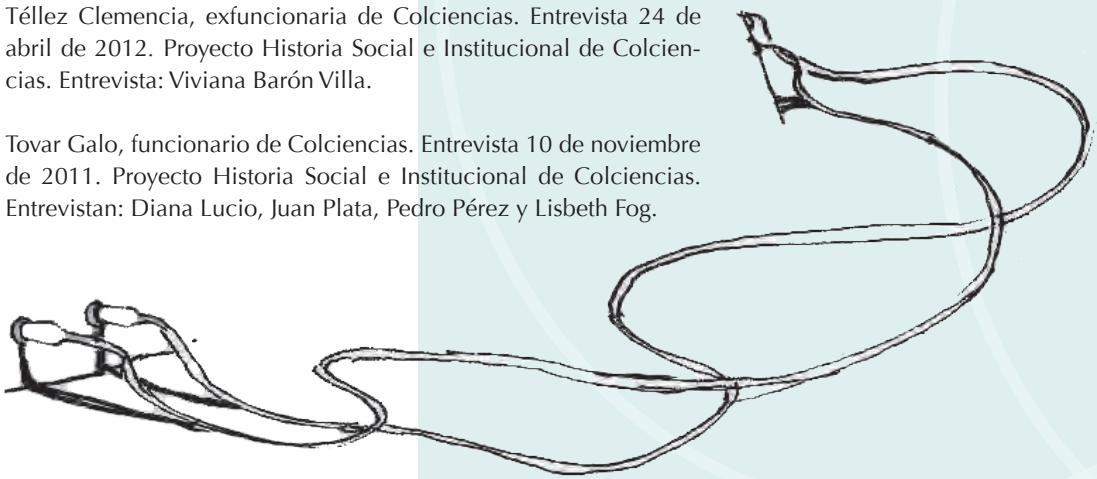
Entrevistas

Lleras Ernesto, exasesor de Colciencias. Entrevista 5 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Lisbeth Fog.

Ríos Litto, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 24 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

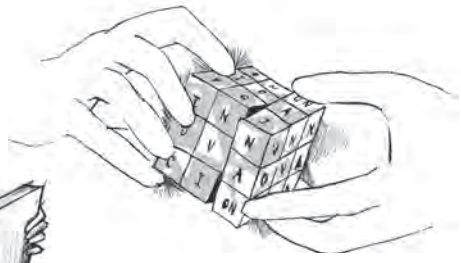
Téllez Clemencia, exfuncionaria de Colciencias. Entrevista 24 de abril de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Viviana Barón Villa.

Tovar Galo, funcionario de Colciencias. Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Diana Lucio, Juan Plata, Pedro Pérez y Lisbeth Fog.











III

Las políticas

6. Actividades hacia “otros públicos”
Entre la difusión, la apropiación y la gobernanza de la ciencia y la tecnología

7. Un recuento de dos décadas
El papel de Colciencias en la formación de recursos humanos de alto nivel

8. Desde sus inicios
El trasegar de Colciencias en la promoción de la innovación

9. La Red Caldas
Historia de una red de diáspora científica colombiana



CAPÍTULO 6

Las políticas

Actividades hacia "otros públicos"

Entre la difusión, la apropiación y la gobernanza de la ciencia y la tecnología

Sandra Daza-Caicedo *
Marcela Lozano-Borda **



Resumen

Es sabido que hoy más que en cualquier otra época, ciencia y tecnología forma parte de nuestra vida cotidiana y que ningún individuo o sociedad puede ser ajeno a sus desarrollos e impactos. Como consecuencia, la sociedad civil ha empezado a aparecer en las políticas públicas científicas además de los actores ya tradicionales: academia, industria y gobierno. Con el propósito de "acercar" la ciencia a la sociedad se han diseñado diversos tipos de actividades y políticas, para que, principalmente desde el órgano rector de la ciencia y la tecnología en Colombia, Colciencias, se desarrollen procesos de apropiación, control social de la ciencia y la tecnología, participación ciudadana, etcétera.

A partir de estos procesos se han construido discursos sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología para "el resto de la sociedad" e igualmente se han identificado barreras que otros sectores y prácticas sociales le imponen a su desarrollo.

En este marco, el capítulo rastrea las actividades y políticas que se han apoyado desde Colciencias, con el objetivo de relacionar la ciencia con otros sectores sociales específicamente aquellas que se han diseñado deliberadamente con dicho propósito. En el recorrido a través de estas actividades, se reflexiona sobre una función de Colciencias que no ha sido tan conocida y por lo demás, a veces no suficientemente valorada. De igual modo, permite ejemplificar tensiones que han tenido unidades pequeñas de Colciencias para desarrollar su actividad. Finalmente, a través de esta mirada se puede examinar cómo en cuarenta años de historia se ha ido transformando el discurso sobre la manera como el sistema de ciencia y tecnología se debe relacionar con la sociedad.

Este capítulo va especialmente dedicado a todas aquellas personas, en su mayoría mujeres, que trabajaron y trabajan en la División de Ciencia, Comunicación y Cultura a sus jefes y jefes encargadas, y a todas las personas de sus equipos de trabajo que han contribuido a construir esto que hoy llamamos apropiación social de la ciencia y la tecnología. Las miradas críticas que puedan haber en estas páginas no son hacia sus valiosas gestiones sino a un sistema que a veces da la espalda al resto de la sociedad.

*
Investigadora en apropiación social de la ciencia y la tecnología, OCyT

**
Investigadora en apropiación social de la ciencia y la tecnología, OCyT.



Summary

It is known that today more than at any other time, science and technology are part of our daily lives and that no individual or company may be foreign to their developments and impacts. As a result civil society has begun to appear in scientific public policy as well as traditional stakeholders: academia, industry and government. With the purpose of "bringing" science to society have designed various kinds of activities and policies, so that, mainly from the governing body of science and technology in Colombia, Colciencias, develop processes of appropriation, social control science and technology, participation, etc.

From these processes have been constructed discourses on the benefits of science and technology for "the rest of society" and also have identified barriers that other sectors and social practices imposed on their development.

In this framework, the article traces the activities and policies that have been supported since Colciencias, aiming to link science with other social sectors specifically those that have been deliberately designed for that purpose. On the way through these activities, we examine Colciencias function that has not been so well known and otherwise, sometimes not valued enough. Similarly, serves to illustrate tensions that have Colciencias with small units to carry out their activities. Finally, through this look can examine how in forty years of history has transformed the discourse on how the science and technology system should relate to society.

En la foto capitán Alberto Ospina, director de Colciencias, y Clemente Garavito, director de la Aceace.

El organismo científico es multidisciplinario por naturaleza. Tiene especialistas en la mayor parte de los campos del conocimiento y si no los tiene los puede llamar. Y se encuentra en la necesidad de elaborar una política científica y tecnológica. Por lo tanto está obligado, dentro de una óptica moderna del rol de la ciencia y la tecnología, de tener una prospectiva de la interacción ciencia y sociedad. Además, se ha formado y actúa dentro de la objetividad científica. Entonces, si Colciencias hace esta clase de prospectiva, tiene que hacerla en forma muy abierta, asociando estrechamente a todas las fuerzas vivas de la nación y en particular, al organismo de planificación. En estas condiciones Colciencias se transforma en un organismo de unión entre los programas de desarrollo científico-tecnológico y el acontecer de la sociedad. Y si Colciencias no lo hace, la opinión pública no tendrá conocimiento de este organismo, no lo comprenderá y no lo apoyará. Por lo tanto para Colciencias esto será verdaderamente un asunto de vida o muerte. Yo llamo muerte no a la desaparición del organismo sino al hecho de tener que resignarse a un rol subalterno. Un rol de distribución de fondos, pero no un rol de concepción, un rol nacional motor.

Pierre Pierre Piganiol
Conferencia dictada al finalizar su primera Misión
Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico
Colombia-Unesco-PNUD
Bogotá 29 de enero de 1976

Introducción

Gran parte de los documentos que hoy se escriben en relación con la ciencia y la tecnología (artículos, libros, políticas, etcétera) inevitablemente inician con variaciones de una idea que al final es la misma: que hoy, más que en cualquier otra época, ciencia y tecnología forman parte de nuestra vida cotidiana y que ningún individuo o sociedad puede ser ajeno a sus desarrollos e impactos.

Algunos encuentran en esta presencia continua de la ciencia y la tecnología, promesas esperanzadoras de cambio y elaboran discursos sobre la necesidad de fortalecer los sistemas de ciencia, tecnología e innovación para lograr mayores niveles de competitividad y, como si fuese una "cadena virtuosa", mayores niveles de desarrollo. Otros, más escépticos, llaman la atención sobre los riesgos que las aplicaciones de la ciencia y la tecnología han traído y pueden traer a nuestra sociedad.

Fenómenos globales tales como el cambio climático, enfermedades como la de *las vacas locas* o la influenza AH1N1, o las discusiones éticas y ambientales alrededor de los organismos genéticamente modificados derivadas todas de la aplicación de conocimientos técnicos y científicos han llevado a que la confianza irrestricta sobre la ciencia y la tecnología se haya resquebrajado.

De otra parte, en nuestros países, la recurrencia de problemas a los cuales los resultados de la investigación no aportan soluciones, sumado a las críticas sobre la creciente privatización del conocimiento y al individualismo en la práctica de la ciencia y la tecnología muestran un panorama desolador en lo que se refiere al impacto social percibido de la ciencia y la tecnología. Entre unos y otros, entre optimistas y pesimistas, han surgido desde hace ya varias décadas llamados sobre la necesidad de replantearse las relaciones ciencia y sociedad (Bucchi, 2004; Irwin y Michael, 2003; Shapin, 2008).

Tal y como ocurre con la institución científica, las actividades de divulgación han respondido a intereses y objetivos diversos en el tiempo, la importancia de su análisis radica no solo en sus contenidos comunicativos sino también en el tipo de mensajes y relaciones que se establecen a través de estas actividades entre ciencia y el resto de la sociedad.

Hoy en día, en el centro de dicho replanteamiento además de la injerencia de actores ya tradicionales: academia, industria y gobierno[1], aparece como eje fundamental la *sociedad civil* tanto como objeto de intervención en términos de políticas que buscan que los ciudadanos se apropien del conocimiento científico-tecnológico, como actor social susceptible de incidir en la toma de decisiones sobre la ciencia y la tecnología. Con el propósito de fortalecer estos procesos de apropiación, control social de la ciencia y la tecnología y participación ciudadana, se han diseñado diversos tipos de actividades y políticas, para "acercar" ciencia y sociedad, principalmente desde los órganos rectores de la ciencia y la tecnología tales como Colciencias, e igualmente, desde mediadores como museos y centros de ciencia y tecnología, asociaciones científicas, organizaciones no gubernamentales (ONG), entre muchos otros.

Sin embargo, esta intención de desarrollar políticas y actividades para "acercar" ciencia y sociedad no es nueva y como se verá, en Colombia –incluso antes de que se fundara Colciencias– ya se daban discusiones y actividades que buscaban con diferentes objetivos establecer puentes entre la actividad científica y diferentes grupos sociales.

En este punto es importante aclarar que no creemos que ciencia, tecnología y sociedad sean espacios diferenciados, la práctica científico-tecnológica es una actividad social impregnada de intereses y juegos de poder como cualquier otra, en ese sentido la expresión ciencia y sociedad suena extraña pues parecieran escenarios diferenciables.

Sin embargo, en lo metodológico tal distinción es necesaria ya que si bien ciencia y tecnología son actividades sociales existe alrededor de ellas toda una institucionalidad y reglas del juego que las distinguen, se concuerda con Ulrike Felt cuando señala que:

> Si bien se hace hincapié en la relación entrelazada entre ciencia, tecnología y sociedad, no debemos olvidar que al mismo tiempo el sistema tecno-científico ha logrado establecer una frontera alrededor de sí mismo para definir reglas de acceso al espacio creado, y para reclamar también autoridad y derecho frente a las explicaciones del mundo tecno-científico, y de lo que en él se produce (Felt, 2003:110).

Dichas demarcaciones han generado una "separación" entre aquello que es científico y aquello que no lo es, y entre quienes pueden hablar y decidir sobre la ciencia y la tecnología y quienes no, entre legos y expertos.

Uno de los escenarios en los que ocurren estos ejercicios de demarcación es en el terreno de las políticas de ciencia y tecnología. Estas permiten delimitar los sistemas de ciencia y tecnología y construir discursos sobre los beneficios de su actividad para "el resto de la sociedad" e igualmente identifican barreras que otros sectores y prácticas sociales le imponen a su desarrollo. En ese sentido resulta válido preguntarse por cómo

1 Más conocidos como triángulo de Sábato o triple Hélice (Sábato y Botana, 1968; Leydesdorff y Etzkowitz, 1996).

han sido las relaciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con otros sectores particularmente, con ese segmento denominado *sociedad civil*.

Ciertamente dar respuesta a dicha pregunta sería de mucho interés pero desborda nuestras posibilidades, aquí se ha propuesto un objetivo más modesto: rastrear las actividades y políticas que se han apoyado desde Colciencias, con el objetivo de relacionar la ciencia con *otros sectores sociales,* en especial aquellos que se han diseñado deliberadamente con dicho propósito. Este tipo de actividades se suelen nombrar como actividades de divulgación, popularización, apropiación o comunicación de la ciencia y la tecnología, las cuales por lo demás son tan solo un grupo de las posibles relaciones que establece Colciencias y el sistema con el resto de la sociedad.

Una mirada histórica a este tipo de políticas y actividades es importante por cuanto permite reflexionar sobre una función de Colciencias que no ha sido tan conocida y por lo demás, a veces no suficientemente valorada: las actividades que hoy se denominan de *apropiación social de la ciencia y la tecnología* y en el pasado como divulgación, popularización, etcétera. De igual modo, permite ejemplificar tensiones que han tenido unidades pequeñas de Colciencias para desarrollar su actividad. Finalmente, a través de la mirada sobre estas actividades se puede examinar cómo en cuarenta años de historia se ha ido transformando el discurso sobre la manera como el sistema de ciencia y tecnología se debe relacionar con la sociedad, lo cual permite reflexionar sobre el futuro de dicha interacción.

Para cumplir con dicho objetivo y basándose en trabajos y reflexiones anteriores (OCyT 2006; Daza-Caicedo y Arboleda, 2007; Rátiva, Lozano Borda y Maldonado, 2011) se hizo una revisión en la que se analizaron los documentos de los programas apoyados por Unesco, BID y la normatividad nacional de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el periodo 1968 a 2008.

En dichos documentos se realizó un rastreo sobre las diferentes formas cómo se buscaba "acercar la ciencia a públicos amplios", a través de conceptos como difusión, popularización o apropiación de la ciencia buscando en ellos los posibles modelos de relación ciencia-sociedad.

De igual modo, se realizó un inventario sobre las actividades apoyadas desde la Oficina de Comunicación de Colciencias y la División de Ciencia, Comunicación y Cultura, hoy conocida como Grupo de Apropiación Social del Conocimiento, cuyo resultado se muestra en cuatro tablas en este capítulo. La revisión documental se complementó con entrevistas a funcionarios y actores involucrados en el diseño e implementación de dichas políticas.



Es importante señalar dos cosas. Primero, que hay una limitación metodológica por cuanto no existe un archivo oficial y consolidado de este tipo de actividades, por lo cual se recurrió a la generosidad de personas que trabajan y han trabajo en Colciencias, quienes facilitaron sus archivos y su memoria, es posible entonces que haya algunas imprecisiones en fechas, nombres o incluso, omisión de algunas actividades. Segundo, también es importante resaltar que en otras instancias de Colciencias también se han realizado actividades dirigidas hacia otros públicos, por ejemplo en los programas nacionales de Innovación, Salud, Biotecnología, Educación y Ciencias Sociales. Sin embargo, el encargo misional para la realización de este tipo de actividades lo han tenido las oficinas seleccionadas para el análisis y, por ello, este capítulo se restringe a las mismas.

Finalmente y como se verá a continuación, se advierte a los lectores que en este texto encontrarán una cierta dispersión de términos: difusión, divulgación, apropiación, entre otros. Para este capítulo se ha decidido, en vista de su carácter histórico, no "casarse" con ninguno, pues justamente una de las intenciones es mostrar cómo estos términos por no tener una raigambre conceptual bien definida, muchas veces se solapan unos con otros y no son, como algunos han querido mostrar, una lógica cadena evolutiva.

Cuando se hace referencia de manera genérica a las actividades ligadas a dichos términos, se usan las expresiones "actividades dirigidas hacia públicos no científicos" o "actividades dirigidas al resto de la sociedad", conscientes de la carga sociológica que ello implica pero de manera deliberada para hacer evidente a los lectores cuando uno u otro término se utiliza en el contexto de una política o actividad.

A continuación se encuentran tres secciones: la primera, hace un muy corto recorrido teórico sobre este tipo de actividades y la reflexión sobre estas. La segunda, es la parte propiamente histórica en la que se hace un recorrido a través de las políticas de ciencia y tecnología y las maneras como estas actividades dirigidas hacia otros públicos han aparecido, está dividido en cuatro subsecciones al final de cada una de las cuales se hace un recuento de las actividades impulsadas desde Colciencias para el periodo en cuestión. Y en la tercera sección, a manera de conclusión, se reflexiona sobre la necesidad de ampliar las fronteras de la discusión.

1. Las actividades, los discursos y sus modelos

Las actividades dirigidas hacia públicos no científicos surgieron de la mano de la institucionalización de la ciencia misma, los experimentos públicos, los jardines botánicos, los gabinetes de curiosidades, las exposiciones universales, entre muchas otras eran actividades encaminadas a generar legitimidad de la ciencia y la tecnología en la sociedad, algunas de ellas de la mano de grandes proyectos políticos, como por ejemplo, las expediciones botánicas, que sirvieron a los proyectos colonialistas europeos. Según Raichvarg y Jacques (1991):



> La evolución de la divulgación científica es un complemento indispensable de la historia y de la filosofía de las ciencias, en el sentido que suscita nuevas cuestiones: por qué, para quién y cómo una ciencia, en un momento dado, fue difundida en el tejido social de una época; qué personas se apropiaron de esta ciencia en una determinada época y por qué medios (citado en Massarani y Moreira, 2004: 30).



Tal y como ocurre con la institución científica, las actividades de divulgación han respondido a intereses y objetivos diversos en el tiempo, la importancia de su análisis radica no solo en sus contenidos comunicativos sino también en el tipo de mensajes y relaciones que se establecen a través de estas actividades entre ciencia y el resto de la sociedad.

Como se señaló al comienzo de este capítulo, una de las razones por las cuales no existe un concepto unificado para referirse a estas acciones, es que estas surgieron en el terreno de la práctica y no en el de la reflexión académica. El nombre que se les ponga es absolutamente contextual y ha dependido de la época, el contexto geográfico, de los actores que las promueven y de las posiciones teóricas.

En el rastreo que se realizó para este capítulo de las políticas de ciencia y tecnología en Colombia se encuentran las siguientes acepciones: divulgación de la ciencia, vulgarización, difusión de la ciencia, alfabetización, popularización, endogenización, comprensión pública de la ciencia, comunicación, comunicación pública, y finalmente, apropiación social de la ciencia y la tecnología.

En otros contextos, en particular el anglosajón se usa la expresión *Public Understanding of Science* (PUS) y recientemente también *Public Engagement of Science and Technology*, en países como Francia y España a veces se utiliza la expresión cultura científica para englobar estas actividades. Como se ve más adelante, muchas veces estos términos se han usado de manera combinada o como sinónimos, en otras oportunidades se ha buscado posicionar alguno de ellos asignándole un poder conceptual –y a veces *performativo*– de las relaciones ciencia-sociedad. Hoy en día se puede decir que existe tanto un campo de prácticas como un campo de investigación, en palabras de Daniel Hermelin, quien utiliza la expresión *comunicación pública de la ciencia y la tecnología* para referirse a estas cuestiones:

> Ha habido, entonces, múltiples razones y unas condiciones propicias para que la comunicación pública de la ciencia y la tecnología haya dejado de ser solo un campo de prácticas, y se haya convertido también en un campo de investigación en el contexto internacional inspirado precisamente, en parte, en campos como el de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.
>
> Cada vez más el campo de la CP-CyT se considera menos en términos simplemente de las supuestas bondades de "educar a las masas", en –y para– la ciencia y la tecnología, en aras de alcanzar el "desarrollo": las percepciones sociales e individuales de los riesgos relacionados con su progreso, y a las diversas formas de exclusión, han tenido una estrecha relación con los avances en dicho campo de investigación, y han planteado la necesidad de una comunicación pública y crítica de la ciencia y la tecnología (2011: 243).



La investigación ha mostrado cómo las prácticas y actividades han variado con el transcurso del tiempo en por lo menos tres aspectos: (a) quienes las realizan; (b) los objetivos que buscan alcanzar, los cuales se han modificado en función de la concepción que se tenga sobre ciencia y su relación con la sociedad, y (c) el tipo de actividades que se realizan. Es así como en sus inicios estas actividades fueron efectuadas fundamentalmente por los mismos científicos, en parte para ganar legitimidad de su trabajo y en parte para buscar mecenazgos en el caso de América Latina; según Massarani y Moreira (2004) se podría ubicar el inicio de estas actividades en el siglo XVIII:

> La divulgación científica empezó en varios países de América Latina o de Asia de manera incipiente en el siglo XVIII, cuando intelectuales locales se convencieron de que la ciencia elevaría la condición económica de sus países. Periódicos y revistas fueron creados como vehículo para la difusión y la discusión de la ciencia ilustrada. Sin embargo, las iniciativas de divulgación eran todavía dispersas, casi siempre caracterizadas por la baja inserción institucional y un alcance en términos de público en general muy reducido.

La creación de la Royal Institution definiría un nuevo marco en las actividades de divulgación científica. Científicos y organizaciones diversas pasaron a promover demostraciones públicas, conferencias populares, publicación de libros y revistas dedicados a la divulgación científica. Uno de los objetivos era ampliar el interés por la ciencia entre las clases trabajadoras.

Mientras en el siglo XVII la divulgación científica resaltaba la obra del Creador, en el XIX se buscaba atraer a las masas con las maravillas de la ciencia y se esperaba que esta se constituyese en una fuente de elevación moral y de conformidad política.

> En la segunda mitad del siglo XIX, las actividades de divulgación se intensificaron en todo el mundo. Recorrió el planeta una ola de optimismo hacia los beneficios del avance científico y técnico, expresado en la realización de las grandes exposiciones universales y de exposiciones nacionales, incluso en el llamado tercer mundo.
>
> La divulgación científica realizada tenía como característica fundamental la idea de la aplicación de las ciencias a las artes industriales. En Estados Unidos, reconocidos hombres de ciencia se dedicaron a la difusión de los conocimientos científicos en la expectativa de contribuir al desarrollo de la economía industrial emergente. En muchos países dependientes, como en India (Sangwan, 2000), se dio entonces un movimiento de "vernaculización" de la ciencia, en el que divulgadores locales tradujeron textos extranjeros y editaron periódicos regionales en la lengua local (Massarani y Moreira, 2004: 31).

Un ejemplo de lo anterior para Colombia se encuentra en la revisión que hace Lisbeth Fog sobre el periodismo científico en el país cuando señala:

> En Colombia se inicia el periodismo científico al mismo tiempo que los periódicos comienzan a circular en su territorio, con repercusiones incluso en Europa. A finales del siglo XVIII, las imprentas bogotanas empiezan a imprimir los primeros periódicos, en cuyas páginas se da cuenta de los descubrimientos y observaciones de quienes formaron parte de la Expedición Botánica, y que durante casi treinta años recorrieron el territorio del entonces Nuevo Reino de Granada (hoy Colombia, Venezuela y Ecuador), identificando nuevas especies de flora y fauna, maravillándose con sus riquezas minerales de oro, sal y esmeraldas, describiendo el territorio geográficamente, ubicando sus lagunas, montañas y ríos, sus caminos reales, reconociendo sus potencialidades agrícolas y económicas, e inclusive haciendo observaciones astronómicas e inventando instrumentos de medición… Todo eso, y mucho más, entre anécdotas de viaje y relatos de viajeros, podían leer los pocos que sabían hacerlo por ese entonces territorio americano. Algunos ejemplares llegaban al viejo continente, y casi directamente a sus colegas sobre la exótica flora de esta bella zona tropical.
>
> Pasan casi 150 años de letargo en el periodismo científico, con algunas iniciativas que duraron poco y tuvieron un bajo impacto, hasta que en la segunda mitad del siglo XX, periódicos, programas radiales y algunos espacios de televisión, empiezan a contemplar nuevamente los temas científicos y tecnológicos como blanco de sus producciones. Pero es muy baja su incidencia, a pesar de que la Organización de Estados Americanos (OEA) crea el Centro Internacional de Materiales para Periodismo Educativo y Científico (Cimpec), el cual envía y produce material científico y tecnológico para los medios de comunicación no solo de Colombia, sino de todos sus países miembros (Fog, 2004: 61-61).

En efecto, la llegada de los medios de comunicación masivos, primero el cine y la radio, y posteriormente la televisión, permitieron el inicio de la "profesionalización" de estas actividades, las cuales dejaron de ser feudo de los científicos para empezar a ser los comunicadores y las lógicas de la comunicación las que primaron, de allí que muchas veces se denomine a quienes las realizan como "mediadores", esto es entre "el mundo de la ciencia" y "el resto de la sociedad". Ello ha traído entre otras cosas discusiones

La variedad de actividades emprendidas en los años 1989-1994 por la DCCC, entre las que se cuentan importantes apuestas, no sin dificultad para aparecer en medios masivos como la televisión. Una de las primeras iniciativas fue la *Serie Universos* y los programas dirigidos a jóvenes y niños *Mente nueva* y *Pa´ciencia*, que ganarían varios galardones.

Durante los últimos años se ha incluido en la discusión lo que se denomina el *modelo democrático*, el cual parte de reconocer que los públicos no científicos tienen también conocimientos y experticias que pueden entrar en diálogo con el conocimiento científico-tecnológico, este último es entendido como una actividad social y contextual.

a propósito de quiénes deberían ser los encargados de estas actividades, de una parte los científicos reclaman la *trivialización* de sus investigaciones por parte de los comunicadores y estos, a su vez, la *incapacidad* de los científicos de comunicar sus ideas a públicos amplios[2].

Ahora bien, en el terreno de las políticas públicas estos temas se empiezan a tratar con fuerza hacia la década de 1980 en gran medida por la influencia que tuvo el reporte de la Royal Society de 1985 el cual empezó a posicionar el concepto de *Public Understanding of Science,* el cual se definía como "un elemento fundamental en la promoción de la prosperidad nacional, en el aumento de la calidad en la toma de decisiones públicas y privadas y en el enriquecimiento de la vida de los individuos".

Ya en el año de 1987 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde) instaba a sus Estados miembros a incluir como parte de sus políticas científico-tecnológicas a la alfabetización científico-tecnológica a través de la educación y otros medios. Ciertamente, temas como la alfabetización, la capacitación tecnológica e incluso el impulso a las vocaciones científicas estaban presentes desde mucho antes, pero la idea de apoyar estrategias comunicativas desde los gobiernos y desde las políticas públicas tomó fuerza en los años 1980, y aunque en Colombia se realizan algunas actividades desde antes, aparecen con fuerza en la política a mediados de los años 1990.

Las reflexiones sobre los impactos de estas actividades y su conceptualización se iniciaron hacia finales de los años 1980 y comienzos de los años 1990 con el objeto de adelantar evaluaciones de las actividades realizadas, y de otra parte, de dar cuenta de los debates que se estaban dando a propósito del lugar de la ciencia en la sociedad. Los primeros estudios al respecto han buscado conceptualizar las políticas, y las actividades realizadas en la ciencia, y la relación entre ciencia y sociedad o más exactamente entre ciencia y "públicos".

Dicha caracterización se resume hoy en dos modelos que ya son de amplio uso: el de déficit, dividido en simple y complejo, y el modelo democrático (Durant, 1993; Lewenstein, 2003; Felt, 2003; Lozano, 2005). Con estos modelos se busca caracterizar las actividades y los discursos examinando en estos cuál es la idea de ciencia que se transmite así como la relación comunicativa con los públicos objetivo de las actividades, esto es si les trata como receptores pasivos o participantes activos.

2 Véanse al respecto por ejemplo los trabajos de Scanlon, Whitelegg y Yates (eds., 1999) y Darley (2003).

Cuando se hace referencia al *modelo deficitario* se piensa en actividades en las cuales la ciencia y la tecnología se muestran como un cuerpo de conocimientos certero y seguro sobre el mundo, al que solo tienen acceso unos pocos (los científicos) y donde por otra parte, existe una población ("público lego") que no tiene acceso a dicho conocimiento. En ese sentido las actividades buscan informar y lograr que la gente sepa de ciencia, se asume además que la ignorancia sobre estos temas impide que haya desarrollo de la ciencia nacional. Este modelo imperó en las décadas de los años 1970 y comienzos de los años 1980 tanto al nivel discursivo de las políticas como al nivel del tipo de acciones realizadas.

Posteriormente y frente a los crecientes cuestionamientos sobre los posibles efectos negativos de la aplicación de la ciencia y la tecnología se empezó a hacer más énfasis en indagar sobre el estatus que las personas le otorgan a la ciencia frente a otras áreas, sus representaciones sobre los científicos y su percepción de los posibles riesgos que estas pueden entrañar. De allí que se empezara a hacer más énfasis en el papel de los mediadores tales como los museos y los medios de comunicación, de los cuales se esperaban ejercicios de traducción efectivos que mostraran a la ciencia como una práctica social, logrando en los públicos la valoración de sus prácticas e implicaciones sociales, y la toma informada de decisiones. Este modelo habría imperado durante la década de 1990 de la mano de múltiples actividades dirigidas a seducir a los públicos y, a partir de allí, mostrarles las prácticas de la ciencia y la tecnología.

Finalmente, durante los últimos años se ha incluido en la discusión lo que se denomina el *modelo democrático*, el cual parte de reconocer que los públicos no científicos tienen también conocimientos y experticias que pueden entrar en diálogo con el conocimiento científico-tecnológico, este último es entendido como una actividad social y contextual. El énfasis ya no está puesto en ejercicios de traducción sino en identificación de necesidad y generación de espacios de negociación y conversación. En las actividades diseñadas se pone énfasis en fomentar el interés de los ciudadanos a participar en actividades para la toma de decisiones sobre la ciencia y la tecnología e incluso su participación en la producción de conocimiento. De allí que recientemente se busque la realización de actividades como foros de consenso, debates, proyectos de intercambio entre comunidades y expertos, entre otros espacios de encuentro y participación.

Estudios previos sobre el caso colombiano (Daza Caicedo y Arboleda, 2007; Pérez-Bustos et ál., 2010), han mostrado cómo estos modelos han imperado en diversos momentos en el discurso de las políticas de ciencia y tecnología, pero en el terreno de las acciones han tendido a primar las de carácter deficitario. No obstante como cualquier modelo se trata de una simplificación y hoy en día de hecho coexisten acciones guiadas bajo los dos modelos.

A continuación se muestra cómo estos modelos han ido permeando las políticas nacionales e influenciando en el tipo de actividades que se han apoyado desde Colciencias.



2. Entre la divulgación y la apropiación, recuento de políticas y actividades realizadas

Aunque como se señaló existen actividades dirigidas a públicos no científicos desde la Colonia, el tipo de actividades que se realizan hoy en día tienen sus primeros antecedentes en las actividades científicas infantiles y juveniles (ACJ) enfocadas hacia el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y el incentivo de vocaciones científicas, estos objetivos se han mantenido hasta la actualidad.

Según Lisbeth Fog (1995a) las ACJ se iniciaron en 1965 con el patrocinio del MIT de Colombia (Instituto Tecnológico de Massachusetts), el Banco de la República y la Fundación Ford. Con el apoyo de dichas entidades, se creó la Fundación para el Fomento Educativo y el Avance de la Ciencia y la Tecnología en Colombia, en el seno de la cual surgió en 1967 el Instituto de Ciencias con el propósito de generar procesos para mejorar la enseñanza de las ciencias así como diseñar actividades de divulgación de las mismas:

> Los objetivos propuestos consistían en divulgar y mejorar la enseñanza de las ciencias básicas en los niveles primario, medio y universitario; realizar cursos de entrenamiento para profesores de todos los niveles de enseñanza en el empleo, adaptación y desarrollo de métodos modernos para la enseñanza de ciencias básicas; diseñar; elaborar y construir modelos y aparatos para la enseñanza de las ciencias; traducir y adaptar manuales que sirvieran al mismo propósito; divulgar y promover el conocimiento de las ciencias y sus adelantos, mediante los medios masivos de comunicación, ferias de las ciencias y la creación de museos de ciencias; y servir de enlace entre el Ministerio de Educación Nacional y los Cuerpos de Paz para los proyectos sobre ciencias, en especial los cursos de entrenamiento de profesores de enseñanza media.
>
> Al finalizar la década, el Ministerio de Educación Nacional había adoptado en los programas oficiales la mayoría de textos que resultaron del movimiento de renovación de la enseñanza de las ciencias y había adquirido los laboratorios que requería el uso de tales textos. Más importante aún, este proceso aglutinó a un grupo de personalidades en torno a la necesidad de crear un organismo rector del desarrollo científico y tecnológico en el país (Ospina Bozzi, 1998: 45).

Un año después del nacimiento de Colciencias fue creada la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia y Tecnología, cuyas siglas iniciales fueron Aceace (hoy conocida como la ACAC).

> Con el concurso del Gobierno, y de los sectores productivo y académico, un centenar de personalidades colombianas, entre directores de institutos de investigación, profesores universitarios y profesionales de todas las disciplinas científicas, se firmó el acta de constitución de la Aceace en Bucaramanga, el 9 de octubre de 1970, con la asistencia del propio presidente Misael Pastrana. Se propusieron como objetivos los de integrar, comunicar y fomentar el adelanto de la ciencia y la tecnología: integrar a la comunidad científica y tecnológica, transferir el conocimiento y promover la investigación (Fog, 1995a: 5).

Desde su fundación, la ACAC se propuso la realización de ACJ, tales como talleres y campamentos científicos para niños y jóvenes y otras actividades de divulgación como la publicación de una revista de divulgación científica, actividades que empezaría a ejecutar la asociación a partir de la década de 1980.

Es importante señalar que en el nacimiento de Colciencias y la ACAC participaron el mismo grupo de personas:

> Pedro Amaya, quien ya formaba parte del equipo de Colciencias y más tarde fuera su director durante varios años, recuerda que la mayoría de los funcionarios de la entidad en ese momento fueron los principales promotores y al mismo tiempo los fundadores de la Aceace (Fog, 1995a: 5).



Esto dio lugar a que por lo menos en el campo de las actividades de divulgación muchas de ellas se realizaran de manera conjunta (Colciencias y ACAC) y que como se ve más adelante tuviesen una guía ideológica similar que ha marcado varias de las actividades emprendidas hasta la actualidad.

2.1 En búsqueda de la legitimidad de la ciencia y de Colciencias

Durante los primeros veinte años, 1968-1988, desde la creación de Colciencias en lo que concierne a las actividades dirigidas a públicos no científicos predominaron dos objetivos. El primero de ellos y como consecuencia de la influencia de las actividades que ya venían desarrollando las entidades ya mencionadas, estuvo la preocupación por fortalecer la enseñanza de las ciencias y con ello ir generando lo que por aquellos tiempos se denominaba una "masa crítica" para el desarrollo de la ciencia nacional. En las recomendaciones del Seminario sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo se señalaba como una de las posibles funciones de la aún no creada Colciencias:

> Asesorar al Ministerio de Educación Nacional en la elaboración y desarrollo de los planes, los programas de estudio y los sistemas pedagógicos de las ciencias, especialmente de las matemáticas, en los niveles de enseñanza primaria y secundaria (MEN, 1968: 58).

El segundo objetivo se basaba en la idea de que en el país no había suficiente interés en la ciencia y la tecnología lo cual impedía su desarrollo, por tal razón en el seminario en cuestión se proponía como una de las funciones de Colciencias: "Despertar una conciencia general sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo del país" (MEN, 1968: iv). Así en el Decreto 2869 de 1968 por medio del cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" se enuncian como funciones de Colciencias:

> (d) Procurar la adecuada difusión y utilización de la información científica y de los resultados de la investigación.
>
> (e) Financiar y ejecutar proyectos de desarrollo educativo y científico calificados como especiales

Primera Asamblea de la Aceace 1971, Planetario Distrital. En la foto: capitán Alberto Ospina, director de Colciencias; Luis Carlos Galán, ministro de Educación; y Clemente Garavito, director de la Aceace, entre otros.

por el Gobierno nacional y que se relacionan con el progreso de la educación y las ciencias.

Como se observa, los enunciados fueron bastante amplios y no especificaban qué tipo de actividades específicas debería realizar el fondo o si se trataba de que este diera apoyo a terceros. Las barreras encontradas por la nueva entidad para desarrollar sus funciones llevaron a que empezara a calar la idea de que se deberían emprender actividades que permitieran posicionar a la ciencia y la tecnología en la sociedad colombiana y ganar la legitimidad del recién creado instituto, de allí que en el discurso empezaran a aparecer nociones como "alfabetización o popularización", ejemplo de ello son las palabras de Jaime Ayala:

> La ciencia y la tecnología para el desarrollo era un tema que no se entendía: el país no estaba preparado todavía. Se consideraba que los científicos eran bichos raros metidos en sus laboratorios estudiando cosas de las que nadie sabía. Había un desconocimiento sobre el verdadero papel que podían desempeñar la ciencia y la tecnología en el desarrollo. Se sabía sobre el nacimiento de Colciencias, pero no existían nociones sobre la posibilidad de desarrollar políticas en materia de ciencia y tecnología o el fomento de actividades en las que se tangibilizaran esas políticas. Por eso una de las tareas iniciales fue adelantar una "alfabetización" en ciencia y tecnología: abrir el ámbito a este tema nuevo en el país. En el nivel gubernamental había resistencia de aceptar que funcionarios de una entidad adscrita al Ministerio de Educación fueran a hablarles sobre tareas para sus sectores. Eso se consideraba una intromisión (Ospina Bozzi, 1998: 82).



Esta preocupación por ganar legitimidad se vio reflejada en el primer documento de política de Colciencias: "Bases para una Política nacional de ciencia y tecnología" (1971), en el cual se decía que como estrategia para lograr el desarrollo científico y tecnológico en Colombia, "se diseñarán programas nacionales que tengan por finalidad *llevar a la conciencia de todos los colombianos* el concepto de la importante función social que desempeña la ciencia y la tecnología"[3], en el que de nuevo no se especificaron el tipo de actividades que se deberían seguir para obtener dicho objetivo, sin embargo, esa necesidad siguió estando presente hasta la década de 1980 en palabras del entonces director Eduardo Aldana:

> La idea era lograr que la ciencia y la tecnología formaran parte de la cultura (...) no se trataba de tener un grupo preocupado por la ciencia y la tecnología, sino que estas debían entrar a formar parte de la cultura; que ese era nuestro gran desafío. Tal vez lo mencioné en mi discurso de posesión. Porque yo veía con preocupación que nos colocáramos en un pequeño nicho, como unas personas raras, sin nada que ver con el conjunto de las manifestaciones culturales (Ospina Bozzi, 1998: 182).

Como se observa, transcurridos los primeros diez años de Colciencias aunque había un sentido interés en que las actividades científicas y la entidad tuvieran un papel más protagónico en la sociedad colombiana, dentro de las estrategias aun no se concebían más allá de las actividades para la enseñanza de las ciencias otro tipo de actividades para conseguir dichos objetivos.

3 El subrayado es de las autoras.

Un cambio importante ocurrió con la firma del primer empréstito del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) en 1982 lo cual para las actividades abordadas en este capítulo trajo nuevos objetivos y un nuevo vocabulario entrando el término *popularización* en la escena colombiana. En ese sentido se podría decir que hubo algún tipo de *transferencia de políticas* (*policy transfer)*[4], en la medida en que se adoptó un nuevo lenguaje y que se empezaron a realizar un conjunto de actividades muy similares a las que se desarrollaban en los países anglosajones.

En 1983 se enunció la política para Colciencias denominada Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología, que reunía cinco puntos, uno de los cuales era la *Popularización de la ciencia y el fortalecimiento de servicios científicos y técnicos,* en el que se propusieron tres grandes líneas que serían la base para planes subsiguientes:

a. Impulso al periodismo científico.

b. Promoción de las actividades científicas y juveniles.

c. Utilización de los medios de comunicación masivos.

En consecuencia, a comienzos de la década de 1980 surgieron actividades de alta recordación tales como el boletín *Carta de Colciencias* y la *Revista Colombia, Ciencia y Tecnología* creada en 1982, siendo de todas las iniciativas editoriales apoyadas por Colciencias la que mayor tradición ha tenido. El último ejemplar de esta revista se publicó en 2010 (véase tabla 6.1).



En esa misma década también se emprendió el Programa Difusión y Formación Científico-Tecnológica, coproducción de Colciencias y el Icfes (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), que inició a mediados de 1984 y por más de cinco años divulgó información sobre proyectos de investigación, desarrollo tecnológico con énfasis en la solución de problemas colombianos y su importancia para el desarrollo nacional. Según Pedro Amaya: "para mí a Colciencias la conoció la opinión pública en ese momento. Esos programas tuvieron un gran impacto y de los colegios iban a pedir copias de los videos" (Ospina Bozzi, 1998: 193).

Eso fue un regalo que yo recibí: el programa de Colciencias de televisión que producía Ovidio Oundjian conjuntamente con el Icfes. Ese programa producía algo extraño, que lo demuestro con

Revista ***Colombia. Ciencia y Tecnología.*** Vol. 1 n.° 2 abril de 1983.Fotografías de portada: Eduardo Otero

4 Se refiere a procesos mediante los cuales los gestores de políticas utilizan referencias de experiencias extranjeras para solucionar problemas domésticos o locales.

> dos anécdotas: muchas veces yo me quedaba trabajando en las noches en Colciencias y con frecuencia recibía llamadas de niños haciéndome preguntas relacionadas con el programa de televisión que acababan de ver. Pero de las sorpresas más grandes es que cuando llegaba a cualquier sitio donde hubiera portería, preguntaban de dónde venía. Cuando contestaba: "De Colciencias", de inmediato el portero decía: "¿De Colciencias - Icfes? ¡Siga!". El programa realmente llegaba a la gente, tenía mucha audiencia y estábamos muy lejos de tener lo que hoy tenemos en comunicaciones (Eduardo Aldana en Ospina Bozzi, 1998: 194).

Colciencias logró institucionalizar las emisiones en televisión con la colaboración de Inravisión. Primero se hicieron a la 7:30 de la noche después del noticiero, pero los realizadores encontraron que a esa hora bajaba la audiencia, entonces se hizo un nuevo acuerdo y se logró que se pasara antes del noticiero. Eso garantizó horario triple A y una gran audiencia.

> Todo se cumplió; logramos los objetivos, alcanzamos a producir 225 fonópticos y ganamos el premio Simón Bolívar en 1984, que fue cuando se creó la categoría de periodismo para televisión; tuvimos además el primer premio de España y la segunda mención en París de 1985 (Ovidio Oundjian, entrevista 16 de febrero de 2012, exfunsionario de Colciencias).

La ejecución de estas actividades pondría en evidencia la necesidad de contar con personas que tuviesen las competencias para realizar ejercicios de divulgación y comunicación, así como una modificación en el discurso que venía manejando. Esto se evidencia a finales de la década de 1980 en el Plan de Ciencia y Tecnología para una Economía Social, 1987-1990, el cual estableció los nuevos objetivos y acciones que debían ser desarrollados por Colciencias, esta vez haciendo más énfasis en la necesidad de que las personas no solo valoraran la ciencia sino que comprendieran e incorporaran los conocimientos científicos en sus vidas:

- Lograr un reconocimiento de la ciencia y la tecnología como partes integrales de la cultura nacional.
- Crear en todos los niveles de la población una conciencia sobre la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo económico y social del país.
- Mejorar la capacidad en comprensión del pueblo colombiano de los fenómenos naturales y sociales y de los inventos y las innovaciones.
- Preparar a la población para la comprensión y el manejo de los cambios que conlleva el avance de la ciencia y la tecnología.
- Fomentar la incorporación de conocimientos científicos y tecnológicos en el quehacer cotidiano.

Como se observa ya no se busca por parte de los colombianos solamente un reconocimiento de la ciencia sino también se pretendía emprender procesos para que comprendieran de qué se trata la ciencia y la adoptaran en su quehacer. En el plan también se instó a otros sectores para que participaran en el desarrollo de estrategias divulgativas, por ejemplo, a los mismos científicos a través de incentivos así como a los medios de comunicación. De igual modo, se empezó a hablar sobre la necesidad de formar personas para la enseñanza de las ciencias:

- Se estimulará la concertación institucional en los sectores que participan en diferentes programas de divulgación científica y tecnológica.
- Se propenderá por un proceso educativo que permita el cambio de mentalidad frente a la ciencia y la tecnología y enseñe a utilizarlas en forma racional.

- Se capacitarán recursos humanos para la enseñanza de las ciencias y la difusión masiva y adecuada de la información científica y tecnológica.
- Se motivará, mediante estímulos honoríficos y pecuniarios, a los científicos y técnicos para que divulguen el resultado de sus investigaciones.
- Se estimulará a los medios informativos y el sector editorial, público y privado a extender programas sistemáticos y masivos sobre ciencia y tecnología.
- Se crearán estímulos que favorezcan la lectura de temas científicos por parte del ciudadano medio.

Tabla 6.1 Actividades apoyadas por Colciencias. 1968-1988

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
1970	Eventos y ferias	Ferias de ciencia	Eventos organizados periódicamente con el Ministerio de Educación Nacional.	Niños y jóvenes	n.d
1970	Producción editorial	Carta a Colciencias	Boletín bimensual, con un tiraje de 3500 ejemplares que tenía la labor de difundir los eventos científicos y tecnológicos que se realizaban en el país y en el exterior, así como noticias sobre convenios, premios, becas y otras actividades. A partir del año 1992, este boletín pasó a ser el medio informativo de la Red Caldas y de sus nodos primordialmente y luego se convirtió en una sección de la *Revista Colombia Ciencia y Tecnología*.	Público general	22 años
1977	Producción editorial	Revista *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*	Editada por Colciencias que empezó a circular en 1977, publicaba artículos sobre historia, sociología, política de la ciencia y la tecnología y de las relaciones entre tecnología y empleo. Esta revista era muy bien valorada por los expertos en cuanto a la calidad de sus contenidos. Otra iniciativa, que duró poco tiempo fue la *Revista G3 Integración, Ciencia y Tecnología*: publicación de política científica y tecnológica de carácter anual entre los ONCyT de México, Venezuela y Colombia.	Público general	33 años
1982	Producción editorial	Revista *Colombia, Ciencia y Tecnología*	Esta revista estuvo orientada a la difusión de la ciencia y la tecnología con el propósito de que los colombianos tuvieran acceso a los avances que sucedían y su incidencia en nuestro medio. Desde su creación tuvo varias modificaciones en su edición y secciones. En general tuvo una periodicidad de cuatro volúmenes por año con algunos retrasos y un tiraje de 3500 ejemplares por número. La selección de los artículos se hacía a través de un comité editorial de expertos en comunicación, historia de la ciencia, sociología de la ciencia y ciencias básicas.	Público general	28 años
1984	Medios de comunicación - Televisión	Difusión y formación científico-tecnológica	Programa de televisión coproducido por Colciencias-Icfes que empezó a emitir a mediados de 1984 y que estuvo al aire durante cinco años. En septiembre de 1985 el programa ganó Premio de Periodismo Simón Bolívar, en el área de divulgación científica en televisión.	Público general	5 años

Fuente: elaboración propia.



Como resumen de estos primeros veinte años se puede decir que Colciencias buscaba ganar legitimidad y contar con ciudadanos informados y sensibilizados, de ahí que le dio mucha importancia a la generación de medios que favorecieran el posicionamiento y valoración de la ciencia, y por otra parte, ir desarrollando futuras generaciones para la ciencia. Una tendencia que se observa durante los primeros años de la historia de este tipo de actividades en Colciencias es que tanto las políticas como las acciones que las enmarcan, nacen por iniciativa de algunos científicos colombianos vinculados con la política científica. Esto refleja la intención de promover la relación de los investigadores con la sociedad de manera mucho más visible y evitar así un temor de que la comunidad científica se aislara de la vida pública, actitud que podría afectar la financiación de la investigación científica políticamente vulnerable (Miller, 2001).

Dado que no existía una profesionalización de estos temas no se destinó una oficina o funcionarios del instituto dedicados exclusivamente a estos temas y en términos de actividades se priorizó aquello con lo cual la comunidad académica se sentía más cómoda y sabía hacer bien: los medios impresos como los libros y las revistas.

2.2 El nacimiento de la DCCC y la planeación del futuro

Este periodo cubre de 1989 a 1994 y se inicia gracias a la gestión de Colciencias y la ACAC el 7 de octubre de 1987 se inauguró el Foro Nacional de Ciencia y Tecnología, a raíz del cual 1989 fue declarado el Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología. Durante el mismo se constituyó el grupo que conformaría la primera Misión de Ciencia y Tecnología de la cual surgieron las bases de la primera Ley de Ciencia y Tecnología en 1990.

> No había plata para hacer la actividad, entonces me inventé una cosa que era bastante creativa y era mandarle una carta a todas las entidades que yo conocía diciéndoles que estaba organizando el Año de la Ciencia y la Tecnología. Me dieron recursos para un folleto y un afiche, estos medios ayudaron a que se percibiera como una actividad oficial. Fue muy curioso porque había entidades como universidades muy importantes que me decían: "nosotros no hacemos ciencia", sin embargo, yo insistía, primero con mucha timidez y desconcierto y después con mucho entusiasmo. Poco a poco se creó un movimiento nacional. Así que además de hacer un inventario nacional de lo que había, porque no existía en ese momento un sistema de medición, se buscó poner a sus participantes en contacto, lo cual también ocurrió. Ese era el momento de promover la ley, mi premisa era que los congresistas no iban a decir que no a la ley en el año de la ciencia (Nohora Elizabeth Hoyos, entrevista 6 de agosto de 2012, directora de Maloka).

Ni en los documentos de la misión ni en los de la ley se dedicó mayor espacio a tratar temas sobre actividades dirigidas a públicos no científicos. En el caso de la misión, tan solo se advierte un acercamiento tímido en uno de los objetivos: "Generar *la apropiación de los principios básicos de la cultura académica* como fundamento de la transformación cultural de la sociedad" (Misión de Ciencia y Tecnología, 1990: 68)[5].

Por su parte, la Ley 29 de 1990 y el Decreto 585 de 1991 crearon y reglamentaron el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) como un "sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los pro-

5 El subrayado es de las autoras.

gramas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle". Según el decreto, el SNCyT estaría dirigido y coordinado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y su secretaría técnica sería ejercida por Colciencias.

Aunque la ley definió al SNCyT como un espacio democrático, poco estableció frente a las relaciones del mismo con el resto de actores sociales, como tampoco de actividades con públicos no científicos. Solo se mencionaron algunos aspectos relacionados con la divulgación, como por ejemplo la obligatoriedad del Estado de prestar sus medios para la divulgación científica (recuadro 6.1).

De igual modo, el Decreto 585 de 1991 asignó como una de las funciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la aprobación de políticas, entre ellas las de *comunicación* y *difusión*, de nuevo al igual de lo ocurrido en el Decreto 2869 de 1968, no es claro si estas hacían referencia a comunicación entre pares o a públicos más extendidos (artículo 8, recuadro 6.2). En lo que respecta a las funciones de Colciencias de nuevo hay una referencia de amplia interpretación (artículo 19, recuadro 6.2). Llama también la atención que a diferencia de otros temas considerados como transversales (por ejemplo, formación de recurso humano o regionalización) la ley no creó para el tema ningún consejo o comité.

Otro hecho importante en estos años fue la firma de un nuevo préstamo con el BID II, en el que fue incluido un componente de "Ampliación y mejoramiento de la información y divulgación". En esta categoría se esperaban incluir presupuestos destinados a difundir los resultados de los proyectos entre los posibles interesados, a intensificar los esfuerzos de la popularización de la ciencia que estaba realizando Colciencias y a fortalecer la disponibilidad y el acceso a los flujos de información científica y técnica.

Recuadro 6.1

Divulgación de CyT

Artículo 10. "El Gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica".

Fuente: Ley 29 de 1990.

Es de destacar que en este componente se incluyeron recursos para la adquisición de equipos de informática para la entidad y el fortalecimiento del centro de información de esta institución. Así mismo, estaba el refuerzo a diversos bancos de datos y centros de documentación de información científica y técnica del país.

La firma del crédito con el BID junto con la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología darían paso a una restructuración de Colciencias en la cual por primera vez aparecería en su organigrama una oficina dedicada a la realización de actividades dirigidas hacia públicos no científicos que en 1991, denominada División de Ciencia, Comunicación y Cultura (DCCC), algunas

Recuadro 6.2

Estrategias para CyT

Artículo 8. Parágrafo 3. Aprobar las políticas, estrategias, planes de mediano y largo plazo y desarrollar, por intermedio de su secretaría técnica y administrativa, las estrategias permanentes de: consolidación de las comunidades científicas, información científica y tecnológica, comunicación y difusión, planeación y prospectiva, regionalización, estímulo a los investigadores y apoyo al desarrollo institucional (funciones del Consejo Nacional de CyT).

Artículo 19. Parágrafo 12. Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana (funciones de Colciencias).

Fuente: Ley 29 de 1990.

Gracias a la gestión de Colciencias y la ACAC (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia) el 7 de octubre de 1987 se inauguró el Foro Nacional de Ciencia y Tecnología, a raíz del cual 1989 fue declarado el Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología. Durante el mismo se constituyó el grupo que conformaría la primera Misión de Ciencia y Tecnología de la cual surgieron las bases de la primera Ley de Ciencia y Tecnología en 1990.

de cuyas funciones ya venían siendo realizadas por la Oficina de Comunicaciones de Colciencias.

Aunque en los marcos generales de la política nacional el tema de cómo articular la ciencia y la tecnología con el resto de la sociedad colombiana no era muy tratado, los documentos de la División de Ciencia, Comunicación y Cultura de esos años revelan una mirada reflexiva sobre este tipo de actividades. Por ejemplo, la comunicación se entendía como un *derecho social* y se pensaba que el papel de la comunicación de la ciencia era uno que no se reducía a la difusión masiva de información aunque fuera ello lo que recomendaba la ley.

Los objetivos de trabajo de la división estaban inscritos en el documento titulado "Misión del Programa de Comunicación", en el que se resaltaba la necesidad de: "generar procesos de comunicación para *democratizar y popularizar* la ciencia y la tecnología acercándolas a todos los sectores de la población y propiciando su incorporación a la vida cotidiana".[6] Llama la atención que ya en ese momento, se hacía alusión a los temas de democratización y participación como por ejemplo cuando se señalaba: "toda actividad de comunicación debe desencadenar procesos activos por parte de la comunidad y generar mecanismos de participación que respondan a los intereses de los grupos" (Delgado, 1990).

De igual forma, la concepción de ciencia sobre la cual se partía –por lo menos en el plano de las propuestas y los documentos– la ubicaba como un sistema *más* de producción de conocimiento y con una *carga ideológica*, de allí el énfasis dado a la democratización. En ese sentido, en el plan de acción de la división se proponían unas políticas encaminadas a *popularizar* la ciencia resaltando aspectos como: un llamado hacia la diversidad cultural y a la búsqueda de nuevos lugares de comunicación; apoyar la educación donde la comunicación tiene una labor orientadora, educadora y promotora con énfasis en niños y jóvenes; regionalizar los proyectos de comunicación como forma de descentralizar las acciones y buscar modelos de comunicación alternativos diferentes a los medios masivos; y liderazgo institucional en comunicación en el que se destacaba que la misma no es responsabilidad exclusiva de Colciencias sino también de las entidades del sector público, las universidades, los colegios y las escuelas, los medios de comunicación masivos y las instituciones culturales (recuadro 6.3).

La labor de Colciencias se proponía como la de coordinar y liderar acciones audaces en el campo de la producción, la investigación y la capacitación en comunicación de la ciencia, como se le denominaba a estas actividades por esos años. Todas estas ideas son muy similares a lo que hoy

6 El subrayado es de las autoras.

Recuadro 6.3

Líneas de acción 1990-1994

1. Actividad editorial de Colciencias

- Gestión editorial (política editorial del instituto, estrategias de producción y comercialización, normas de manejo de archivos y consecución de recursos).
- Publicaciones seriadas en ciencia y tecnología (diferenciando entre revistas para la comunidad científica, paquetes para los medios de comunicación, y sector infantil y juvenil con sus correspondientes procesos de evaluación, bases de datos y convenios).
- Publicaciones científicas no seriadas (definición de criterios, políticas y líneas editoriales).

2. Comunicación audiovisual en ciencia y tecnología

- Producción de materiales para televisión, cine y radio (como espacios de opinión, debate, y apoyo a la educación se propone el diseño de mecanismos de evaluación, distribución y comercialización).
- Producción de materiales audiovisuales infantiles y juveniles (enfocada al programa *Cuclí-Cuclí*).
- Coproducción y financiación de materiales audiovisuales (buscar alianzas nacionales e internacionales para mejorar en términos cuantitativos y cualitativos).
- Impulso a la descentralización y regionalización de producción audiovisual en ciencia y tecnología (utilizando recursos, experiencias y conocimientos propios).
- Administración de la producción audiovisual en ciencia y tecnología (sistematización de la memoria del instituto, relaciones permanentes con los medios, gestión de recursos financieros y seguimiento).

3. Actividades científicas infantiles y juveniles

- *Cuclí-Cuclí* (extender el proyecto, crear mecanismos de seguimiento, ampliación a nivel de secundaria, asegurar la adecuada distribución de materiales).
- Museos y parques. Centros de alfabetización en ciencia y tecnología (integrarlos a los procesos de enseñanza de la ciencia).
- Exposiciones y ferias infantiles y juveniles de ciencia y tecnología (promover muestras itinerantes, articulación con los centros culturales, producción de materiales de apoyo).

4. Promoción institucional

- Producción de materiales de presentación institucional (para usuarios potenciales y público general).
- Participación y apoyo a eventos de ciencia y tecnología (definición de criterios).
- Promoción interinstitucional en ciencia y tecnología (identificar y coordinar acciones con entidades que trabajan en estos temas).

Fuente: plan de acción de la PCCC 1990-1994.

En 1989-1994 se hizo una propuesta para un Plan Nacional de Popularización de la Ciencia y la Tecnología, el cual, además de los elementos señalados en el plan de acción, recogía una serie de propuestas de acción para el sector público, las instituciones de investigación y de fomento del trabajo científico; el sistema educativo formal; los medios masivos de comunicación y las instituciones culturales. Esta propuesta no fue acogida oficialmente, pero se constituyó en un primer intento de política sobre estos temas.

en día, veinte años después, se vuelve a proponer en la entidad a propósito de lo que hoy se denomina *apropiación social de la ciencia y la tecnología*.

En términos de las actividades no fue un periodo muy prolífico. Gran parte de los esfuerzos estuvieron concentrados en el desarrollo de la planeación y en la creación del programa de actividades infantiles y juveniles, *Cuclí-Cuclí*, el cual se constituyó en una de las banderas de Colciencias durante los siguientes años.

Este programa surgió como respuesta a las inquietudes de algunas personas dedicadas a la actividad científica, quienes preocupadas por las actitudes hacia el conocimiento y su búsqueda en los niños y los jóvenes, se plantearon la importancia de estimular la creatividad, la curiosidad y la actitud de búsqueda en estos grupos etarios (Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano, 1996). En respuesta a dichas inquietudes, Colciencias adoptó este programa, el cual desde sus inicios contó con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional y la Universidad Nacional de Colombia. El MEN aportó recursos para cubrir los gastos de impresión y distribución de los materiales impresos a cerca de 45.000 escuelas del plan de universalización de la primaria y la Universidad Nacional conformó el grupo de investigación del programa integrado por profesores de la universidad.

> Creo que *Cuclí-Cuclí* tuvo cosas muy interesantes. Creó toda una cultura en los maestros sobre cómo usar el juego para enseñarles a los niños los conceptos científicos y estimularles el gusto por la investigación. Para eso hicimos una serie de talleres con los maestros en todo el país en donde los poníamos a hacer los juegos que ellos iban a hacer con los niños y a que ellos reflexionaran en torno a estos. Y se tomaban temas de todos lados, de prácticamente todos los programas. Y nos inventábamos actividades con la ayuda de algunos pedagogos como Zenaida Osorio y Julián Betancourt.
>
> En esos talleres, además, los maestros llevaban los trabajos que hacían con el programa *Cuclí* e invitaban a los alumnos. Entonces se hacían actividades que promovieran la creación, que fueran interesantes, que después presentábamos en la feria de la ciencia porque los chicos se entusiasmaban.
>
> Me acuerdo mucho de un proyecto que se hizo en Villavicencio. Había una escuela que quedaba cerca de un basurero público y los niños de primaria –como de cuarto y quinto grado– se inventaron un proyecto para reciclar esos residuos, para acabar con ese basurero público que además no los dejaba estudiar por el olor. Chinitos que a duras penas caminaban parados y ya metidos en esta cosa. Bueno, muchas cosas como esas se hicieron.
>
> Creo que las cartillas eran también muy interesantes porque eran escritas con un lenguaje para los niños, pero estaban pensadas también

para que el maestro las usara como una guía, y eso sirvió para retroalimentar el trabajo de los talleres en cada una de las escuelas y cada cartilla tenía un tema específico: la tierra, el agua, el cielo, los astros, el espacio, el cuerpo, en fin, y eso daba posibilidad de reflexión y de trabajo. Creo que ese era un trabajo muy interesante, no tenía visibilidad de publicación internacional pero era una labor muy valiosa para el país. El BID lo financió siempre con mucho interés y le hizo seguimiento (Emilio Quevedo, entrevista 6 de octubre de 2011, exfunsionario de Colciencias).

Por esos años también se realizó la primera Expociencia de la ACAC con el apoyo de Colciencias:

> Hicimos la primera Expociencia con el fin de construir un inventario para el Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología, trabajamos con Margarita Mesa, que es matemática de la Universidad de los Andes, ella estaba en la junta de ACAC y conocía los modelos de ferias de otros países. Era un ejercicio único, que buscaba reunir a todos los actores. La primera Expociencia se realizó en el Centro de Convenciones y en el Planetario, que fue el sitio alterno para los niños y jóvenes de todo el país (Hoyos, 2012).



En relación con la planeación, entre 1990 y 1994 se propusieron unas líneas que se convertirían en la guía para los próximos años. Es de destacar que este fue uno de los pocos momentos en los que se evidenció una diferenciación explícita de públicos hacia los cuales dirigir las actividades. El programa de la División de Comunicación y Cultura entonces dirigido por Magola Delgado, señalaba como sus destinatarios a: la comunidad científica, la comunidad académica, los comunicadores y los medios de comunicación, la población adulta y la población infantil.

En cuanto a los objetivos del periodo se establecen los siguientes:

- Promover la imagen institucional de Colciencias y apoyar su función como coordinadora del SNCyT.
- Favorecer la comprensión y apropiación de la ciencia y la tecnología como parte integrante de la cultura nacional.
- Estimular y alimentar las actividades de comunicación desarrolladas en otros sectores, con criterios de claridad, veracidad y responsabilidad en el manejo de la información, la preocupación y el reconocimiento de los destinatarios.
- Crear espacios de estudio, investigación y debate sobre procesos y alternativas en comunicación de la ciencia y la tecnología.
- Diseñar, propiciar y ejecutar actividades de comunicación que apoyen procesos educativos formales y no formales, que contribuyan a la formación del espíritu científico en nuevas generaciones.

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología. Vol. 8 n.º 1 enero-marzo de 1990, p. 21.*

Para el cumplimiento de dichos objetivos se diseñaron cuatro líneas de acción con sus propios objetivos, destinatarios y actividades y con subproyectos (véase recuadro 6.3). Llama la atención que durante este periodo se insistió mucho en la definición de criterios de selección y evaluación de cada una de las acciones emprendidas; igualmente, se hizo énfasis en regionalizar las acciones aunque en términos reales fue poco lo que se logró en este sentido (con excepción del programa *Cucli-Cuclí*); además se insistió en la necesidad de dar a conocer las acciones e intercambiar experiencias internacionales, de hecho durante esos años se establecieron vínculos con la RedPOP y se ejerció su secretaría.

Como se observa en la tabla 6.2 durante este periodo no hubo un gran número de actividades, sino se trató más bien de un periodo de planificación y de empezar a pensar lo que se quería lograr.

Finalmente, es importante señalar que en estos años se hizo una propuesta para un plan nacional de popularización de la ciencia y la tecnología, el cual además de los elementos señalados en el plan de acción, recogía una serie de propuestas de acción para el sector público, las instituciones de investigación y de fomento del trabajo científico, el sistema educativo formal, los medios masivos de comunicación y las instituciones culturales. Esta propuesta no fue acogida oficialmente, pero se constituyó en un primer intento de política sobre estos temas y tal vez uno de los pocos en pensar una política sobre estos en términos –aunque no explícitos– de sistema.

2.3. 1995-2005. El nacimiento de la apropiación social de la ciencia y la tecnología

El 16 de septiembre de 1993 se inauguraron los trabajos de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, más conocida como la "Misión de Sabios", convocada por el presidente Cesar Gaviria Trujillo, con el entonces encargo de entregar al país una nueva carta de navegación, con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo (Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, 1995), con el fin de emprender una transformación que permeara las estructuras de la cultura, el sistema educativo y el productivo.

El informe conjunto de los comisionados, titulado *Colombia: al filo de la oportunidad* estuvo dividido en tres partes, una dedicada a recomendaciones sobre el cambio organizacional; otra sobre el cambio educativo, y una última para los cambios científicos y tecnológicos. En esta tercera parte, se propuso el "Programa nacional para la endogenización de la ciencia y la tecnología", en el cual por primera vez en un documento de política científica en Colombia se utilizó la expresión *apropiación social de la ciencia y la tecnología* (ASCyT). Esta se planteaba como uno de los cinco canales a través de los cuales se realiza tal proceso de endogenización.

> La apropiación social de la ciencia y la tecnología se propone como una estrategia que busca contribuir a ese acoplamiento, a esa relación profunda de ciencia y cultura. Es la más grande y bella utopía, pero también la oportunidad de atreverse a recorrer como país un camino diferente No se busca únicamente acercar al conocimiento científico a grandes sectores de la población colombiana, ni despertar en niños y jóvenes y entornos cercanos (familias, colegios y empresas) el interés por la ciencia y su estudio. Tampoco se persigue la divulgación masiva y oportuna de los últimos y más interesantes avances científicos y tecnológicos mundiales Se trata de una estrategia que debe ser pensada y trabajada por todas aquellas instituciones, agremiaciones y personas capaces de asumirla por sí



Tabla 6.2 Actividades apoyadas por Colciencias. 1989-1994

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
1989	ACJ	*Cuclí-Cuclí*	Proyecto de formación en la ciencia desde su concepción metodológica se planteó como principios: (a) jugar con la ciencia, entendiendo que mediante el juego el niño se relaciona con el mundo (objetos y personas que lo rodean) y es la forma como aprende, crea, imagina, desarrolla habilidades, establece relaciones y, además se divierte, (b) las ACIJ no son una actividad académica, ya que no se integran a las labores académicas, ni son asumidas por los profesores, la idea es que se encuentren otros espacios en los que los niños puedan trabajar, esto con el objetivo que no se reduzca el concepto ciencia a las actividades propuestas por los programas académicos, (c) la ciencia es parte de la cotidianidad, en este sentido toda situación cotidiana puede ser objeto de una pregunta y una respuesta, los problemas tratados deben ser los que interesen al niño, que satisfagan sus expectativas y les permita el desarrollo de sus habilidades, (d) no se trata de enseñar, sino de favorecer una actitud científica a través de elementos novedosos y divertidos que despierten el interés, la imaginación y la creatividad, (e) acercarse a la naturaleza, con una actitud respetuosa y consciente hacia el medio de ambiente, (f) ciencia y arte como pareja, que tenga como resultado los materiales novedosos y llamativos, (g) experiencias directas y personales por medio de la observación, la experimentación, la investigación y la creación.	Niños y jóvenes	11 años
1989	Ferias y eventos	Expociencia-Expotecnología	Aunque no es una iniciativa suya, Colciencias ha apoyado desde sus inicios en 1989 la realización de Expociencia-Expotecnología que liderada por la ACAC La cual se realiza cada dos años en Corferias.	Público general	23 años
1994	Medios de comunicación Periodismo científico	Periodismo científico	Colciencias apoyó durante la década de 1990, la realización de talleres de periodismo científico y la creación de la primera Agencia Universitaria de Periodismo Científico (Aupec) de la Universidad del Valle, con esta y con el Círculo de Periodistas de Bogotá se realizó en 1994 el premio de periodismo científico en el que participaron 86 obras periodísticas, en las categorías de prensa, radio y televisión, provenientes de diferentes regiones del país. Hubo cinco ganadores que tuvieron como premio una pasantía de un mes en centros y medios de divulgación científica.	Periodistas	N.A
1994	Estudios y evaluaciones	I Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología	Esta iniciativa surgió como recomendación de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Fue realizada por Colciencias con el apoyo de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. La encuesta se aplicó vía telefónica a mil personas mayores de 18 años de trece ciudades del país y consistió en un formulario de doce preguntas.	Público general	N.A

Fuente: elaboración propia.

misma, como primera manifestación de arraigo cultural. Es, en consecuencia, una estrategia –no una propuesta– de cambio social y cultural (Posada et ál., 1995: 36).

De acuerdo con la Misión, para la ASCyT, la ciencia no debería ser entendida como un propósito cientificista sino como:

> La construcción de un elemento central de un sistema cultural tal y como la entienden los estudiosos de la ciencia. Esto es, como un sistema construido a lo largo del tiempo, sometido a modelos de juicio históricamente definidos, susceptible de ser cuestionado, discutido, afirmado, formalizado y enseñado, que adquiere –en razón de las diferentes formas de concebir el conocimiento en diferentes épocas– significados sentidos y perspectivas variables tanto para los individuos como para las diferentes disciplinas del saber (Posada et ál., 1995: 35).

En ese sentido, la ASCyT se planteaba como una estrategia de cambio social y cultural no fácilmente delimitable, pero que debería tener en consideración por lo menos los siguientes aspectos:

- Desmitificación de la ciencia y la tecnología: una primera finalidad del proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en nuestro medio debe ser la desmitificación del trabajo científico y la construcción de imágenes de la ciencia más acordes con la realidad de ese trabajo y con la capacidad que tiene el país para hacerlo.

- Relación crítica con el conocimiento: transformación de la relación pasiva y acrítica frente al conocimiento en general, y al conocimiento científico y tecnológico en particular, tradicionales en nuestra cultura.

- Reflexión crítica frente a la ciencia y la tecnología: la ASCyT como sistema cultural lleva en sí la reflexión, valoración y juicio respecto de los aportes al progreso, mas no en términos cuantitativos, ni de productividad, sino del hombre y la sociedad colombiana. Significa por tanto, considerar la ciencia misma como un problema social.

- Utilidad de la cultura científica: la búsqueda o adecuación de formas de relación de utilidad superior para la comprensión y el manejo de los cambios profundos que se dan en la industria, los servicios públicos o privados, la familia, la salud, la producción de alimentos, la aproximación a la naturaleza y la vida social en general (Posada et ál., 1995: 35-41).



Lo que se observa es un fuerte cambio discursivo de lo que se entiende por ciencia y de lo que se espera de esta en relación con la sociedad. La nueva concepción evidencia una influencia de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, en los que la ciencia se entiende como una actividad social que no está libre de influencias y que no produce verdades absolutas. Asimismo, es consecuente con las discusiones de la época que a la luz de los riesgos generados por los desarrollos científico-tecnológicos propendía por un nuevo contrato ciencia-sociedad, en el que se buscaba involucrar a los no científicos de una manera menos pasiva.

Ahora bien, para la misión había una diferencia entre los conceptos de *apropiación* y *popularización* definiendo al segundo como:

> El conjunto de acciones encaminadas a difundir la ciencia entre el público, permitiéndole familiarizarse con ella y comprender su importancia

El 16 de septiembre de 1993 se inauguraron los trabajos de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, más conocida como la "Misión de Sabios", convocada por el presidente Cesar Gaviria Trujillo, con el encargo de entregar al país una nueva carta de navegación, con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo, con el fin de emprender una transformación que permeara las estructuras de la cultura, el sistema educativo y el productivo.

> (...). Dos aspectos fundamentales que determinan el tipo de divulgación: el primer tipo corresponde a la necesidad de aprender a asimilar y a apropiarse de los avances científicos logrados por la ciencia universal; el segundo implica la divulgación del nuevo conocimiento que se genera al interior de las instituciones nacionales (Posada et ál., 1995: 44).

En ese sentido, la ASCyT debía ser entendida como proceso social amplio y crítico frente a las nociones heredadas de la ciencia y que a diferencia de lo planteado en los objetivos de los años 1960 no buscaba reconocimiento y admiración hacia esta, sino que se convirtieran en parte integral de las agendas públicas y de la vida de los individuos. De otra parte, bajo popularización recogían el conjunto de actividades que se podrían realizar para alcanzar lo anterior.

Sin embargo, la propuesta de la misión resultó de alguna manera contradictoria ya que, de una parte, definió la ASCyT como un proceso de cambio cultural y social con una postura crítica frente al conocimiento científico-tecnológico pero, de otra, señaló que dicho proceso se llevaría a cabo mediante una estrategia de popularización de la ciencia que finalmente consistía en actividades de carácter divulgativo, cuyo objetivo consistía en que el público se familiarizara y comprendiera la importancia de la ciencia. Para llevar a cabo esto último, se propusieron mecanismos que ya venían siendo utilizados tales como actividades científicas juveniles, en medios de comunicación masivos, líneas editoriales y con más fuerza, museos de ciencia y tecnología.

Esta tensión entre una manera crítica de entender la ciencia *versus* la realización de actividades de carácter más divulgativo con el propósito de lograr apoyo por parte de la sociedad se seguirá manteniendo hasta hoy día, y es en gran medida consecuencia de intereses encontrados y distintas maneras de entender la relación ciencia-sociedad de los grupos que han participado en las discusiones. Así por ejemplo, a propósito de cómo se llegó al término de "apropiación" en el texto de la misión, Nohora Elizabeth Hoyos (2012) relata:

> Esa duda ya la tenía Fernando Chaparro, y un día cuando hablamos sobre el tema le dije que el término "popularización" no me gustaba, porque a mí me parece que tenemos que aprender mucho de la gente. Él propuso "endogenización" (...) y en esas conversaciones le decía: "la endogenización es como comerse una cosa de afuera que puede estar mal". Creía que se tenía que usar otro concepto porque ese no lo entendía la gente.
>
> Entonces con Eduardo Posada nos propusimos hacer el capítulo de la gente, y en esa tarea sugieren la palabra de apropiación. A esto le dedicamos mucho tiempo. Hubo varias reuniones con Fernando Chaparro en las que conversamos sobre el tema.

> [Entrevistadora: en el texto de la misión en efecto quedan las tres palabras: programa de endogenización, para lograr la apropiación, mediante una estrategia de popularización].
>
> Es muy fácil, "endogenización" era el término de Chaparro, "popularización" era lo que se sabía y "apropiación" era nueva, entonces decidimos incorporar los tres términos (Hoyos, 2012).

Es de notar que quienes se encargaron de este tema en la misión llevaban ya una tradición de más de veinte años en el desarrollo de actividades de divulgación de la ciencia y la tecnología en especial a través de la ACAC, de hecho una de sus principales agendas consistía en la creación de un Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología, que luego se convertiría en Maloka. Su trayectoria e interés en la "Política de ciencia y tecnología" permitiría que este tema estuviera presente en los temas de la misión, pero de otra parte haría que primara una cierta idea sobre el tipo de actividades que se deberían realizar.

Recuadro 6.4

Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 1995-2003

Difusión y popularización de la ciencia y la tecnología

El objetivo de este componente es promover una mayor comprensión social de la ciencia y la tecnología y difundir las actividades científicas y tecnológicas que se realizan en Colombia. Las actividades a financiar incluyen: diseño de materiales especializados para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, *software* educativo, promoción a programas de divulgación científica y tecnológica en los medios de comunicación, apoyo a ferias de ciencias y museos de ciencias, mejoramiento de la calidad y el alcance de las publicaciones científicas y tecnológicas colombianas.

Fuente: BID III.

Las recomendaciones de carácter más pragmático de la misión fueron recogidas tanto en el Plan Nacional de Desarrollo *El salto social 1994-1998,* como en la política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998. En esta última, se propuso como uno de los objetivos: "integrar la ciencia y la tecnología a la sociedad y a la cultura colombianas a través de un programa de enseñanza, divulgación y popularización de las mismas" (DNP, Conpes 2739, 1994: 4).

Para el alcance de dicho objetivo se planteó la estrategia de *enseñanza y popularización de la ciencia,* como una manera de apoyar por parte de Colciencias y del Ministerio de Educación Nacional el "Programa de apropiación social de la ciencia y la tecnología" propuesto por la misión. Las estrategias propuestas siguieron las líneas del trabajo realizado en términos de divulgación en años anteriores y con un énfasis importante en los museos de ciencias a los que ahora se les asigna la tarea de desarrollar programas de educación informal, incluyendo aquella realizada para medios de comunicación masivos (recuadro 6.4).

Hasta este momento, salvo el programa *Cuclí-Cuclí*, las actividades apoyadas por Colciencias habían sido de carácter esporádico. Es en realidad a partir de 1995 cuando la División de Ciencia, Comunicación y Cultura (DCCC) empieza a ejecutar actividades de manera más sistemática. En gran medida esto ocurre gracias a los recursos provenientes del tercer empréstito del BID denominado "Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico 1995-2003", el cual, a pesar de las discusiones del momento, no hizo referencia a la noción de *apropiación social de la ciencia y la tecnología* y continuó con la tradición de denominar a este tipo de actividades como de *difusión y popularización de la ciencia y la tecnología,* nombre bajo el cual se diseñó un subcomponente del



programa. En palabras de la entonces directora de la división, Lisbeth Fog:

> En reuniones con los expertos del BID, que yo recuerde, nunca hubo una discusión teórica sobre comunicación o apropiación de la ciencia. Los debates se concentraban en el tipo de programas que se podrían financiar bajo ese rubro, en los que los expertos "tiraban línea" al mencionarnos lo que financiaban en otros países (Lisbeth Fog, entrevista 18 de julio 2012, exfuncionaria de Colciencias).

Sin embargo, eso no se construyó sobre una tabla rasa y se recogieron las experiencias logradas hasta el momento, en particular siguiendo con la tradición de un carácter más *academicista*, como fue la producción editorial:

> Pero ellos (los del BID) también reconocían que Colciencias tenía una tradición editorial importante: la oficina hacía muchas publicaciones, no solamente revistas de ciencia y tecnología. La parte editorial era muy fuerte: se apoyaban libros de memorias de congresos, por ejemplo, pero también se generaban iniciativas desde la entidad. Cuando entra Hernán Jaramillo, como subdirector de Programas Estratégicos, ya había iniciado la colección de la serie juvenil, y se habían publicado libros de política muy interesantes, pero él fortalece la producción editorial con publicaciones surgidas de interesantes reuniones que él mismo propiciaba con pensadores de la talla de Hernando Gómez Buendía. En esas reuniones se generaban ideas, se discutían y algunas se concretaban en unas publicaciones que aún hoy son citadas (Fog, 2012).

El reglamento operativo del programa definió cinco tipos de actividades financiables con los recursos del crédito ("Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico 1995-2003", BID III) (Colciencias, 1995):

> *(a) Ferias de la ciencia.* Dado el impacto de las Expociencias, organizadas por la ACAC, que en la actualidad se han convertido en un evento de trascendencia internacional, se ha decidido apoyar su realización en sus versiones 1995 y 1997. Colciencias entregará los dineros aprobados a la ACAC y como contrapartida, la ACAC presentará un informe sobre los alcances y realizaciones de los dos eventos. De la misma forma le dará espacio a Colciencias para la realización de sus actividades.
>
> *(b) Centros interactivos.* Bajo este componente se busca apoyar el diseño y rediseño de módulos interactivos del Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia, para su modernización y regionalización. Así mismo, Colciencias apoyará el proyecto de creación y puesta en funcionamiento del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología que promueve la ACAC, cuya finalización se prevé para un periodo de diez años.
>
> *(c) Divulgación en los medios masivos de comunicación.* Dentro de la política de Colciencias para el cuatrienio 1995-1998, se contempla el apoyo a las secciones de ciencia y tecnología en los medios masivos de comunicación impresos y a la producción de programas de televisión que contribuyan a la consolidación y divulgación de las actividades que lleva a cabo la entidad y el SNCyT. Para ello se organizarán grupos especiales que trabajarán bajo la coordinación de la división de ciencia, comunicación y cultura.

La ASCyT (apropiación social de la ciencia y la tecnología) debía ser entendida como proceso social amplio y crítico frente a las nociones heredadas de la ciencia y que, a diferencia de lo planteado en los objetivos de los años 1960, no buscaba reconocimiento y admiración hacia esta, sino que se convirtieran en parte integral de las agendas públicas y de la vida de los individuos.

(d) Apoyo a publicaciones de divulgación científica. Publicaciones como innovación y ciencia de la ACAC y Colombia: ciencia y tecnología de Colciencias. Libros de acuerdo con las solicitudes de cofinanciamiento que presente la entidad, como históricamente se ha realizado y ha sido financiado con los préstamos del BID de los años anteriores. Se trata de publicaciones académicas resultado de investigaciones, seminarios, reuniones que, por la importancia de su contenido, merecen ser impresas y distribuidas.

(e) Producción de materiales para la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

(f) Programa Cuclí-Cuclí. Durante el cuatrienio 1995-1998, el programa de desarrollo de *Cuclí-Cuclí* incluye una expansión de actividades buscando la utilización de otros medios para su difusión y realización de una evaluación internacional, que le permita enriquecer y mejorar la experiencia hasta ahora adquirida. El grupo ejecutor de *Cuclí-Cuclí*, bajo las orientaciones de la División de Ciencia, Comunicación y Cultura, se compromete a llevar a cabo las actividades propuestas para el periodo.

(g) Programa de software educativo. Colciencias apoyará proyectos de diseño y desarrollo de paquetes de software educativo como respuesta a la modernización en la enseñanza de las ciencias para hacerla más efectiva e interactiva. Para la selección se tendrá en cuenta además, el impacto y la cobertura infantil o juvenil de los mismos. Colciencias apoyará los paquetes de software seleccionados, a los que les desembolsará el dinero de acuerdo con su cronograma de actividades.

Las líneas de acción propuestas tanto en los documentos de la misión como del "Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico 1995-2003, BID III" fueron durante los siguientes años las que primaron en las acciones de la DCCC.



Es en este contexto y con este apoyo financiero, bajo la dirección de la ACAC, nace el Centro Interactivo Maloka en 1998. En general, durante este periodo se dio mucho énfasis a los museos y centros de ciencia apoyando tanto la creación de Maloka donde se invirtieron gran parte de los recursos de la DCCC de estos años, así como de seguir apoyando actividades que se venían desarrollando con anterioridad como los museos itinerantes y la Red de Pequeños Museos coordinada por el profesor Julián Betancur de la Universidad Nacional de Colombia.

> En este *boom* de Museos Interactivos nacen los de Valledupar y el de Pereira que se financió él solo, también se crearon los de Cúcuta y Cartagena. En todas las ciudades se quería tener uno, pero no era tan fácil que fuera del calibre de Maloka. Entonces inventamos otras iniciativas con Julián Betancur, además de museos interactivos, se construyeron proyectos itinerantes que estuvieron en Chocó, Santander, San Gil. Después de ello se hizo la producción y rotación de las maletas viajeras (Ángela Bonilla, entrevista 25 de julio de 2012, funcionaria de Colciencias).

Maloka fue el primero de su tipo en el país. Si bien es cierto que el Museo de la Ciencia y Juego había sido pionero en proponer la lúdica y la interactividad como medios para acercar los públicos a la ciencia en un espacio museográfico, fue Maloka el que concentró este tipo de actividades en un escenario amplio y muy visible para los ciudadanos.

En esos años también fue redactado el documento "Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología", el cual como ya había ocurrido en el pasado, nunca tuvo el carácter de política oficial, pero que sirvió de guía para las acciones apoyadas desde la DCCC.

A diferencia del texto del crédito BID, este documento de política retoma el concepto de apropiación. La misión y el objetivo principal del mismo se proponían como:

> La política de popularización y divulgación de la ciencia y la tecnología busca desarrollar procesos de transmisión, distribución y apropiación del conocimiento, impulsando el estímulo y apoyo a todas aquellas acciones y mecanismos que fortalecen la comprensión de los procesos científicos y tecnológicos por parte de la población colombiana (Fog, 1995b: 5).

Con ello se buscaba lograr una nueva valoración de la actividad científica, incentivar vocaciones y actitudes de participación activa y crítica,

> Promoviendo en el ciudadano acciones y visiones diferentes sobre el mundo y sobre el papel de la ciencia y la tecnología en su crecimiento como individuo y en la búsqueda de una sociedad orientada a la sostenibilidad de su desarrollo (Fog, 1995b: 5).

En dicho documento, Colciencias se muestra como la entidad encargada de promover y ejecutar actividades, estimular las que se desarrollan en otros sectores y de defender los criterios de claridad, veracidad, rigurosidad y responsabilidad en el manejo de la información. De igual modo, se le señalan como sus funciones las de promover espacios de investigación y debate sobre la comunicación; apoyar los procesos educativos y promover mecanismos de captura de información. Las actividades propuestas no varían mucho, pero en algunos casos sí se proponían ampliar su espectro. Así por ejemplo, se plantea que las exposiciones y ferias de la ciencia no debían estar enfocadas exclusivamente a públicos infantiles sino también a académicos, industriales e innovadores. En lo que respecta a la producción editorial se sugería la creación de un sello editorial de Colciencias y la institucionalización de un comité editorial.

Salvo el programa *Cuclí-Cuclí*, las actividades apoyadas por Colciencias habían sido de carácter esporádico. Es en realidad a partir de 1995 cuando la División de Ciencia, Comunicación y Cultura (DCCC) empieza a ejecutar actividades de manera más sistemática. En gran medida esto ocurre gracias a los recursos provenientes del tercer empréstito del BID denominado "Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico 1995-2003".

En la "Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología" se hacía evidente otra tensión a propósito de la falta de claridad sobre lo que se buscaba con estas temáticas. Se trata del encargo a la DCCC de asuntos como el apoyo a científicos e investigadores, para participar en eventos y viajes de carácter nacional e internacional como una manera de apoyar la difusión de resultados y las actividades de comunicación institucional.

De otra parte, frente al último punto, en el documento de la política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología se proponía la creación de una oficina de prensa:

> Tradicionalmente la División de Ciencia, Comunicación y Cultura de Colciencias ha cumplido con las funciones de oficina de prensa (…). Con el fin de permanecer en el tiempo y en el espacio, Colciencias pensó en la necesidad de crear la oficina de prensa como un ente diferente y autónomo, dependiente de la Secretaría General del instituto, que cumpliera con la misión de entregar información permanente y actualizada de las actividades que se adelantan en el seno del SNCyT (Fog, 1995b: 7).

Como se observa al comienzo de los años 1990 se sugerían desde la DCCC mecanismos que desbordaban la realización de actividades por parte de especialistas y que se pensaban para involucrar a todo el SNCyT en la ejecución de las mismas, de alguna manera, es la primera vez que se propone una real "transversalización" del tema.

Esta oficina se planteaba como un órgano independiente de la DCCC. La encargada de dar los lineamientos de la política de popularización sería la DCCC, mientras que la oficina de prensa tendría como objetivos: (a) divulgar las actividades de Colciencias; (b) sentar la posición del instituto frente a sucesos de la ciencia y la tecnología; (c) monitorear los medios para saber el impacto de la información generada; (d) sensibilizar y convencer a los dueños de los medios sobre la importancia de divulgar la ciencia y la tecnología; (e) volver noticia las investigaciones de ciencia y tecnología que se hacen en el país; (f) crear en la comunidad científica la necesidad de divulgar los resultados de sus investigaciones.

La siguiente jefatura de la DCCC entre 1996 y 1998 estuvo a cargo de Genoveva Iriarte. Durante esos años se produjo un nuevo documento de política, esta vez titulado "Apropiación social del conocimiento a través de la popularización y la comunicación pública de la ciencia y la tecnología", al igual que en el caso anterior, en este se toma como referencia el documento de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, particularmente en lo que se refiere a la apropiación social del conocimiento como forma de endogenizar la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana. Sin embargo, frente al periodo anterior se encuentran nuevos giros conceptuales.

En cuanto al papel de la ciencia en la sociedad se hace énfasis en su contextualización en el marco de la sociedad del conocimiento, en el que la ciencia se entiende en una relación dinámica entre el conocimiento, el sujeto que conoce y el entorno en el cual actúa,

> Es una sociedad que adecua espacios de participación ciudadana, que contribuye a la formación del ciudadano y a la construcción de una opinión pública informada; que desarrolla mecanismos de resolución de conflictos basados en el respeto a las opiniones diferentes en contextos multiculturales y pluriactorales (Iriarte, 1998: 3).



De manera similar a lo que se planteaba en 1990, la noción de comunicación pública vuelve a aparecer en un primer plano y a diferencia del periodo anterior, se insiste sobre la importancia de considerar las necesidades de los públicos. Un énfasis particular se da en este periodo a los productores del conocimiento (científicos y académicos), si bien en el periodo anterior se hacía énfasis en la importancia de hacer tomar conciencia a los

productores del conocimiento y convencerlos de divulgar su producción, en este caso se enfatiza en su responsabilidad social. Es así como se propone incentivar a estos sectores de la sociedad para que realicen programas institucionales de popularización y comunicación pública de la ciencia, para ello se proponen dos estrategias (Iriarte, 1998: 3):

- Desarrollar e institucionalizar un programa de incentivos tributarios para las actividades de comunicación pública de la ciencia por medio del diseño, inducción, capacitación y divulgación a los sectores del SNCyT y del Sistema Nacional de Innovación, para que lo apliquen y adapten a sus estructuras y necesidades comunicativas.

- Incluir el desarrollo de programas institucionales de comunicación pública de la ciencia, como un requisito para la acreditación de los grupos y centros de investigación.

Como se observa al comienzo de los años 1990 se sugerían desde la DCCC mecanismos que desbordaban la realización de actividades por parte de especialistas y que se pensaban para involucrar a todo el SNCyT en la ejecución de las mismas, de alguna manera, es la primera vez que se propone una real "transversalización" del tema. Al igual que en los dos periodos anteriores se insistió en la necesidad de generar programas de formación de comunicadores de la ciencia; y de igual modo, en la necesidad de dividir las funciones de la DCCC entre las que son de apoyo a la imagen institucional y las que correspondían a una política en el tema.

A pesar de la novedad de las propuestas de política, estas no fueron materializadas y tampoco se convirtieron en política oficial. De hecho, entre 1998 y 2002 sucedieron años en los que la DCCC siguió con una actividad relativamente rutinaria, con presupuestos bajos y con jefaturas de encargo que de alguna manera, no contaban con la suficiente autonomía para gestionar este tipo de propuestas.

La siguiente jefatura de la DCCC estuvo a cargo de Darío Sánchez. La planeación de las actividades tuvo la novedad de plantearse en tres etapas: la primera de cobertura nacional, la segunda con eje central el trabajo regional, y la tercera, articulación de esfuerzos entre instituciones del SNCyT. La meta general, de nuevo en concordancia con la misión (aunque no se le mencionaba en forma explícita) consistía en:

> Endogenizar la ciencia y la tecnología e integrarla a la sociedad colombiana a través de programas de popularización y apropiación para lograr un crecimiento social y económico, sostenible y autónomo en un mundo cada vez más competitivo: una Colombia mejor (Sánchez, 2002: 2).

A diferencia de periodos anteriores no se hacen mayores reflexiones sobre la conceptualización del tema, pero sí un esfuerzo por entender cuál es la percepción de diferentes actores frente a la ciencia y la tecnología por medio de entrevistas con actores representativos. El objetivo general propuesto durante el periodo fue: "apoyar, generar y consolidar procesos de comunicación que promuevan la comprensión de la ciencia, la tecnología e innovación empresarial por parte de la sociedad y que permitan su apropiación y el fortalecimiento del conocimiento" (Sánchez, 2002: 2).

Colciencias se muestra como la entidad encargada de promover y ejecutar actividades, estimular las que se desarrollan en otros sectores y de defender los criterios de claridad, veracidad, rigurosidad y responsabilidad en el manejo de la información.

Los objetivos propuestos retoman del periodo anterior, la necesidad señalada de que la comunidad científica haga esfuerzos para dirigirse a públicos no especializados. Frente a lo que se busca de cara a la sociedad, siguen primando la "concientización", pero como se observa también el desarrollo de "un espíritu crítico y reflexivo" propuesto cinco años antes en el texto de la misión. Sin embargo, a diferencia de periodos anteriores no se insiste en el tema de la participación de los públicos.

Recuadro 6.5

Plan de acción DCCC 2000-2004

- Estimular el interés por la investigación y la creatividad científica y tecnológica de niños y jóvenes.
- Facilitar el acceso público a los contextos, procesos y métodos de producción científica y tecnológica y no solamente a productos finales.
- Toma de conciencia de los colombianos en capacidad de adoptar decisiones políticas o empresariales sobre la importancia de producir e incorporar desarrollos científicos y tecnológicos como factores indispensables para el desarrollo nacional.
- Fomentar en el público el espíritu crítico y reflexivo sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad.
- Contribuir al reconocimiento público de la ciencia, la tecnología y otras formas de conocimiento propias de las diversas regiones y culturas del país.
- Estimular a la comunidad científica a divulgar sus debates y resultados para un público no especializado.
- Buscar que los medios de comunicación contribuyan en el proceso de orientar e informar a la comunidad sobre los avances y resultados de los trabajos de investigación que se adelantan en el país.

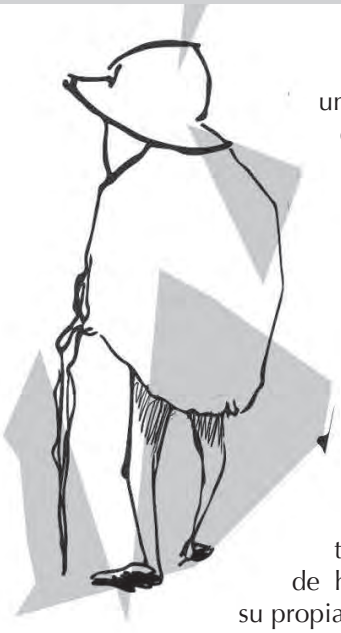
Fuente: elaboración propia a partir del plan de acción DCCC 2000-2004.

Aquí empiezan cuatro años de mucha visibilidad de la DCCC (2002-2004) en los que se promueven diversas estrategias mediáticas, y de hecho, se convierte en el periodo con mayor número de actividades que buscan acercar los públicos a la ciencia en los cuarenta años de historia de Colciencias. Este prolífico momento tendría la desventaja de que la gran mayoría de las actividades iniciadas no tendrían mucha continuidad en el tiempo (recuadro 6.5).

En lo que respecta a los grupos hacia los cuales se dirigían las acciones, esta vez se agruparon en cuatro: científicos e investigadores, empresarios, estudiantes y opinión pública. Es de notar que por primera vez, aparecen los empresarios como un tipo de público objetivo.

De nuevo, la propuesta de líneas de acción no tuvo una gran variación. Se propusieron cuatro: (a) medios de comunicación (televisión, radio, prensa y por primera vez Internet); (b) eventos especiales (participación en ferias, apoyo a museos y, encuentros regionales, jornadas de periodismo, etcétera); (c) editoriales y publicaciones (libros, cartillas, revistas y plegables); (d) comunicación organizacional (sistematización de información, elaboración de boletines internos, etcétera) en contravía con lo propuesto en administraciones anteriores.

En esta administración de la DCCC el énfasis estuvo puesto sobre los medios masivos de comunicación, pero esta vez con el propósito de dar a conocer los proyectos apoyados por Colciencias. Para ello se elaboró el documento "Estrategia de comunicación e información, apertura informativa hacia los medios de comunicación". Cuya diferencia frente a los periodos anteriores es que buscaba integrar la comunicación interna y externa de Colciencias, para de esta forma fortalecer la imagen institucional y dar a conocer los proyectos de investigación apoyados por el instituto.



Así, el eje principal de este periodo estuvo centrado en lo que en palabras de su entonces director era "una estrategia de mercadeo", se trataba de *vender* la ciencia y la tecnología locales con particular énfasis en los proyectos apoyados por la Secretaría Técnica (OCyT, 2006). Se encuentra en estos años toda la influencia del modelo deficitario ampliado en el que se privilegiaron los espacios para la comunicación masiva de la ciencia: medios de comunicación y centros de ciencia, se buscaba con ello llegar al mayor número de personas posible y lograr valoración de la ciencia.

Una vez terminada la administración de Sánchez, en el año 2004, por primera vez se contrata por parte de la dirección general de Colciencias, a un asesor externo, Lito Ríos, para la elaboración de un documento de política encaminado a la apropiación social de la CyT (ASCyT). De allí surgió el documento: "Hacia una política dinámica de la apropiación social de la CyT, Colombia 2004-2006. La revolución de la CyT en los medios de comunicación social. Todo conocimiento que no se comunica no existe. Versión preliminar para discusión" (Colciencias, 2004). Este se convirtió en el cuarto intento de contar con una política específica en el tema y a diferencia de los casos anteriores no constituyó una guía de acción ya que al poco tiempo fue nombrada una nueva dirección de la DCCC que, finalmente, generaría una nueva versión de esta política.

Sin embargo, por el principio de simetría que señala la validez e importancia de valorar tanto los éxitos como los fracasos (Bloor, 1998) es importante analizar las condiciones de su génesis y de su no implementación. Como objeto, este documento fallido de política resulta de interés por cuanto se constituyó en una "mirada externa" y muy en consonancia con un discurso que en la época buscaba un mayor reconocimiento de Colciencias en el país.

La propuesta de política inicia con un recuento de los principales eventos de la ciencia y la tecnología en Colombia y aunque menciona a la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, no relaciona a aquella con el concepto de *apropiación social,* de hecho el documento da su propia interpretación de lo que significa la ASCyT definiéndola como:

> La capacidad total de comprensión y uso que una sociedad tiene, esto es para comprender, evaluar y aplicar principios, contenidos, métodos, procedimientos y resultados del conocimiento válido para resolver problemas y realizar propósitos correspondientes a su estatus geopolítico y de organización social, en un lugar y época específicos. La apropiación social de CyT es más que difusión y empleo de medios masivos de comunicación, sobre todo, es la capacidad social permanente, interactiva y cada vez más general y universal de todos los integrantes de una sociedad de participar en los procesos comunicativos que ocurren en torno de la nueva y creciente cultura científica y tecnológica (Colciencias, 2004: 10).

Llama la atención que insiste en la necesidad de la ASCyT en el marco de la sociedad del conocimiento y de manera similar a lo que se argumentaba en el marco de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo se hace énfasis en que la ciencia debe "incorporarse a la cultura nacional". Al igual que en otros textos se opone la "cultura científica" a otros valores culturales, lo que muestra la acendrada visión –esta vez desde instancias políticas– de que la ciencia es algo separado de la sociedad, y de otra parte, de que esta última es carente de dicha cultura científica

lo cual se constituye en una barrera para el desarrollo nacional. Lo innovador esta vez es que se proponía que la "extensión" de la cultura científica respondía a varias instancias:

> Así, para una visión y acción de la política social de apropiación no es posible ni conveniente, que la distancia entre la ciencia y el sentido común se amplíe cada vez más, porque termina deslegitimándose la ciencia, haciéndose impertinente e incomprensible, por un lado, y por otro, el sentido común de la mayoría de los hombres, terminan ignorándola o remplazándola por sahumerios. Es obligación del Estado, por tanto, de los gobernantes, los hombres de ciencia, los directores, los administradores y los empresarios mismos y los comunicadores, hacer importante, interesante y permanente para que su comprensión, desarrollo y uso haga parte del patrimonio cultural de la sociedad. Para ello, todos tienen que incorporar la ciencia a los modernos medios de comunicación, hacerla asequible, educadora, valiosa, útil a la sociedad en la que se genera, transfiere, adapta o critica, con fines de elevar la capacidad de la mayoría de los conciudadanos e interactuar con ella en la vida cotidiana, posibilitando y viabilizando así, la anunciada sociedad informatizada o el advenimiento de la sociedad basada en el conocimiento (Colciencias, 2004: 6).

El documento proponía un conjunto de efectos que deberían ser alcanzados sobre ocho tipos de grupos sociales (recuadro 6.6). Para ello propuso lo que se denominó una estrategia de comunicación y diez líneas de acción estratégicas, que aunque usan instrumentos similares a los propuestos en políticas pasadas (conferencias, acciones en medios de comunicación, etcétera) tienen enunciaciones diferentes: ciencia, tecnología y sociedad; naturaleza y papel de ciencia y tecnología; productos y resultados de la I+D en Colombia; ciencia, tecnología, educación; ciencia y tecnología para la producción de bienes y servicios; ciencia y tecnología ambiental; ciencia, tecnología y uso ciudadano; ciencia y tecnología para la toma de decisiones; ciencia y tecnología como programa de fin de semana; ciencia y tecnología en la web. Finalmente, el documento propone una manera de operacionalizar la política a través de 21 acciones entre las que se incluyen:

> La designación de un director de estrategia comunicativa de apropiación social con capacidad de integrar toda la fuerza institucional de Colciencias, del sistema nacional de ofertas y de oportunidades de los Sistemas Internacionales de CyT, con el Gobierno nacional, el empresariado, la educación, las ONG, las asociaciones gremiales y sociales y la ciudadanía, finalmente, capaz de movilizar, ante todo, comunidades científicas y tecnológicas y medios de comunicación para la consecución de sus fines; la creación y organización de un grupo nacional de trabajo, multiprofesional, multidisciplinario, multisectorial y multiregionales de CyT con capacidad de visión y crítica para la aplicación y reformulación inteligente de la política nacional de CyT; la elaboración de una visión y una sustentación de motivos para incorporar la inclusión de estrategia comunicativa apropiación social CyT en el Conpes y organizar consejos comunitarios presidenciales y gubernamentales en CyT en las regiones nacionales (Colciencias, 2004: 24).

Aquí empiezan cuatro años de mucha visibilidad de la DCCC (2002-2004) en los que se promueven diversas estrategias mediáticas, y de hecho, se convierte en el periodo con mayor número de actividades que buscan acercar los públicos a la ciencia en los cuarenta años de historia de Colciencias. Este prolífico momento tendría la desventaja de que la gran mayoría de las actividades iniciadas no tendrían mucha continuidad en el tiempo.

Recuadro 6.6

Propuesta de grupos sociales que deberían participar en la ASCyT

- Los legisladores regulen y tomen decisiones vinculadas a la generación y aplicación de conocimientos válidos para el análisis y solución de problemas nacionales y la creación de oportunidades de desarrollo económico, social, ambiental y cultural.
- Los gobiernos, directores, empresarios y ordenadores del gasto inviertan en I+D y definan agendas de fomento y cofinanciación de proyectos y actividades de información, conocimiento y comunicación científica y tecnológica.
- Los investigadores produzcan conocimientos relevantes para su sociedad entorno, comuniquen a sus colegas y colombianos rasos sus proyectos y resultados como convalidación y transferencia de su hacer profesional.
- Los educadores fomenten, desde el nivel preescolar hasta el de posgrado, el espíritu crítico, la capacidad de comprender y evaluar el conocimiento existente y elaborar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, a partir de su propia realidad y la adquisición de hábitos y métodos eficientes de trabajo.
- Los estudiantes de todos los niveles, según sus capacidades e intereses, se organicen en grupos de trabajo para discutir temas, realizar observaciones de percepción, descripción y explicación de sus entornos vitales naturales y sociales.
- Las bibliotecas y casas editoriales promuevan y publique lecturas y temas relevantes de la ciencia y la tecnología universal, nacional, regional y local para incrementar el nivel cultural de la población como fundamento esencial del desarrollo integral.
- Los medios de radio, TV, multimedia, prensa, publicidad, creen espacios, produzcan y emitan mensajes motivadores y pedagógicos y contenidos de promoción valoración y uso del conocimiento científico y tecnológico.
- Las agencias de cooperación internacionales y ONG en Colombia y en el exterior privilegien con sus políticas, recursos actividades y proyectos de base científica y tecnológica, como aporte estratégico al desarrollo, democratización, gobernabilidad y salvaguarda de los derechos y deberes básicos de los ciudadanos colombianos.

Fuente: Colciencias, 2004.

Lo que hace a este documento particularmente llamativo frente a lo realizado hasta ahora en la DCCC es que el mismo se alejó de lo que venían realizando los ejecutores de actividades, así como de los debates académicos que ya por ese momento empezaban a calar en Colombia.





LUNES 27 DE ABRIL DE 1998/EL TIEMPO/15A

TIEMPO DE CIENCIA

En el futuro, su estructura facilitaría la elaboración de superconductores

Molécula parecida a un balón

El fullereno, una molécula que se encuentra en el polvo interestelar, tiene forma de balón de fútbol, pero su tamaño es bastante inferior. Es, según los científicos, 'la molécula más hermosa del mundo'.

Por COLCIENCIAS

Un balón de fútbol está formado por 20 hexágonos y 12 pentágonos. Cada uno de los cinco lados del pentágono tiene pegado un hexágono. Este balón, el mismo que seguramente hacen hoy, será utilizado, como siempre, en el Mundial que se inicia en junio próximo.

Pero más allá del Mundial de Fútbol y de la movilización de la 'hinchada' hacia tierras francesas, los matemáticos, los físicos y los químicos estudian esta curiosidad geométrica, porque resulta que hace unos años se descubrió una nueva estructura del Carbono, el C60, que tiene esa forma. Se encuentra en el polvo interestelar del espacio, ahora se puede producir en el laboratorio y se llama fullereno o, más cariñosamente, *buckyball*.

dentro, abrió la alternativa de que aquella estructura tuviera aplicaciones futuras muy promisorias, entre ellas la posibilidad de fabricar superconductores, que tienen la capacidad de transportar corriente eléctrica sin pérdidas de energía.

La llamaron *buckminsterfullereno*, en honor al arquitecto alemán Buckminster Fuller, quien había trabajado con esas formas geométricas en la construcción del pabellón de Estados Unidos en algunas exposiciones mundiales. Ante la complejidad de la palabra, la comunidad científica optó por resumirla a *buckyballs*.

La máquina colombiana

Por el placer de ampliar el conocimiento, aportar nuevas ideas a la producción de los fullerenos y posiblemente encontrar aplicaciones en el mediano y largo plazo, un grupo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia y del Centro Internacional de Física (CIF), con el

re a una superficie refrigerada, en un proceso por el cual las moléculas, que originalmente eran planas, se van uniendo, se van pegando hexágonos a pentágonos, hasta que se cierra la figura y se forma la molécula más redonda de todas las que existen: el C60. Finalmente, el producto se purifica químicamente.

Existen varias formas de fullerenos además del C60, entre ellos el C70 y los nanotubos. Cuando se les 'dopa', es decir, se les agregan elementos como Cesio o Rubidio, se puede pensar en la idea superconductores.

El nanotubo de Carbono es un tubito extremadamente pequeño a través del cual podrían pasar componentes necesarios en la industria microelectrónica por ejemplo, lo que lo convierte en un material susceptible de ser utilizado en tecnologías ultramodernas.

En el laboratorio de fullerenos del departamento de Física de la Universidad Nacional, cuando la máquina comienza a producir estas moléculas, los científicos llevan a cabo sus investigaciones.

Desde el punto de vista de la física, Holguín busca manipular la estructura hasta el punto de producir superconductores y películas delgadas. Desde la óptica de la química, María Cristina Blanquero estudia la posibilidad de utilizar las *buckyballs* como catalizadores en procesos químicos. Estudiantes de la Nacional y de otras universidades como la Santo Tomás estudian otros aspectos de los fullerenos...

A su vez, los matemáticos y los astrónomos, quienes desde hace más de 200 años estudian esta estructura geométrica, insisten en que se trata de "la molécula más bella del universo". Incluso la revista *Time* la consideró en su momento como "la molécula del año".

EL FULLERENO, LA MOLÉCULA MÁS HERMOSA

■ En el laboratorio se somete el grafito a temperaturas superiores a 3.000 grados centígrados. De ahí se obtiene un hollín especial mediante el paso de corriente eléctrica y se evapora en la atmósfera de helio.

■ Es una estructura del Carbono, el C60 que se encuentra en el polvo interestelar del espacio. Ahora se puede producir en un laboratorio colombiano.

Las moléculas se van uniendo formando hexágonos y pentágonos hasta formar una esfera.

El Tiempo. "Molécula parecida a un balón". 27 de abril 1998.

El documento proponía una mirada más "política" del asunto y con pretensiones de política gubernamental y justamente esos dos factores además de algunos problemas en su estructura interna, harían que fracasara, ya que de una parte desconoció los debates y actividades que venía realizando la comunidad de actores tradicionales para entonces y constituidos de alguna manera como un campo, y de otra, sugería acciones que desbordaban de lejos las posibilidades de la misma DCCC y habría supuesto un apoyo mucho más fuerte tanto de Colciencias como del Gobierno nacional.

Lo que lo hace interesante históricamente es que este documento tampoco se convirtió en política, a pesar de contar con el apoyo de la entonces dirección de Colciencias, y además modificaba el énfasis comunicativo de las propuestas de política anteriores y que estaba en consonancia con el discurso para entonces bastante popular de la *sociedad del conocimiento*. Los fracasos de estos documentos de política muestran cómo aún el tema no estaba consolidado dentro de Colciencias y cómo la ausencia de conceptos unificados permitía diferentes interpretaciones a veces contradictorias.

Ahora bien, a pesar de que en este periodo finalmente no hubo una oficialización del tema en la política nacional, sí fue muy prolífico en términos de actividades, en gran medida gracias a que quienes dirigieron la DCCC tenían formación profesional en comunicación. Un grupo con una visión orientada a la producción mediática, este fue el caso de Magola Delgado, Lisbeth Fog y Darío Sánchez, además de una mujer con una visión más académica, que era Genoveva Iriarte.

De allí que una buena cantidad de las actividades ejecutadas tuvieran énfasis en los medios de comunicación masivos, esto en gran medida ligado aún a la preocupación porque Colciencias ganase reconocimiento y legitimidad social. Algunos directores de la época apoyaron estas acciones en función de generar valoración de la ciencia y otros con un sentido más de política tradicional, buscando que la entidad tuviese mayor visibilidad.

En la oficina el objetivo o preocupación era que los colombianos supieran que existía Colciencias y que en Colombia se hace investigación científica y tecnológica. Los proyectos estilo software educativo andaban por sí solos, las universidades lo estaban haciendo muy bien, pero los colombianos no conocían los estudios y los logros de la comunidad científica nacional. Por eso –y por mi formación pues ante todo soy periodista científica–, veía muy importante que los medios de comunicación hablaran de la ciencia colombiana. Pero claro, no solo tenía que dedicarme al periodismo científico.

Recuerdo también que el director Fernando Chaparro me decía con insistencia: "acuérdese que la apropiación social y la divulgación de la ciencia no es solamente periodismo".

Recuerdo que uno de los logros que me alegra mucho es haber ido con Fernando Chaparro a donde Enrique Santos Calderón –codirector de *El Tiempo* en ese entonces–, y una vez le contamos sobre Colciencias dijo: "vamos a sacar periódicamente una nota sobre proyectos de investigación que apoya Colciencias y le vamos a poner un logo que lo identifique".

Eso no duró mucho, pero para mí en ese momento fue un gran logro porque investigábamos el tema, lo escribíamos desde Colciencias, lo mandábamos, no había filtro y se publicaba tal cual. En esa época yo era asesora de la Dirección específicamente para el tema del periodismo científico (Fog, 2012).

La tabla 6.3 muestra la variedad de actividades emprendidas en esos años, 1989-1994, por la DCCC, entre las que se cuentan importantes apuestas, no sin dificultad para aparecer en medios masivos como la televisión. Una de las primeras iniciativas fue la *Serie Universos* y los programas dirigidos a jóvenes y niños *Mente nueva* y *Pa´ciencia,* que ganarían varios galardones y reconocimientos.

Cuando se produjo la serie de televisión *Universos*, Nohora Elizabeth Hoyos era la directora de la ACAC. Una vez tuvimos diez programas editados y con un cabezote superchévere empezamos a visitar las programadoras de televisión de esa época, que eran muy pocas, empezando por las más importantes y no lográbamos convencer a ninguna.

El día que fuimos a Proyectamos Televisión –ya era una de nuestras últimas posibilidades–, cuando el gerente nos empezó a decir que no, Nohora Elizabeth –aburrida con la misma respuesta– le dio un discurso que llegó hasta por qué el mundo estaba como estaba, le habló de valores, de cultura, de sacar al país del subdesarrollo, y le dijo que Colombia seguiría rezagada si los contenidos de la televisión no incluían programas de este estilo. Más regañado que otra cosa, finalmente el gerente de Proyectamos aceptó y tuvimos el espacio para los cincuenta programas.

El horario de mediodía no era malo. Yo había trabajado en el noticiero de Arturo Abella y nos habían pasado de las 7 de la noche a las 12:30 del día, lo cual fue bueno en el ámbito regional porque más que Bogotá, era el país entero el que nos veía. Yo le hice esa reflexión a Nohora Elizabeth y aceptamos ese horario, todos los viernes. Pero estábamos enfrentados a una telenovela que se llamaba *La fiera*, que tenía 30 puntos de *rating*. *Universos* alcanzó a tener un poco menos de 10, lo que de todas maneras me hacía muy feliz; era poco si se comparaba con *La fiera*, pero para un programa de ciencia estaba bien. Lo que más me emociona es que todavía la ACAC lo vende (Fog, 2012).

Con el objetivo de ganar más presencia en los medios masivos de comunicación, se continuó con la formación de periodistas científicos, a través de jornadas y se creó la Agencia de Noticias de Ciencia y Tecnología (Noticyt) que producía notas de todo el país sobre proyectos de investigación para que fuesen publicadas.

> *Pa´ciencia* se pasaba en la franja infantil-juvenil de los fines de semana en RCN. Una franja superexitosa para niños por la mañana de sábados, domingos y festivos. El impacto era tal que el lunes reventaban los teléfonos de Colciencias de gente que llamaba a hacer preguntas relacionadas con los contenidos del programa. En *Pa´Ciencia* se mostraban proyectos de investigación financiados por la entidad y se comunicaban en un lenguaje cotidiano, atractivo para su público y con dibujos animados (Bonilla, 2012).

Otro factor que favoreció la realización de actividades fue el convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en el cual también se desarrollaron actividades particularmente dirigidas a empresarios como los noticieros en los aeropuertos y la separata *Innovación y desarrollo*, que circulaba con el periódico *Portafolio* una vez al mes.

Con el objetivo de ganar más presencia en los medios masivos de comunicación, se continuó con la formación de periodistas científicos, a través de jornadas y se creó la Agencia de Noticias de Ciencia y Tecnología (Noticyt) que producía notas de todo el país sobre proyectos de investigación para que fuesen publicadas.

Todas estas actividades presentaron muchas dificultades para su ejecución y divulgación y requerían del equipo de la DCCC y de quienes las ejecutaban esfuerzos que iban más allá de la simple producción de materiales.



La línea editorial en esos años tuvo logros importantes tal y como lo señala Julia Aguirre, funcionaria de la DCCC de Colciencias:

> La línea temática que conforma la *Serie juvenil* se constituyó en su momento en un reto, en el campo de las producciones editoriales. Por eso fue galardonada por la Cámara del Libro con el premio a mejor serie de literatura infantil y juvenil en 1999 y destacada por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas como uno de los proyectos editoriales más importantes del país.
>
> La idea era quitar del imaginario que somos un país sin memoria y reconocer nuestro sentido de pertenencia y admiración por lo propio que se reflejó en una serie que supo cómo contar la historia no conocida de unos sabios.
>
> Otras colecciones fueron *Colombia, ciencia y tecnología*, un experimento para que los mismos científicos e investigadores dieran a conocer cómo había sido su experiencia para generar nuevo conocimiento.
>
> De igual modo, la revista institucional *Colombia: ciencia y tecnología,* circuló por más de veinte años con lectores fieles. Se instauró el Comité Editorial como la máxima instancia consultiva de Colciencias en asuntos editoriales, al cual le competía definir acciones y estrategias en materia de publicaciones apoyadas o ejecutadas por la entidad, con fines de divulgación de sus actividades de la entidad (Julia Aguirre, entrevista 17 de agosto de 2012, funcionaria de Colciencias).

Una actividad innovadora de este periodo fueron los encuentros regionales en los que por primera vez se buscaba generar espacios de interlocución directa entre los investigadores, los empresarios y los periodistas:

> Los primeros documentos los escribí yo, sobre lo que eran los encuentros regionales y la

metodología para hacerlos. Lo que se buscaba era crear espacios comunes en los que se pudiese divulgar el desarrollo científico y tecnológico colombiano de proyectos financiados por Colciencias. Entonces dividimos el país en cinco regiones, el primero se hizo en Barranquilla (Bonilla, 2012).

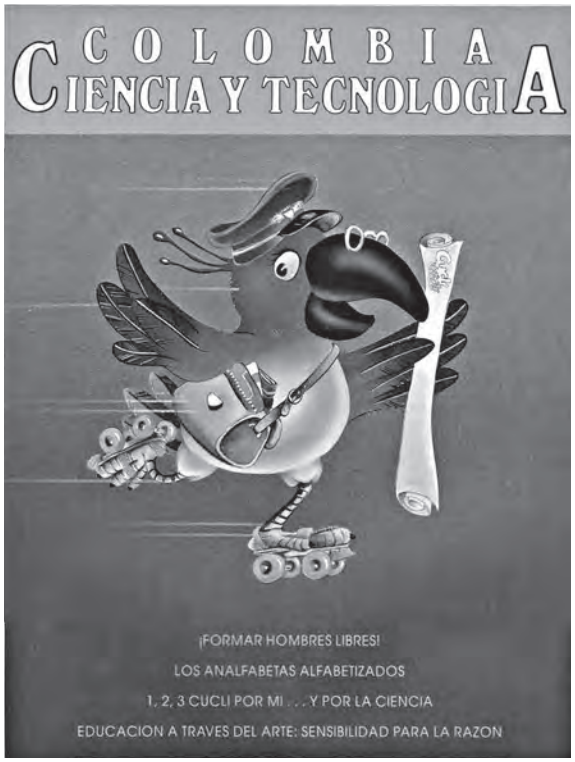
En términos de las tradicionales ACJ (actividades científicas infantiles y juveniles) como ya se mencionó, se experimentó con material editorial surgiendo como resultado la *Serie juvenil* y *Viajeros del conocimiento*, ambas encaminadas a interesar a niños y jóvenes en las profesiones científicas, una a través de recuentos sobre la vida de científicos colombianos y la otra de científicos reconocidos mundialmente. Los libros resultantes fueron aprovechados en actividades posteriores.

Por su parte, el programa bandera de ACJ, *Cuclí-cuclí* sufrió varias restructuraciones, que incluye la realización de otros programas como *Pléyade* y *Nautilus*. Finalmente se crea el programa *Ondas* en 2001. Las líneas estratégicas de *Ondas* se estructuraron sobre los resultados y aprendizajes de experiencias previas como *Nautilus* y *Pléyade*. Esto se logró hacer gracias a que las personas que en 2001 iniciaron la coordinación del mismo venían de la División de Educación de la Fundación para la Educación y el Desarrollo Social (FES) y habían participado en la definición e implementación de estos programas en los años anteriores.

Ondas surgió como un nuevo espacio para estimular la investigación realizada en las instituciones escolares, mediante estrategias similares a las que Colciencias utiliza en sus actividades de apoyo a estos procesos y con mecanismos de gestión descentralizados, que facilita su apropiación regional (Dimaté, 2006).

Esta proliferación de actividades con estrategias orientadas hacia distintos tipos de públicos favoreció el desarrollo de nuevas opciones para comunicar la ciencia en el país, permitió la experimentación y favoreció la emergencia de nuevos actores que podrían emprender este tipo de procesos. De hecho, permitió la reflexión frente a la necesidad de contar con "mediadores" capacitados en comunicar la ciencia, más allá del periodismo científico. Sin embargo, una de las debilidades de este tipo de actividades es que las mismas por falta de apoyo y de dinero carecieron de continuidad en el tiempo, lo cual no permitió hacer seguimiento de sus avances, impactos y contribuciones al campo de la apropiación de la ciencia.

Una segunda debilidad, es que este tipo de prácticas al hacer tanto énfasis en los medios masivos de comunicación, probablemente con el ánimo de dar a conocer a Colciencias y a la comunidad científica, privilegiaron ciertas miradas "seductoras" y a veces estereotipadas de la ciencia y la tecnología y no siempre lograron ser consecuentes con los nuevos



Revista Colombia. Ciencia y Tecnología. Vol. 8 n.º 1 enero-marzo de 1990. Portada: Édgar Rodes.

Tabla 6.3 Actividades apoyadas por la DCCC. 1995-2004

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
1995	ACJ	Nautilus	Con el objetivo de "identificar en niños de la escuela primaria las manifestaciones de actividades de pensamiento que puedan ser asociadas con una forma de aproximación a la realidad [...] que apunte al desarrollo de una 'actitud científica'" (Cajiao y Parodi, 1997: 15), nace en 1995 el Proyecto Nautilus como producto de la alianza entre el programa *Cuclí-Cuclí* y la FES. El proyecto de investigación se desarrolló en siete instituciones educativas del país y vinculó a quince maestras con sus estudiantes. Los resultados obtenidos mostraron aspectos relacionados con la pregunta infantil como camino hacia una pedagogía de la ciencia. En 1996, FES y Colciencias publicaron "Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela", en el que se recogieron los resultados del estudio.	Niños y jóvenes	3 años
1995	Museos y centros interactivos	Maloka	El Centro Interactivo Maloka nació bajo la iniciativa de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), con el apoyo de Colciencias y varias empresas públicas y privadas. Para su creación, Maloka recibió un importante apoyo financiero desde Colciencias siendo la estrategia que hasta la fecha ha recibido más recursos. Abrió sus puertas en 1998, convirtiéndose en el primer Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología de Colombia y desde entonces ha seguido recibiendo apoyo de la entidad.	Público general	Hasta la fecha
1995	Producción editorial	Serie juvenil	Colección iniciada en 1995 que realizó 22 títulos. Con esta serie se buscaba hacer atractivo entre la juventud el estudio de la ciencia. Un grupo de escritores invitados por Colciencias, tuvo el encargo de escribir episodios de la vida y la obra de personajes de la ciencia, que hubiesen formado parte de la historia del país, desde el siglo XVIII en adelante.	Niños y jóvenes	N.A.
1996	Medios de comunicación - Televisión	Serie *Biodiversidad y Expediciones científicas*	Dos series documentales financiadas por Colciencias y realizadas por el productor Fernando Riaño; ambas fueron adquiridas por un canal privado de televisión, pero no fueron transmitidas.	Público general	N.A.

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
1996	Medios de comunicación - Televisión	*Serie Universos*	Fue presentada durante los años 1996 y 1997 por el Canal A de la televisión colombiana. Estuvo producida por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) con la cofinanciación de Colciencias y según las dos entidades estaba orientada al público general. Cada programa duraba 25 minutos y buscaba dar cuenta de las prioridades de investigación y los resultados visibles de la comunidad científica y de innovadores tecnológicos de Colombia. Cuando el programa se dejó de emitir, la ACAC convirtió los capítulos en videos educativos con el objetivo de ofrecer a los maestros y estudiantes un espacio de información de ciencia y tecnología.	Público general	2 años
1996	Museos y centros interactivos	Red de pequeños museos y centros de ciencia - Liliput	Esta red apoyada por Colciencias surgió por gestiones del Museo de la Ciencia y el Juego (MCJ) de la Universidad Nacional de Colombia. La Red Liliput basa su acción en el desarrollo de un plan que contempla tres estrategias: formación, comunicación y acción. Algunos de los museos colombianos que forman parte de esta red son: Casa de la Ciencia y el Juego, Pasto y Recreo, Neiva; Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego, Manizales; Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego, Barranquilla; Museo Interactivo de la Universidad del Magdalena, Santa Marta; Museo Interactivo de la Frontera, Cúcuta; Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego, Armenia; Kumaca, Villavicencio; Museo de la Ciencia y el Juego, Bogotá; Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego del CASD, Valledupar; Parque Interactivo de la Ciencia y la Tecnología, Bucaramanga; Museo Interactivo EPM, Medellín, y Centro Interactivo de Ciencias (Espol), Guayaquil (Ecuador).	Público general	N.A.



Tabla 6.3 Actividades apoyadas por la DCCC. 1995-2004

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
1996	Medios de comunicación - Periodismo científico	Aupec	Primera agencia de noticias científicas de Colombia con sede en la Universidad del Valle. Entre otras cosas junto con el Círculo de Periodistas de Bogotá realizó en 1994 el premio de periodismo científico, en el que participaron 86 obras periodísticas, en las categorías de prensa, radio y televisión, provenientes de diferentes regiones del país.	Público general	N.A
1997	Medios de comunicación - Televisión	Eureka, el Informativo de la Ciencia y la Tecnología	Noticiero de la ciencia y la tecnología emitido por Telepacífico, Teleantioquia y Telecaribe, fue un proyecto desarrollado por la Universidad del Valle y apoyado por Colciencias. En este espacio se realizaban notas sobre proyectos de investigación de la universidad, pero también del desarrollo científico y tecnológico del Valle del Cauca y del suroccidente colombiano, a diferencia de *Universos*, este tenía un público objetivo identificado: los jóvenes. Después de dos años de apoyo por parte de Colciencias, el proyecto terminó por falta de recursos.	Jóvenes	2 años
1998	ACJ	*Cuclí-Cuclí* - Pléyade	Alianza entre Colciencias, el MEN y la FES , con el propósito de fortalecer temática y operativamente los equipos regionales de *Cuclí-Cuclí* y apoyar la sistematización de los resultados obtenidos por los maestros y docentes. Para ello se inició la descentralización de la operación del programa, dando mayor autonomía a los departamentos. Esto favoreció el establecimiento de alianzas estratégicas con socios regionales.	Niños y jóvenes	2 años
2000	Medios de Comunicación - Televisión	Mente Nueva	Magazín científico de 25 minutos orientado a una población joven (18 a 25 años), coproducido por la Universidad Nacional y Colciencias, con la participación de Señal Colombia en algunas de las temporadas iniciales. En sus primeras temporadas contaba con tres secciones, cada una de ellas trataba sobre alguna investigación colombiana, que a través de la ciencia y la tecnología planteaba nuevas soluciones al desarrollo del país. En sus inicios se consideraba como un espacio de divulgación de diferentes procesos de investigación producidos en el país por parte de universidades, institutos, empresas privadas y colegios. *Mente Nueva* fue emitido desde febrero de 2002, cada capítulo era de 30 minutos los viernes, los sábados o los domingos por el canal público Señal Colombia, según los diseños de programación realizados por ese canal. También fue transmitido por el Canal A y siete canales regionales. El programa no tuvo un horario fijo de emisión, que permitiera la creación de un hábito de consumo en los telespectadores.	Jóvenes	8 años

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2000	Ferias y eventos	Teatro de la ciencia	Teatro ejecutado por la Compañía Nacional de Teatro, que se propuso desarrollar una estrategia de promoción de la ciencia y la tecnología por medio de este medio de expresión. Se realizaron dos obras: *Pa´ciencia mi amor*; que fue presentada en la Feria del Libro, y *Cien años de relatividad*, presentada en Expociencia.	Público general	N.A.
2001	Producción editorial	Serie Viajeros del Conocimiento	Colección iniciada en 2001 se compuso de veinte títulos. Entre otros títulos tuvo biografías de grandes científicos de la historia, preparadas especialmente para un público juvenil.	Jóvenes	N.A.
2001	ACJ	Programa Ondas	Surgió en 2001 alimentado por las experiencias anteriores y gracias a la continuidad de las personas que lo lideraron. El objetivo general de *Ondas* ha sido desarrollar los mecanismos para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil utilizando como estrategia pedagógica la investigación. El programa *Ondas* entiende que la escuela no es la única responsable de fomentar una cultura científica y tecnológica, por tanto ha suscrito convenios de cooperación con las gobernaciones y el distrito capital; alcaldías, secretarías departamentales y municipales de educación, empresas privadas, ONG, universidades, corporaciones y cajas de compensación, que apoyan el programa con esfuerzos técnicos, humanos, administrativos y financieros. Hoy en día, *Ondas* es uno de los programas más reconocidos de Colciencias en el ámbito nacional.	Niños y jóvenes	Hasta la fecha
2002	Medios de comunicación - Televisión	Noticieros de Colciencias en los aeropuertos	Durante los años 2002, 2004 y 2005 se emitieron diariamente noticieros de Colciencias, que incluyeron informaciones institucionales, notas de resultados de investigación derivadas de *Mente Nueva* y capítulos de *Pa'Ciencia* durante las temporadas baja y alta de 2004 y 2005 en cinco aeropuertos del país (Eldorado, Puente Aéreo, Cali, Medellín y Barranquilla). Los viajeros y acompañantes que tuvieron acceso a noticias de Colciencias en Eldorado y el Puente Aéreo, durante 2005 fueron entre 13.500 y 21.000 cada día, dependiendo de la temporada.	Empresarios	4 años

Tabla 6.3 Actividades apoyadas por la DCCC. 1995-2004

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2002	Medios de comunicación - Prensa	Boletines Colombia: Ciencia y Tecnología	Desde sus inicios la División de Ciencia, Comunicación y Cultura se encargó de emitir boletines a diferentes medios de comunicación. Acciones específicas se registran a partir de 2002 con estos siete especiales que se publicaron en el diario *El Tiempo* entre junio y diciembre de 2002. En estas páginas se publicaron quince proyectos financiados por el instituto, tres de ellos provenientes del Programa *Ondas*.	Público general	6 meses
2002	Medios de comunicación - Prensa	Separata Innovación y Desarrollo	Financiada con recursos Colciencias-Sena esta separata circulaba con el periódico *Portafolio* de la Casa Editorial de *El Tiempo*. Allí se mostraban los procesos y resultados de proyectos de investigación apoyados por Colciencias y el SENA en diferentes regiones del país debidamente ilustrados y en un lenguaje accesible para todos los interesados en estos temas. La separata circulaba el tercer viernes de cada mes y en cada edición se publicaban aproximadamente once artículos basados en entrevistas a investigadores y empresarios que desarrollaban tecnologías, productos o servicios, a partir de resultados de proyectos de investigación nacionales. También se publicaron historias de proyectos adelantados por niños con el apoyo del Programa *Ondas* de Colciencias y reportajes a manera de historias de vida de personajes de investigación en ciencia y tecnología y de empresarios destacados.	Empresarios	6 años
2002	Medios de Comunicación - Periodismo científico	Jornadas de periodismo científico	Se realizaron doce jornadas de periodismo científico en Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Ibagué, Medellín y Neiva, que convocaron a más de 250 participantes.	Periodistas	1 año
2002	Ferias y eventos	Encuentros regionales	Estos encuentros se realizaron entre 2002 y 2009 y tenían por objetivo convertirse en espacios de socialización de la ciencia y la tecnología en el nivel regional entre empresarios investigadores, académicos y personas interesadas en estos temas. Los mismos estaban dirigidos a actores regionales (dirigentes empresariales, gremiales, académicos, administrativos, políticos y opinión pública en general), con el propósito de mostrar los resultados de las actividades impulsadas por Colciencias a través de los proyectos de investigación. Los encuentros tenían tres componentes: encuentro regional de ciencia y tecnología, encuentro de innovación para el desarrollo regional y el mejoramiento de la calidad de vida, y la jornada regional de comunicación de la ciencia y la tecnología.	Público general	3 años

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2003	Medios de Comunicación - Televisión	Pa´ciencia	Surge como un apoyo a la estrategia de comunicación *Colombia Positiva*, que buscaba socializar la experiencia y los proyectos científicos realizados por los investigadores que forman parte del SNCyT. Entre sus objetivos se cuentan: estimular el interés infantil a través de la investigación, generar una actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología, promover la participación en los medios de comunicación, mostrar los avances de la ciencia y la tecnología en Colombia y generar posibilidades de proyectos de vida. Su emisión se realizó a través del Canal privado RCN en la franja infantil *Jack el despertador*, Telecaribe, Telepacífico, Teleantioquia, Tvo Santander, Teleislas, Telecafé, Cablecentro y Señal Colombia. La Asociación de Investigación Científica- (Sigma Xi), con sede en Estados Unidos, seleccionó la serie de dibujos animados *Pa´ciencia*, como una de las mejores de América Latina.	Niños	2 años
2003	Medios de Comunicación - Radio	Programa radial Ciencia para todos	Programa radial transmitido a través de radios comunitarias del país hasta 2005. La DCCC produjo 48 capítulos del programa radial para ser distribuidos entre las radios comunitarias autorizadas por el Ministerio de Comunicaciones. Sin embargo, durante el desarrollo de esta actividad se resolvió redefinir la estrategia ya que se encontraron dificultades para sensibilizar a los gestores de estas emisoras, quienes reciben un alto número de materiales ya sea de entidades del Gobierno o de organismos diversos, los cuales muchas veces no son emitidos en los espacios o en caso de que lo sean, no atienden las necesidades de las comunidades oyentes de esas emisoras. La estrategia inicial se desarrolló bajo el parámetro de la producción radial comercial, para posicionar la imagen institucional de Colciencias con la divulgación de proyectos apoyados por este instituto.	Público general	2 años
2003	Medios de comunicación - Periodismo científico	Agencia Noticyt	Creada con el apoyo de la Universidad del Rosario se constituyó la Agencia Noticyt, idea de la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC), Colciencias y la Academia Nacional de Medicina. Esta fue la primera iniciativa de envío de contenidos editoriales de ciencia y tecnología que funcionaba de manera independiente en Colombia y quizá en el hemisferio a los medios masivos de comunicación no solo en el ámbito nacional. Su objetivo consistía en contribuir con la divulgación y el posicionamiento de la ciencia y la tecnología, actuando como instrumento de las políticas de apropiación de la ciencia y la tecnología y la innovación. La agencia funcionó hasta 2008, año en el cual se cerró por falta de presupuesto.	Público general	5 años

Tabla 6.3 Actividades apoyadas por la DCCC. 1995-2004

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2004	Ferias y eventos	Concurso Encarréta-te con la lectura	Concurso realizado en 2004 y 2005 para el fomento de la lectura en ciencia y tecnología de niños, niñas y jóvenes de Colombia. Se propuso reconocer en las historias de vida, biografías, cuentos y crónicas los aportes de científi-cos. En la primera fase del concurso participaron 16000 niños y jóvenes de 389 instituciones y 21 departamentos y en la segunda etapa 4600 estudian-tes. El proyecto fue una experiencia importante en cuanto permitió potenciar otras estrategias realizadas por Colciencias como *Ondas* y las series de libros, viajeros del conocimiento y serie juvenil.	Niños y jóvenes	2 años
2004	Estudios y evalua-ciones	II Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecno-logía	Colciencias contrató al Centro Nacional de Consultoría para realizarla. Se aplicó a 4139 encuestados de 26 ciudades del país, segmentados en cuatro grupos representativos: docentes de educación básica y media (1179), docen-tes universitarios (501), empresarios (956), público general (1503). Se aplicó en forma presencial a los docentes y por teléfono al público en general y a los empresarios. El objetivo era "conocer la percepción y la noción que tiene la ciudadanía en general, los profesores universitarios, los docentes de colegios privados y públicos y los empresarios acerca de la ciencia y la tecnología" (Colciencias, 2004).	Público general	N.A

Fuente: elaboración propia.



discursos a propósito de modelos de carácter más dialógico y participativo.

Salvo por un par de actividades dirigidas a empresarios, cuyos efectos sería de interés evaluar, la mayor parte de actividades siguieron dirigiéndose a niños y jóvenes (priorizando a los escolarizados) y al público general, lo cual ha sido muy debatido en términos de sus reales posibilidades de impactar a la población. Hay sin embargo que reconocer que actividades como los encuentros regionales y *Ondas* en su intencionalidad procuraron transitar hacia modelos más dialógicos, mostrando un mayor compromiso con los públicos, los que son reconocidos como actores válidos dentro de la construcción de conocimiento (Rativa et ál., 2011).

2.4 Reflexividad y ampliación de las fronteras de la apropiación

Este último periodo desde 2005 está caracterizado por la reflexión a propósito de las actividades realizadas y de su impacto. De igual modo, la búsqueda por el diseño de nuevos tipos de actividades más participativas y la estabilización del concepto de apropiación que aunque su significado no se ha cerrado sí es hoy el concepto predominante en las políticas colombianas sobre estos temas. Ejemplo de ello es que en 2009, en el marco de la Ley 1286 de 2009, la División de Ciencia, Comunicación y Cultura fue renombrada como Grupo de Apropiación Social del Conocimiento, nombre que mantiene hasta la fecha (recuadro 6.7).

El hecho más importante de este periodo consistió en que después de diez años de haberse propuesto la primera política sobre estos temas y cuatro documentos de política que nunca se convirtieron en oficiales, finalmente el 19 de octubre de 2005, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología aprobó

Recuadro 6.7

La noción de apropiación social de la ciencia y la tecnología

La sociedad colombiana enfrenta unos retos en los ámbitos económico, social, político y cultural que exigen el desarrollo y fomento de capacidades y condiciones para que sus integrantes puedan afrontar dichos retos y cambios. De un lado, esto requiere una generación de conocimiento científico y tecnológico que atienda necesidades y resuelva problemas teniendo en cuenta las potencialidades (recursos naturales y culturales) y problemáticas de nuestras regiones. De otro, esto es posible si a la vez, una gran mayoría de colombianos accede y participa en esos procesos de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de mecanismos que le permitan:

Interesarse y comprender este conocimiento, validarlo, es decir poder formarse una opinión al respecto y poder participar en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología, y utilizarlo para la solución de inquietudes y problemas que le afecten directa o indirectamente.

A estos procesos es lo que se refiere la actual política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Para ello, se requieren canales de comunicación eficientes así como la voluntad de los actores que deben participar en los procesos de generación, comprensión, validación y uso del conocimiento científico y tecnológico. Sin ellos es difícil lograr la apropiación social de dicho conocimiento en favor de la sociedad colombiana, que permita al país afrontar de manera competitiva los retos que plantea el contexto internacional.

Fuente: Colciencias, 2005.



un Conpes para la política nacional de apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación (Colciencias, 2005).

Al igual que la versión de política anterior, este documento inició con un recuento de las políticas nacionales en ciencia y tecnología, en el que no se hizo particular mención a la noción de "apropiación" dada en la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo, sino más bien se señalaba que los documentos de política de ciencia y tecnología de los

Recuadro 6.8

Política nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación

Objetivo general

Convocar y movilizar a los agentes de la ciencia, la tecnología y la innovación, incluyendo la sociedad colombiana en general, para que participen activamente en los procesos de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación como una estrategia de futuro.

Objetivos específicos

- Contribuir a que la población colombiana se interese, comprenda, convalide y utilice los instrumentos y lenguajes de la ciencia y la tecnología.
- Contribuir a que la sociedad desarrolle y aplique la ciencia y la tecnología en las actividades cotidianas.
- Fomentar la ampliación de las ofertas de aprendizaje e información a lo largo de la vida que permitan a las personas reflexionar y actualizarse sobre los desarrollos científicos y tecnológicos.
- Apoyar, mediante estrategias de socialización del conocimiento (comunicación y educación informal y no formal), el redireccionamiento y el fortalecimiento de la producción, la productividad y la competitividad económica en contextos de mercados locales, intrarregionales, nacionales e internacionales.
- Contribuir a la democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación, fomentando procesos de construcción colectiva del conocimiento, en los que la comunidad científica, tecnológica y de innovación interactúe y reconozca actores, tanto de disciplinas de la ciencia y la tecnología diferentes a las propias, como de otros sectores de la sociedad y de otras formas de conocimiento (ejemplo: los saberes tradicionales y ancestrales).
- Potenciar los procesos de comunicación social y de entretenimiento con contenidos y dispositivos que contribuyan a la formación de una cultura científica y tecnológica en la población colombiana.
- Potenciar los procesos de comunicación social y de entretenimiento con contenidos y dispositivos que contribuyan a la formación de una cultura científica y tecnológica en la población colombiana.
- Consolidar el valor de la identidad de la cultura, evidenciando e incentivando el uso de los aportes del desarrollo científico y tecnológico al país.

Fuente: Colciencias, 2005.

gobiernos han mencionado los temas de divulgación, popularización, comunicación y apropiación de la ciencia y la tecnología como estratégicos (recuadro 6.8).

Aunque la política se denominó como de "apropiación" y de hecho contó con un apartado titulado la noción de "apropiación social de la ciencia y la tecnología", esta no se arriesgó a dar una definición del concepto. (recuadro 6.8).

Como en los documentos precedentes, la ASCyT se entendió en varios sentidos, tanto como una estrategia para fortalecer la cultura científica de la sociedad colombiana y un proceso conducente a generar participación social en la ciencia y la tecnología.

Este último es tal vez el aspecto más novedoso de la política de 2005, ya que por primera vez se exhortó a las diferentes instancias del SNCyT a generar procesos de democratización del conocimiento en ciencia y tecnología. Esto se observa claramente tanto en los objetivos (recuadro 6.9) como en las líneas de acción propuestas. Unas y otras combinan aspectos ya tradicionales como la divulgación en medios masivos de comunicación y la formación de mediadores, con aspectos como la participación ciudadana y formación de opinión pública en ciencia y tecnología, fomento de la cultura en ciencia, tecnología e innovación, a partir de intereses y necesidades de la sociedad. La introducción de estos aspectos implicó incluir nuevos tipos de actividades como foros y debates públicos.

Otro aspecto novedoso entre las líneas de acción propuestas, fue la introducción por primera vez de una línea de acción dirigida a la promoción del seguimiento y evaluación de las actividades y programas de apropiación social de CT+I, referida a la realización de encuestas de percepción pública de la CyT, indicadores e investigaciones sobre temas de ASCyT. En lo que concierne



a la investigación, es la tercera vez que un documento de este tipo menciona la necesidad de fortalecer procesos de investigación sobre ASCyT. Esta vez sin embargo, no solo se insta a realizar investigaciones sobre el tema sino también al diseño y estímulo de programas de educación formal y no formal y al establecimiento de redes:

> Promover la creación en el sector educativo formal y no formal de programas de comunicación de la ciencia en sus diversas modalidades: divulgación, popularización, periodismo científico, museología de la ciencia, arte y ciencia, etcétera, involucrando el tema de ciencia, tecnología y sociedad en la formación. Apoyar el desarrollo de la cátedra de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en las carreras científicas. Fomentar la formación de científicos colombianos como divulgadores de la CT+I para públicos no expertos. Promover y apoyar la realización de pasantías para que: (a) Investigadores adquieran experiencia en medios de comunicación del país sobre las

> lógicas de producción de información en medios masivos de comunicación, y (b) periodistas y comunicadores adquieran experiencia en los centros y grupos de investigación sobre las lógicas de producción del conocimiento científico (Colciencias, 2005: 10).

Este tipo de propuestas de alguna manera muestran cómo en este momento ya existe una comunidad creada sobre la cual se buscan ejercicios de profesionalización, conceptualización y evaluación. De otra parte, se ve la influencia de las discusiones que desde la academia se venían dando a propósito de la apropiación y la comunicación de la ciencia, en las que había una fuerte crítica a los modelos deficitarios y estaba emergiendo el tema de la participación democrática en las decisiones alrededor de la ciencia y la tecnología.

Era un momento de cambio de paradigma en el que se sabía que las actividades tradicionales no habían logrado conseguir del todo los objetivos propuestos y que era necesario diferenciar públicos e involucrarlos en las actividades de manera participativa, de allí que se insistiera tanto en la investigación pues se requería saber qué pensaba y necesitaban los distintos sectores sociales. Es así como en la política se insta a conocerlos:

> Una condición para lograr que estos actores participen efectivamente en los procesos de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación es conocer sus intereses y necesidades que sirvan de insumo para el diseño de los instrumentos, los canales y los lenguajes adecuados (Colciencias, 2005: 9).



Llama la atención que en el título se introduce también por primera vez la palabra *innovación,* y aunque no se explicitan actividades directamente dirigidas hacia ello sí se mencionan aspectos como la creación de incentivos:

> Para que los procesos de investigación básica y aplicada, incluyendo los programas y proyectos universidad-empresa, involucren un componente de divulgación de sus resultados y procesos (en la medida en que el secreto industrial o proceso de patentamiento lo permita) por parte de la ciudadanía, como un mecanismo inherente a la actividad misma de generación de conocimiento (Colciencias, 2005: 10).

Finalmente, esta política propuso la conformación del Comité Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, como órgano de asesoría, coordinación y consulta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en materia de políticas y estrategias para la ASCyT, que no se constituyó.

A diferencia de los periodos anteriores y probablemente por la proveniencia del ámbito de la investigación de la jefe de la DCCC de entonces, Tania Arboleda, durante estos años hubo un sesgo más academicista inspirado en los estudios sobre comunicación y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Se hicieron reflexiones sobre cómo diseñar actividades que fuesen consecuentes con miradas más complejas del concepto de apropiación, esto es de actividades que no reprodujeran miradas sobre la ciencia como productos terminados, que permitieran papeles más activos de los públicos y que favorecieran procesos participativos, en el marco de una sociedad en la que la ciencia y la tecnología aunque determinantes para la vida cotidiana tienen poco peso y reconocimiento social.

Este sería el punto de partida para unos años más adelante, lo que favoreció la formulación y lanzamiento de un nuevo documento de política la "Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia y la tecnología" (Colciencias, 2010).

La política nacional de ASCyT se dio a conocer en el marco del II Foro Conciencia Abierta al siguiente año de su desarrollo, tras varias negociaciones.

> Bajo la dirección de María del Rosario Guerra, estaba Zully David en la Subdirección de Programas Estratégicos (…) y entonces les propuse que miraran el plan de ciencia y sociedad de la Comunidad Europea, ese fue básicamente el punto de partida, entonces ellas me dieron vía libre para construir un documento, el que subió y bajó muchas veces. María del Rosario quería convertirlo en un Conpes, ponerle un presupuesto y presentarlo ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y crear el Consejo Nacional de Apropiación de la Ciencia. [¿Y cómo se volvió Conpes?] Fuimos varias veces al concejo esperando a que ese día lo aprobaran, fueron como tres o cuatro veces en las que no se dio, hasta que por fin en la quinta se presentó y lo aprobaron (Tania Arboleda, entrevista 14 de agosto de 2012, exfuncionaria de Colciencias).

Entre las actividades propuestas en desarrollo de la política, está la Semana Nacional de la CyT. En 2006 se realiza su primera versión y se sigue realizando cada dos años. Así, por medio de diversos eventos, en distintos escenarios, este proyecto busca visibilizar el trabajo de investigadores, empresarios y entes gubernamentales que gestionan la CyT. Así, se propone como un espacio para que los diferentes sectores de las regiones participen en actividades que puedan acercarlos a las lógicas de producción de conocimiento científico. Uno de los grandes logros de este proyecto fue la descentralización de actividades de ASCyT, que tradicionalmente se desarrollaban en el Distrito Capital.

De igual modo, en la búsqueda de generar espacios de encuentro en 2007 y 2008 se puso en marcha el "Diplomado en comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación", el cual tuvo tres versiones: Medellín, Cali y Pereira, y estuvo dirigido tanto a comunicadores como a científicos. El diplomado además de plantear módulos teóricos, contaba con módulos prácticos que invitaban a los estudiantes a crear proyectos de comunicación de la ciencia para sus departamentos. Más adelante, la realización de la Semana de la CyT y de otras actividades de este tipo en las regiones fue gestionada y adelantada por los egresados de este programa de formación.

Un primer intento de poner un tema de controversia en el que participaran gestores de política, comunidades académicas y organizaciones de la sociedad civil fue el Foro de Biocombustibles en Colombia. El espacio de debate se llevó a cabo en el Congreso de la república, y aunque no contó

Se ve la influencia de las discusiones (desde 2005) que desde la academia se venían dando a propósito de la apropiación y la comunicación de la ciencia, en las que había una fuerte crítica a los modelos deficitarios y estaba emergiendo el tema de la participación democrática en las decisiones alrededor de la ciencia y la tecnología.

con nuevas versiones, se constituyó en un hito de este tipo de actividades en el país promovido por Colciencias.

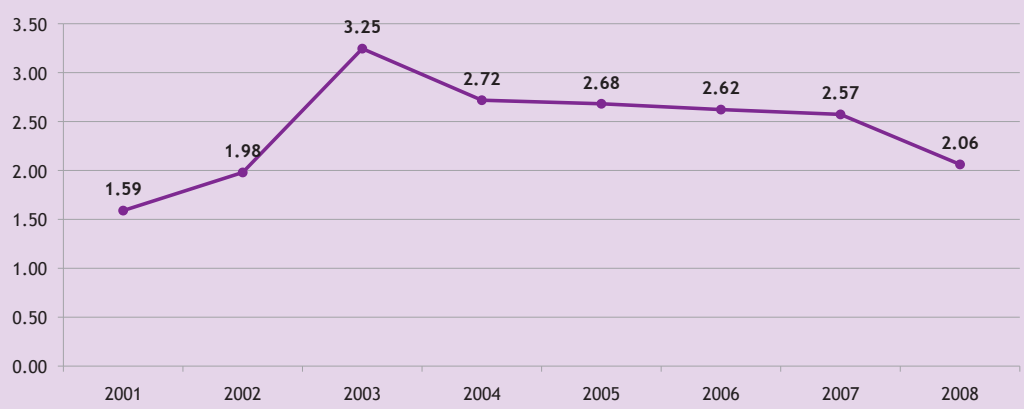
También, se continuó con algunas actividades de corte más tradicional como la serie de libros para niños y jóvenes *Explorando la ciencia,* y la serie infantil de televisión *Los Pepa,* cuyo objetivo consistía en tratar con un lenguaje sencillo, temas que relacionaban ciencia, tecnología y vida cotidiana. Como complemento a la serie infantil para televisión se creó la página de Internet [http://lospepa.com], en la que niños y niñas podían interactuar con los personajes, ver cortos de los capítulos y participar en juegos en línea [edutecno.org].

Finalmente, en términos de investigación se siguió apoyando la realización de encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología, esta vez realizadas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entidad que también tendría a cargo la evaluación del Centro Interactivo Maloka financiada con recursos de Colciencias.

Es muy importe señalar que hasta 2008, con cuarenta años de creación de Colciencias y a pesar de las modificaciones en los discursos, el surgimiento de políticas sobre el tema y la generación de múltiples actividades algunas de ellas con altos grados de impacto y recordación, estos temas si se juzgan por el número de personas dedicadas a los mismos o el monto de recursos asignados no han logrado tener una importancia significativa dentro de la entidad y nunca ha superado el 4% del presupuesto general de su inversión (gráfico 6.1). Ello ha dificultado que ciertos objetivos y actividades de más complejidad se puedan llevar a cabo. Así las cosas, durante los años transcurridos ha habido sustantivos cambios en la enunciación de las políticas pero mucho menos en sus posibilidades de acción. (tabla 6.4)

Pese a que en el discurso la noción de ASCyT buscaba dar un tránsito hacia modelos más democráticos en la relación con la sociedad, en la práctica los giros no eran tan notorios, denotando la coexistencia de dos o más modelos de manera paralela. De ahí, que si bien es cierto en este periodo

Gráfico 6.1 Fomento a la ASCyT como porcentaje del presupuesto de inversión de Colciencias



Fuente: OCyT, 2010.

Tabla 6.4 Actividades apoyadas por Colciencias. 2005-2008

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2005	Medios de comunicación	Maletas de Programación Cultural	Proyecto de la Comisión Nacional de Televisión con el apoyo de la Dirección de Comunicaciones del Ministerio de Cultura, en 2004, *Pa'ciencia* y *Mente Nueva* fueron incluidos en este proyecto que consistió en cien maletas con programación cultural distribuidas a canales regionales, escuelas, cárceles y facultades de comunicación social y periodismo del país. Gracias a estas gestiones de Colciencias o de los productores de los programas de televisión financiados por el instituto, la mayoría de estos contenidos fueron emitidos en varias ocasiones por los canales nacionales, regionales, públicos o privados.	Público general	N.A.
2004	Ferias y eventos	I Foro Internacional Conciencia Abierta	Foro académico organizado por Maloka con el apoyo de Colciencias y el Convenio Andrés Bello en el cual se reunieron gestores de actividades de toda América Latina y académicos invitados a reflexionar sobre la ASCyT	Comunicadores, investigadores y científicos	N.A.
2005	Producción editorial	Serie *Explorando la ciencia*	Colección que tuvo como objetivo incentivar entre los niños y los jóvenes la curiosidad. Exploraba temas relacionados con cienciay vida cotidiana tales como la cocina, el universo, la energía y el arte.	Niños y jóvenes	N.A.
2005	Producción editorial	50 preguntas sobre ciencia y tecnología	Boletín diulgativo que contenía cincuenta preguntas clave sobre el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de las cuales se explicaban las actividades de Colciencias, los instrumentos de apoyo existentes, entre otros.	Comunidad científica	N.A.
2005	Ferias y eventos	Festival Ciencia-Caribe	Festival en el que se realizaron varias actividades alrededor de la ciencia y la tecnología en el Caribe colombiano.	Público general	N.A.
2006	Ferias y eventos	Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología	La Semana Nacional de la CTeI se realiza de manera simultánea en todo el territorio nacional durante siete días seguidos. Cuenta con un eje temático que cambia cada año y que cada departamento adapta de acuerdo con sus vocaciones regionales. En realidad es un espacio de construcción colectiva entre distintos tipos de actores del departamento quienes, aunando esfuerzos, diseñan una programación dirigida a sus habitantes y discuten en torno a termas y problemáticas locales que involucran conocimiento científico y tecnológico. Desde sus inicios los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti), en alianza con entidades públicas y privadas, han coordinado su realización en cada departamento del país. Hasta el momento se han realizado cuatro versiones: 2006, 2008, 2010 y 2012.	Público general	Seis años
2007	Estudios y evaluaciones	Diplomado en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología	Diplomado desarrollado por Colciencias con la colaboración de la Asociación Nacional de Facultades de Comunicación y las universidades Javeriana, Valle; Medellín y Pereira. El propósito del mismo era juntar periodistas y comunicadores así como científicos e investigadores para que aprendieran aspectos relacionados con los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, las polítcas nacionales de CTI y con la comunicación de la ciencia y de esta forma así favorecer diálogos y procesos de comunicación.	Comunicadores, investigadores y científicos	Dos años

Tabla 6.4 Actividades apoyadas por Colciencias. 2005-2008

Fecha de inicio	Tipo	Acción	Descripción	Público objetivo	Duración
2007	Estudios y evaluaciones	Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Bogotá	El OCyT con el apoyo de Colciencias realizó la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Bogotá en el desarrollo del "Proyecto Estándar iberoamericano de indicadores de percepción social de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana", liderado por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICyT), la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT), con la participación de varias entidades e investigadores de la región. Con este proyecto se buscaba estimular la discusión teórico-conceptual y metodológica acerca de la percepción pública y la cultura científica.	Público general	N.A.
2007	Medios de comunicación - Televisión	*Los Pepa*, por los caminos de la ciencia y la tecnología	Serie infantil de televisión que se empezó a emitir a partir del 26 de abril de 2009 y cuya primera temporada duró 26 semanas. La serie fue realizada con el apoyo financiero y la investigación de Colciencias. El programa se transmitía todos los domingos a las 9:00 a.m. por los canales regionales Telepacífico, Teleantioquia, Telecaribe, Televisión Regional de Oriente, Telecafé, Canal 13, Canal Capital y Teleislas. En la serie, personajes de carne y hueso, muñecos articulados, títeres y animaciones se mezclaban para presentar situaciones en las cuales se abordaban temas cotidianos de ciencia y tecnología. El objetivo de la serie consistía en tratar, en lenguaje sencillo, temas como la importancia y conservación de los humedales, el consumo de agua potable, el uso responsable de la energía, el funcionamiento del alcantarillado en las ciudades y cómo reciclar, entre otros. Como complemento a la serie infantil para televisión se creó la página de Internet http://lospepa.com en la que niños y niñas podían interactuar con los personajes, ver cortos de los capítulos y participar en juegos en línea (edutecno.org).	Niños y Jóvenes	Dos años
2008	Estudios y evaluaciones	Evaluación Maloka diez años	Estudio realizado por iniciativa de Maloka y patrocinado por Colciencias con el objetivo de hacer una análisis global del Centro transcurridos diez años de actividad.	Maloka Colciencias	N.A.
2008	Ferias y eventos	II Foro Conciencia Abierta	Segunda versión del foro internacional organizado por Maloka.	Comunicadores, investigadores y científicos	N.A.
2008	Museos y centros interactivos	Apoyo a sala Parque Explora	Cofinanciación de una sala interactiva para el naciente Parque Explora en Medellín.	Parque Explora Público general	N.A.
2008	Museos y centros interactivos	Sala Ciencia, tecnología y sociedad Maloka	Sala itinerante que se diseño con la asesoría de investigadores de la Universidad Nacional de Colombia y que tuvo como propósito mostrar una idea desmitificada de la ciencia.	Maloka Público general	N.A.
2008	Ferias y eventos	Foro biocombustibles en Colombia a debate	Foro organizado de manera conjunta por la Comisión Quinta Constitucional Permanente de la Cámara de Representantes, Colciencias, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales. Nació como una apuesta de Colciencias de organizar debates y foros públicos sobre temas de interés nacional en cumplimiento de la política nacional de apropiación social de la ciencia y la tecnología. Con estos foros se buscaban propiciar espacios abiertos de información.	Público general	N.A.

Fuente: elaboración propia.

En términos de investigación se siguió apoyando la realización de encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología, esta vez realizadas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entidad que también tendría a cargo la evaluación del Centro Interactivo Maloka financiada con recursos de Colciencias.

hay un impulso importante a la constitución de una política en el tema, aún las actividades que se desarrollan en su marco no parecen ser del todo consistentes con lo que se planteaba.

Este periodo sin embargo, se va a constituir en un punto fundamental para lo que vendría más adelante, teniendo en cuenta que la descentralización de actividades que se lograba a través de la Semana de la Ciencia, la formación de nuevos profesionales en este ámbito gracias al desarrollo del diplomado en tres regiones del país y la importancia en la promoción de estudios de percepción y evaluaciones de los proyectos de ASCyT fueron un gran insumo para lo que hoy se ha formulado y discutido sobre ASCyT y hacia el surgimiento de la posterior "Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia y la tecnología" (Colciencias, 2010).

Conclusiones

De la divulgación a la apropiación

Para resumir estos cuarenta años de intentos por fortalecer las relaciones entre ciencia y sociedad, se podría decir que hubo tres grandes momentos: el primero en el que el protagonismo lo tuvieron la comunidad científica y los gestores de política quienes buscaban fundamentalmente legitimidad tanto de Colciencias como de las actividades científicas nacionales, y quienes tenían una mirada sobre el resto de la sociedad como una que requería de la ciencia, pero que debería aprenderla y valorarla. De allí que el énfasis se haya puesto en actividades de corte educativo muy en consonancia con las políticas desarrollistas que también se estaban promulgando en otros sectores como el agropecuario.

En un segundo momento, se dio un cierto nivel de profesionalización del tema, teniendo el protagonismo los comunicadores quienes generaron una ola de actividades dirigidas a públicos masivos. Primaron entonces actividades en museos y en medios de comunicación, la necesidad de que Colciencias fuese reconocida continuó estando presente, pero también fue más sentida en la medida en que era necesario establecer negociaciones con terceros: los dueños y gerentes de medios de comunicación, otras instancias gubernamentales y otros patrocinadores que colaboraran con las acciones de mayor envergadura.

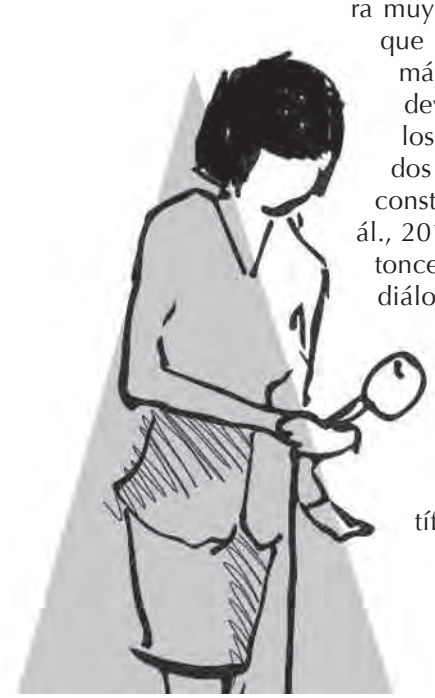
La necesidad por ganar legitimidad del tema también fue fuerte durante estos años, cuatro intentos fallidos de una política específica muestran que las negociaciones también era necesario plantearlas con la institución y el mismo SNCyT.

Finalmente, un tercer momento, caracterizado por la influencia de académicos

quienes conscientes de las discusiones a propósito de la necesidad de nuevos contratos sociales entre ciencia y sociedad, buscaron redefinir los términos y posiciones de los actores con el ánimo de generar espacios más reflexivos, participativos y en últimas, democráticos lo cual no siempre es tan fácil de traducir en acciones concretas.

En lo que respecta a las actividades propiamente dichas se podría decir que se encuentran cuatro tipos de prácticas asociadas a la manera como se entienden estos temas. El primero, vinculado con las iniciativas desarrolladas tradicionalmente y que se conocen y autodenominan también como de "divulgación", "alfabetización" o "popularización", y que han tendido a reproducir modelos deficitarios de comunicación. El segundo, que corresponde a procesos sociales emergentes de participación social en la construcción y control social de la ciencia y la tecnología. Y, el tercero, que aunque conserva los medios tradicionales (medios de comunicación masivos o alternativos, exposiciones museográficas, colecciones editoriales, etcétera) intenta promover desde sus contenidos miradas críticas frente a la ciencia y la tecnología.





Se han encontrado, aunque de manera muy incipiente, ejemplos de iniciativas que intentan transitar hacia modelos más dialógicos. Se caracterizan por develar un mayor compromiso con los públicos, quienes son reconocidos como actores válidos dentro de la construcción de conocimiento (Rativa et ál., 2011). Esta asociación se presenta entonces como una condición, es decir, el diálogo como condición para lograr una efectiva apropiación social de la ciencia. Esto se relaciona con la propuesta de modelo democrático en ciencia y tecnología que busca establecer una relación de horizontalidad entre científicos y público y enfatiza el diálogo entre expertos y legos como precondición de una revisión satisfactoria de los desacuerdos (Durant, 1993).

En los últimos años se evidencia la aparición de actividades como foros y debates, que aunque todavía con índice muy bajo, buscan generar relaciones más directas con los públicos. El crecimiento de iniciativas en las que se persigue proveer contenidos críticos y reflexivos frente a la ciencia y la tecnología, aunque emergentes, son aún un punto de partida, desde luego aportan una nueva perspectiva a la construcción de la noción de apropiación, mucho más centrada en las mediaciones y en el papel que tienen los mediadores, no solo como traductores de información, sino como actores que en la práctica reflexiva se construyen, y construyen medios más democráticos.

Así resumido pareciera que todo hubiese ocurrido de forma clara y evolutiva, sin embargo, la historia mirada al detalle, está llena de contradicciones, traslapos, idas y vueltas de conceptos y sobre todo de actividades que ante los recursos escasos no


TIEMPO DE CIENCIA

ne en los suelos que han sido contaminados previamente

in hongos gracias a la ciencia

TIEMPO DE CIENCIA

udian el fenómeno en Piedecuesta, Santander

rrosión, problema que se puede evitar

más de 50 mil especies, pero se conoce

arbas de viejo' para re

tienen tiempo de negociar con los discursos que marchan más rápido, esto es entre la divulgación y la apropiación.

Al estar el tema adscrito a una unidad pequeña ha tenido que luchar por recursos y ha tenido una alta dependencia de las subdirecciones y direcciones de turno y tratándose de un tema sobre el cual de una u otra forma todo el mundo tiene una opinión, ha sido necesario posicionar y reposicionar las batallas ganadas dentro de la misma institución y negociar o sacar tiempo para actividades que no son su misión, pero que se suelen confundir: comunicación institucional y comunicación entre pares, entre otras. En no pocos momentos ha sido necesario incluso, justificar la existencia de este tema dentro de Colciencias pues para algunos esto desborda la misión del hoy Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología, como evidencia de ello un testimonio de una de las jefes:

> Uno de los primeros retos a los que nos vimos enfrentadas en el equipo fue el de legitimar el grupo porque había intensión de reducirlo. Eso significó para nosotras hacer un desglose de todas las actividades y procesos de la DCCC, que incluía tanto labores de comunicación institucional como de gestión de política pública en comunicación de la ciencia.
>
> El otro reto consistió en reivindicar la idea de la necesidad de desvincular las labores de comunicación institucional de la labor misional de Colciencias desde la perspectiva de la comunicación pública de la ciencia, o sea desde la perspectiva de la política pública en este campo. Esa fue una discusión que nos llevó mucho tiempo. Al interior del equipo de la DCCC y en los comités de la Subdirección de Colciencias se debatía el asunto, pero después teníamos que esperar a que la subdirectora lo presentara en el Comité Directivo de Colciencias. Se trataba de una labor de convencimiento de abajo hacia arriba. En muchas ocasiones ella no alcanzaba a presentar el tema en ese comité por lo que debíamos volver a empezar todo el proceso (Arboleda, 2012).

La falta de autonomía y la variabilidad de los recursos impidieron la continuidad de muchas acciones y por ejemplo, en el caso de toda la producción televisiva no permitió

Los canales privados de televisión (que son los que tienen mayores niveles de audiencia) han sido los menos abiertos a emitir los programas apoyados por Colciencias, con excepción de *Universos*, que se emitió en Proyectamos TV por un año y de *Pa'ciencia*, que estuvo en RCN por una corta temporada. Aunque gestiones ante canales como Señal Colombia y los canales regionales dieron frutos, no se logró concretar una alianza permanente para garantizar la coproducción y visibilidad de los contenidos de ciencia y tecnología en la televisión pública nacional.

generar alianzas de largo aliento. Los canales privados de televisión (que son los que tienen mayores niveles de audiencia) han sido los menos abiertos a emitir los programas apoyados por Colciencias, con excepción de *Universos,* que se emitió en Proyectamos TV por un año y de *Pa'Ciencia*, que estuvo en RCN por una corta temporada. Aunque gestiones ante canales como Señal Colombia y los canales regionales dieron frutos, no se logró concretar una alianza permanente para garantizar la coproducción y visibilidad de los contenidos de ciencia y tecnología en la televisión pública nacional.

De igual forma, ha habido discusiones y tensiones frente a cuál debería ser el papel de la DCCC y de la misma Colciencias frente a estos temas. Si su tarea es la de producir las piezas y actividades o realizar convocatorias para que otros lo hagan y dedicarse a generar políticas y coordinación de las acciones. De igual forma, discusiones sobre la cooptación de las acciones por pocos grupos y ausencia de canales de comunicación al permitir que actores menos visibles puedan participar en el desarrollo de actividades.

En lo interno de la entidad, otro de los retos ha sido lograr que el tema sea transversal a Colciencias y que haya colaboración entre las diferentes instancias para generar actividades focalizadas y de mayor impacto. Un ejemplo fructífero lo señaló Tania Arboleda al referirse a las colaboraciones entre el grupo de apropiación –entonces DCCC– y el Programa de Innovación:

> Ellos estaban en ese momento debatiendo mucho el tema de la transferencia y cómo lograr la articulación de la universidad-empresa. La DCCC conversaba con el resto de programas nacionales en búsqueda de información para divulgar, para establecer contacto. Con el Grupo de Innovación había una relación mucho más fluida, iniciativa del periódico [separata *Innovación y Desarrollo Tecnológico*] que ya los obligaba a ellos a estar pensando en temáticas para cada emisión del periódico y eso fue construyendo una relación muy interesante (…) y con ellos, porque tenían la claridad de que había un problema de relación entre universidad y empresa y que de pronto había que trabajar más en ese sentido.

> Entonces Iván [Montenegro] le metió mucho la ficha a eso, hicimos unas reuniones, unos planes de trabajo, yo no sé eso en qué habrá terminado, pero la idea era hacer una estrategia de relación entre universidad-empresa y Colciencias para la transferencia de resultados, o sea para la articulación de proyectos desde la perspectiva de la apropiación, entonces por ese

> lado fue bien recibido pero había que hacer un esfuerzo muy grande por posicionar ese tema en los concejos internos (Arboleda, 2012).

El ejemplo anterior muestra la importancia de entender que este tipo de actividades no son una mera arandela dentro de las que puede apoyar Colciencias, simples espacios de divulgación para dar a conocer a la entidad, su cara amable[7]. Si se toman en serio los discursos inscritos en las políticas de apropiación entonces estas actividades pueden ser espacios de encuentro y articulación de la entidad y de este con otras instancias sociales, de hecho Julia Aguirre, funcionaria de la DCCC de Colciencias, al preguntarle por las relaciones entre el grupo de apropiación y el resto de la institución señala:

> Estas relaciones siempre han sido buenas, *dado el apoyo que representaba la* DCCC *en la generación de espacios de interacción* como mecanismos para hacer conocer logros de los investigadores colombianos e incentivar las vocaciones científicas a través de los medios de comunicación, publicaciones, programas de televisión, actos académicos, seminarios, talleres y conferencias especializadas (Julia Aguirre, 2012)[8].

Un inconveniente ha sido que los distintos "sinónimos" (popularización, comunicación, divulgación, apropiación) se usan para significar propósitos muy diferentes y a veces contradictorios, lo que ha impedido mantener posturas durante periodos prolongados y por tanto depender de las coordinaciones y las interpretaciones de quienes las ejercen. Esto a su vez disminuye la capacidad de gestión y negociación tanto del grupo de apropiación como de la misma Colciencias a la hora de negociar recursos y agendas con terceros, como por ejemplo la banca internacional, o los actores locales con mayor tradición en el tema.

De otra parte, la indefinición también tensiona las actividades diarias del hoy Grupo de Apropiación que intenta responder a todos los frentes:

> [Estas situaciones se pueden dar] porque con el tiempo creo que hay unos intereses más marcados y depende de quién está. Por ejemplo, con Lisbeth Fog hay unos intereses muy marcados por un periodismo científico neto y puro. Cuando estuvo después Darío [Sánchez] se buscaba publicar a como dé lugar pero que nos vean, que nos reconozcan. El tiempo que estuvo Marcela Lozano Borda fue muy benéfico para la comunidad de apropiación como tal, un momento favorable para este concepto, esta teoría, esto de generación de pensamiento, todos estos aspectos que son los que estamos trabajando hoy y que nosotros estamos procurando que no solo quede el tema de conceptualización sino llevarlo a la práctica real (…).



7 Al respecto se puede revisar el trabajo de Tania Pérez Bustos (2011), quien muestra cómo en el país estas actividades son feminizadas. No solo porque son realizadas en su mayoría por mujeres sino también porque ocupan un lugar secundario dentro de las políticas.

8 Las cursivas son de las autoras.

> Por ejemplo, los libros producidos están bien guardados y son tan bonitos que pareciera que nadie merece leerlos, es demasiado elevado el conocimiento que está allí y no amerita para la gente común y corriente (…) es mucho lo que hay que hacer (…).
>
> La teoría es valiosa, que haya discusiones, que estén soportadas conceptualmente, pero es importante buscar un equilibro porque también es definitivamente necesario tener visibilidad, no es solamente que digamos que estamos haciendo, si no que se haga, porque de eso también depende que se puedan medir unos indicadores y que haya más recursos para seguir trabajando (Bonilla, 2012).

De tal forma lo que hoy se denomina "apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia" no es más que un espacio de disputa el cual aún no se ha cerrado y esto ocurre porque hay contradicciones entre lo que se busca con este concepto: ¿la visibilidad de Colciencias?, ¿la divulgación de resultados científicos?, ¿la participación ciudadana?, ¿el intercambio de conocimiento? Estos mutables alcances que a veces se acompañan o se excluyen entre sí, no han contribuido a que se formule una apuesta clara de lo que quiere y busca Colciencias con este tipo de acciones, y pareciera que cuando ha habido claridad, el interés ha sido más bien instrumental. La falta de claridad en el concepto evidencia no solo incomprensión de lo que significa, sino una ausencia de norte de lo que se quiere alcanzar. Estos nortes borrosos además de invisibilizar de alguna manera el quehacer de la DCCC han generado un problema de gobernabilidad y marginalizado su papel en la toma de decisiones de política pública.

Al preguntar la opinión experta de Julia Aguirre, una de las personas con más trayectoria en estos temas de Colciencias, a propósito de cuándo se empezó a hablar sobre apropiación social de la ciencia y la tecnología, respondió:

> Exactamente en 1997. En ese momento "el nuevo discurso" apunta hacia la apropiación social del conocimiento como forma de endogenizar la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana. Esto



Lo que hoy se denomina "apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia" no es más que un espacio de disputa el cual aún no se ha cerrado. La falta de claridad en el concepto evidencia no solo incomprensión de lo que significa, sino una ausencia de norte de lo que se quiere alcanzar. Estos nortes borrosos además de invisibilizar de alguna manera el quehacer de la DCCC han generado un problema de gobernabilidad y marginalizado su papel en la toma de decisiones de política pública.

> tiene su explicación pues acababan de publicarse las recomendaciones de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo y tratábamos de alinearnos con dichas recomendaciones.
>
> No es tanto que se haya dado un giro conceptual sino que se le pone un piso importante a algo que Colciencias intuía pero que no lograba definir, es decir, contextualizar el papel de la ciencia en la sociedad en el marco de la llamada sociedad del conocimiento; pero el término de apropiación social se seguía mirando desde la lupa de la comunicación pública de la ciencia (Aguirre, 2012).

En términos generales, en el terreno de las políticas:

> La ASCyT se representa como un conjunto de acciones intencionadas, que buscan ser efectivas en aspectos como: la traducción para hacer el lenguaje científico accesible, la información sobre procesos de ciencia y tecnología, la comprensión de conceptos y fenómenos y la formación de opinión crítica frente a temas de ciencia y tecnología controversiales (Lozano Borda y Pérez Bustos, 2010: 3).

Pero entre quiénes gestionan estos temas y quiénes los investigan hay muchas ideas sobre lo que debe ser la apropiación. En una revisión a bases de datos de revistas científicas iberoamericanas y ponencias presentadas en congresos realizados en la región, las investigadoras Marcela Lozano Borda y Tania Pérez Bustos encontraron tres tendencias sobre cómo los investigadores de la región denominan el concepto, lo que las lleva a denominarlo como un concepto *sombrilla*:

> La revisión de la literatura relacionada con la ASCyT nos ha permitido identificar que esta concepción no se respalda aún sobre investigaciones consolidadas. Ella se encuentra concentrada básicamente en dos países iberoamericanos, Colombia y España, siendo más reciente este último y estando en el primero principalmente promovida por actores que se autolegitiman como mediadores de procesos antes denominados de otras maneras.
>
> Junto con esta tendencia, la revisión también permitió identificar que existen otras concepciones emergentes que parecen dar cuenta de una idea de ASCyT desde la cual se respaldan algunas nociones de ciencia y tecnología articuladas con lo social, otras que parecen describir la relación ciencia-sociedad como motor de desarrollo social y económico, y unas más en las que se respalda la ASCyT como escenario y condición de la participación en procesos de ciencia y tecnología (Lozano Borda y Pérez Bustos, 2010: 18).

Se observa así que el concepto de ASCyT es disputado entre diferentes actores y diferentes concepciones sobre el papel que cumple la ciencia en la sociedad y las diversas maneras en que actores científicos y expertos se relacionan con no expertos, relaciones que pueden o no estar mediadas por terceros.

Se observa así que el concepto de ASCyT es disputado entre diferentes actores y diferentes concepciones sobre el papel que cumple la ciencia en la sociedad y las diversas maneras en que actores científicos y expertos se relacionan con no expertos, relaciones que pueden o no estar mediadas por terceros. Asimismo se puede decir con Franco y Pérez Bustos que:

> Existen una pluralidad de apropiaciones, pues dependiendo de quién las promueva se generan diferentes relaciones de negociación, entre los sujetos implicados, los escenarios que sirven de plataforma para esa negociación y los conocimientos que circulan –científicos, tradicionales, producto de la práctica e incluso étnicos–. Al reconocer lo anterior, es evidente la no neutralidad de los procesos de apropiación (Franco y Pérez Bustos, 2010: 17).

La conciencia sobre la *no neutralidad* de estos procesos abre caminos nuevos de reflexión. Como ya se señalaba al comienzo del capítulo, hoy en día se piensa que la relación que se debe establecer entre ciencia y sociedad, es de carácter democrático, en ese sentido se piensa que se deben diseñar actividades para permitir escenarios de encuentro para la deliberación, solución de controversias, debate y finalmente participación en la toma de decisiones.

> Las actividades de participación pública pueden estar impulsadas por un compromiso de "democratizar" la ciencia –tomar el control de la ciencia de los científicos de elite y los políticos–, y dárselo a los grupos de público a través de alguna forma de empoderamiento y participación política (Lewenstein, 2003: 5-6).

Sin embargo, la participación se plantea como algo bueno e ideal, pero desde las iniciativas se reflexiona poco acerca de si la iniciativa va más allá de lo instrumental o de si la deliberación abierta es útil para la toma de decisiones, en tanto que no siempre es armoniosa. Aunque estas iniciativas invitan a ampliar la definición de ASCyT, puede correrse el riesgo de que se legitime la acción por la acción sin develar las intencionalidades, los resultados y los niveles de participación real que se dieron.

De acuerdo con lo anterior, la apelación a los modelos democráticos puede incluso quedarse corta si se piensa que esto se puede lograr solamente en el marco de actividades aisladas para la apropiación, o que esto es función de un pequeño grupo al interior de Colciencias y ciertamente no es un espacio libre de tensiones como cualquiera en donde distintos actores se sientan a negociar.

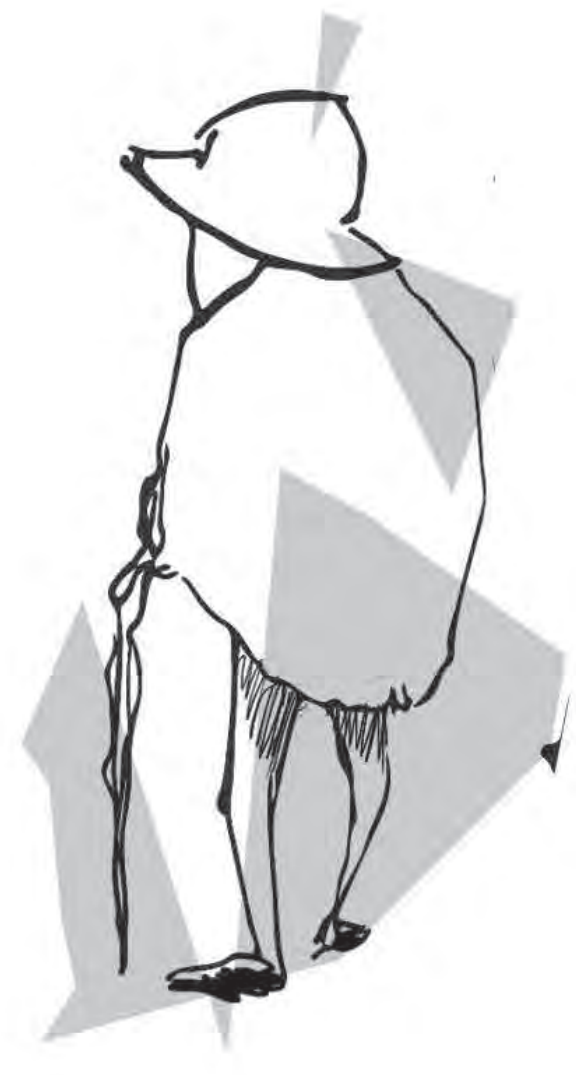
De la apropiación a la gobernanza

Para cerrar este capítulo se plantea una sugerencia abierta a discusión para los próximos años en torno a las actividades de apropiación pero también al interior de la misma entidad. Han sido cuarenta años de preocupación porque la sociedad colombiana conozca a Colciencias, preocupación que con excepción de algunos momentos puntuales,

no ha contribuido de manera contundente en su legitimidad. Se considera que esta ausencia de legitimidad tiene mucho que ver con la manera como se han establecido (o no) los diálogos entre la política científica nacional y el resto de la sociedad. El primer problema se señaló aquí con antelación: los distintos modelos asumen que los ciudadanos necesitan una educación en su ciudadanía científica, esto es que no son agentes con capacidad política. En ese sentido se sigue dando prioridad a la experticia técnica:

> La perspectiva tecnocrática sugiere que las decisiones deben ser hechas sobre la base de la "mejor ciencia". De cara a las cuestiones técnicas de mayor complejidad la única vía racional es dejar que los expertos decidan. ¿Cómo pueden los miembros del público general tomar decisiones convenientemente informadas sobre la seguridad de los organismos genéticamente modificados o la tasa de descomposición de los desechos nucleares? Por supuesto, esta perspectiva encaja muy bien con el modelo deficitario de un público ignorante y desinformado.
>
> El enfoque alternativo, la perspectiva democrática, argumenta muy diferente. ¿Dadas las decisiones técnicas como aquellas sobre los alimentos GM [genéticamente modificados] o la administración de los desechos nucleares estas tendrán efectos sustanciales sobre las personas, lo correcto es que las personas tengan una voz importante en la toma de decisiones. Sin duda, se da por sentado que en muchas sociedades las personas tienen el derecho a influenciar las decisiones que pueden afectar directamente su seguridad y bienestar.
>
> Al mismo tiempo, la perspectiva democrática sugiere la necesidad de mantener vigilados a los expertos técnicos verificando que no se erosionen la libertad humana y la libertad de elección. En la práctica, los sistemas nacionales de toma de decisión han tendido a no caer en el sistema tecnocrático democrático. Por el contrario en el centro de estos estilos de política ha habido un gran énfasis sobre la experticia técnica y una renuencia a tomar en serio los conocimientos legos dentro de los procesos institucionales (Irwin y Michael, 2003: 43).

Ahora bien, el problema no es que se use la experticia para tomar decisiones –ya se querría que en muchas instancias nacionales las decisiones se tomaran de esta forma–, el problema es que se piense que solamente los científicos y la comunidad tecnocientífica están habilitados para decidir sobre el gobierno de la ciencia y la tecnología. Esta ideología ha hecho que aunque en el discurso se reconozca que los ciudadanos tienen el derecho a participar, los espacios de participación sean más de legitimación de decisiones ya tomadas o de comunicación por parte de los expertos a los ciudadanos. De otra parte, que la manera en que se estructura el Sistema Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación no dé suficiente cabida e importancia a otras instancias gubernamentales, sociales y civiles.



Tal y como lo señala el mismo autor, el punto no es romantizar formas alternativas de conocimiento ni reemplazar la ciencia como uno de los medios para comprender el mundo, sino sugerir que las instituciones científicas no pueden en la práctica estar social y epistemológicamente aisladas de cuestionamientos y debates más amplios.

Esta gestión política por parte Colciencias es una función esencial e indispensable para conseguir que sus funciones estén en beneficio de la sociedad. Los gestores de la política científica colombiana deben compartir responsabilidades con los ciudadanos para determinar y priorizar las necesidades que se deben atender. La interacción con los públicos, con la sociedad es indispensable, pero a lo largo de estos años, no ha habido espacios para ello, legitimando la idea de que la ciencia solo es asunto de los científicos y de los que hacen las políticas públicas en el tema. Esto ha puesto en riesgo la gobernabilidad y legitimidad de la ciencia y la tecnología en Colombia. Y en gran medida esto se debe a que el papel de la DCCC ha sido marginal en este sentido.

Al centrarse durante tanto tiempo en intentar "convencer" a los públicos sobre el valor de la ciencia y, de manera reciente, en la importancia de participar en ella, ha dejado de lado estrategias que lleguen a los mismos gestores de las políticas de CyT, en las que se dé cuenta de manera contundente sobre la necesidad de no solo escuchar y comprender las demandas de la sociedad, sino de conversarlas y abrirlas a debate social.

Es allí cuando surge la pregunta por la gobernanza de la ciencia y la tecnología, por cómo no solamente desde escenarios como la DCCC sino a través de los diferentes programas e instancias de Colciencias y del SNCyTI, del trabajo mismo de los científicos y técnicos colombianos se está respondiendo y conversando con otras instancias sociales, ¿hasta qué punto la ciencia y la tecnología son un "estanco aparte" de estas?, ¿qué tanto intervienen las demás instancias del gobierno en la definición de los asuntos de la ciencia y la tecnología?, ¿hasta qué punto los actores del SNCyTI participan en la toma de decisiones de otros sectores?, ¿está participando la comunidad científica y académica colombiana en debates públicos?, ¿está sentando sus puntos de vista frente a los problemas que aquejan al país?, son preguntas que no tienen una respuesta única, pero que sí son importantes para hacer y más si se quiere pensar la ciencia y la tecnología en una sociedad democrática en la que no solamente se busca que el resto de la sociedad, los "otros públicos", reconozcan a la ciencia sino que esta sea participe activa en el debate social. En ese sentido se adscribe a la definición de gobernanza dada por Irwin:

> La gobernanza puede ser tomada para implicar que el desarrollo y control de la ciencia y la tecnología no es simplemente un asunto del "Gobierno" o del "Estado". Por el contrario es necesario incluir las actividades de un rango mucho más amplio de actores –incluyendo la industria, organizaciones científicas, grupos públicos y de presión, consumidores y el mercado–.

> La "gobernanza" abarca el rango de mecanismos organizacionales, supuestos operacionales, modos de pensamiento y actividades

> consecuentes involucrados en el gobierno de un área particular de la acción social –en este caso, en relación con el desarrollo y el control de la ciencia y la tecnología– (…). El estudio de la gobernanza de la ciencia está ampliamente relacionado con la relación entre ciencia, tecnología y poder político, con especial énfasis en el compromiso democrático, la relación entre "lo científico" y preocupaciones sociales más amplias y la resolución de la controversia y el conflicto político (Irwin, 2008: 584).

Tal y como lo señala el mismo autor, el punto no es romantizar formas alternativas de conocimiento ni remplazar la ciencia como uno de los medios para comprender el mundo, sino sugerir que las instituciones científicas no pueden en la práctica estar social y epistemológicamente aisladas de cuestionamientos y debates más amplios. En términos de la relación entre ciencia y democracia la implicación es que los ciudadanos que se quieren involucrar en áreas emergentes de la ciencia y la tecnología pueden terminar frustrados por las instituciones que relegan sus preocupaciones a un nivel "no factual", secundario (Irwin, 2008).

Las prácticas de apropiación son necesarias por cuanto se constituyen en espacios de frontera en los que en forma deliberada se pueden construir encuentros, pero ellas no son suficientes y menos si se les relega a un lugar secundario en la política nacional y si esta y el resto de SNCyTI no debaten seriamente su papel y estructuración de cara a la sociedad.

Esta discusión no es nueva y, como bien lo señala el epígrafe escogido para este capítulo de Pierre Pierre Piganiol, desde que se empezó a pensar la política nacional en ciencia y tecnología había quienes hacían el llamado sobre la necesidad de que esta planeación convocara "a las fuerzas vivas de la nación", para que así Colciencias se transforme "en un organismo de unión entre los programas de desarrollo científico-tecnológico y el acontecer de la sociedad". Hoy este llamado sigue estando vigente para lograr una gobernanza de la ciencia y la tecnología nacionales y lograr que Colciencias no solo sea reconocido, sino que sea un motor de la vida nacional.





Referencias bibliográficas

Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Editorial Gedisa, S. A.

Bucchi, M. (2004). *Science in society. An introduction to social studies of science.* Londres y Nueva York: Routledge.

Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (1996). Evaluación del Programa de Actividades Juveniles e Infantiles *Cuclí-Cuclí*. Documento de trabajo. Bogotá.

Colciencias. (1971). Política científica y tecnológica: consideraciones preliminares. Documento de trabajo-Información institucional (18).

Colciencias. (1995). Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, BID Etapa III (1995-2003). Bogotá: República de Colombia y Colciencias (CO-134).

Colciencias. (2004). Hacia una política dinámica de apropiación social de CyT, Colombia 2004-2006. La revolución de la CyT en los medios de comunicación social. Todo conocimiento que no se comunica no existe. Documento preliminar para discusion nacional e internacional. Bogotá: Documento de trabajo-Colciencias.

Colciencias. (2005). Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Colciencias.

Darley, A. (2003). Simulating Natural History: *Walking with dinosaurs* as Hyper-Real Edutainment. *Science as Culture, 12,* 2: 227-256.

Daza-Caicedo, S. y Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Revista Signo y Pensamiento*, 47, 100-125.

Delgado, M. (1990). *Programa Oficina de Comunicaciones*. Documento de trabajo, Oficina de Comunicaciones. Bogotá: Colciencias.

Dimaté, C. (2006). La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa *Ondas*. Bogotá: Colciencias.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1994). Conpes 2739, Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998. Bogotá: DNP y Colciencias, 2 de noviembre.

Durant, J. (1993). What is scientific literacy? En: J. R. Durant y J. Gregory (eds.) *Science and Culture in Europe:* 129–37. Londres: Science Museum.

Felt, U. (ed.) (2003). *Optimising Public Understanding of Science and Technology. Final report to the European Commission* [Disponible en: *http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.htm*] (consulta: 15 de mayo de 2006).

Fog, L. (1995a). *La ACAC, 25 años creando futuro.* Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Fog, L. (1995b). Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología. Documento de trabajo, División de Comunicación, Ciencia y Cultura. Bogotá: Colciencias.

Fog, L. (1998). Oficina de prensa de Colciencias. Documento base. Bogotá: Colciencias.

Fog, L. (2004). El periodismo científico en colombia, un lento despegue. *Quark,* 34: 30-35.

Franco Avellaneda, M. y Pérez-Bustos, T. (2010). Tensiones y convergencias en torno a la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. En: Centro de Innovación para la Apropiación Social de la CyT. *Deslocalizando la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Aportes desde prácticas diversas.* Bogotá: Maloka-Colciencias.

Hermelin, D. (2011). Un contexto para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: de las herencias eurocéntricas a los medios para la acción. *Co-herencia Revista de Humanidades, 14*(8): 231-260.

Iriarte, G. (1998). Apropiación social del conocimiento a través de la popularización y la comunicación pública de la ciencia. Documento de trabajo, División de Comunicación, Ciencia y Cultura. Bogotá: Colciencias.

Irwin, A. y Michael, M. (2003). *Science, social theory and public knowledge*. Maidenhead, Filadelfia: Open University Press.

Irwin, A. (2008). STS Perspectives on Scientific Governance. En: Hackett, et ál. (eds.). *The handbook of science and technology studies*. Cambridge: MIT Press.



Lewenstein, B. (2003). Models of Public Communication of Science and Technology, [Disponible en: http://www.somedicyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf] (consulta 5 de marzo de 2013).

Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University- Industry-Government Relations. *Science and Public Policy, 23*(5), 279-286.

Lozano Borda, M. y Pérez Bustos, T. (2010). Concepciones de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica. Documento presentado en las VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Esocite).

Lozano, M, (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Massarani, L. y Moreira I. C. (2004). Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. *Quark*, 32, 30-35.

Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science January* 1, 10: 115-120.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1968). Seminario sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Informe final. Fusagasugá: MEN, febrero 26-29.

Misión de Ciencia y Tecnología. (1990). *Colombia-Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico.Tomo 1*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, Departamento Nacional de Planeación y Fonade.





Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1995). *Colombia: Al filo de la oportunidad. Colección documentos de la Misión, Tomo 1*. Bogotá: Presidencia de la República-Colciencias.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2006). *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano, 1990-2004*. Bogotá: OCyT.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2010). Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2010. Bogotá: OCyT.

Ospina Bozzi, M. L. (1998). *Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias.

Pérez Bustos, T. (2011). Feminización y popularización de ciencia y tecnología en la política científica colombiana e india. *Revista CTS*, 17(6), 77-103.

Pérez Bustos, T.; Franco Avellaneda, M.; Lozano-Borda, M.; Papagayo, D. y Falla, S. (2010). Iniciativas de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. Ponencia presentada en las VIII Jornadas latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Esocite).

Piganiol, P. P. (1976). Conferencia dictada al finalizar su primera Misión. Bogotá: Programa Colombia Unesco-PNUD.

Posada, E.; Hoyos, N. E.; Pantoja, A.; Carvajal, C. H. y Marín, M. (1995). *Apropiación social de la ciencia y la tecnología. Informes de Comisionados. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo,* 4. Bogotá: Presidencia de la República y Colciencias.

Rátiva, N.; Lozano Borda, M. y Maldonado, O. (2011). Actividades de apropiación social de la ciencia y la tecnología y los espacios de encuentro con los públicos en Colombia una mirada a los proyectos apoyados por Colciencias 2005-2010. *Folios 25*. Medellín: Universidad de Antioquia, 165-191.

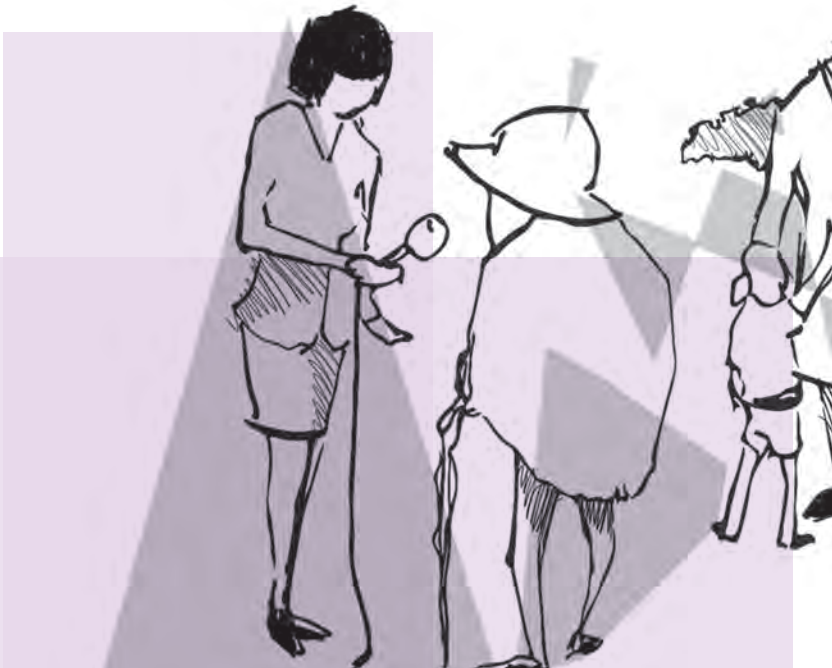
Sábato, J. A. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración,* (3), 11.

Sánchez, D. (2002). Divulgación y apropiación de la ciencia y la tecnología, innovación y desarrollo. Documento de trabajo, División de Ciencia, Comunicación y Cultura. Bogotá: Colciencias.

Sangwan, S. (2000). Science and its Public in British India: Problematic of Difusión and Social Appropriation. En: Sehgal N. K.; Sangwan, S.; Mahanti S. (eds.), *Uncharted Terrains. Essays on Science Popularisation in PreIndependence.* India (Nueva Delhi, Vigyan Prasar), 13-54.

Scanlon, E.; Whitelegg, E. y Yates, S. (1999). *Communicating Science. Contexts and Channels.* Londres y Nueva York: Routledge.

Shapin, S. (2008). Science and the modern world. En: Hackett, E.; Amsterdamska, O.; Lynch, M. y Wacjman, J. (eds.). *Handbook of science and technology studies*. Cambridge: MIT Press, 433-448.



Entrevistas

Aguirre Julia, actual funcionaria de Colciencias. Entrevista realizada por medio de un formulario escrito el 17 de agosto de 2012.

Arboleda Tania, exfuncionaria de Colciencias (2004-2006). Entrevista 14 de agosto de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Sandra Daza y Marcela Lozano Borda

Bonilla Ángela, actual funcionaria de Colciencias. Entrevista 25 de julio de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Sandra Daza y Marcela Lozano Borda.

Fog Lisbeth, exfuncionaria de Colciencias (1991, 1994-1996, 2008-2009). Entrevista 18 de julio de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Sandra Daza y Marcela Lozano Borda.

Hoyos Nohora Elizabeth, directora de Maloka (en la actualidad). Entrevista 6 de agosto de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Sandra Daza

Oundjian Ovidio, exfuncionario de Colciencias (1970-1974, 1984-1989). Entrevista 16 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Lisbeth Fog.

Quevedo Emilio, exfuncionario de Colciencias (1992-1994). Entrevista 6 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog y Carlos Mauricio Nupia.





CAPÍTULO 7

Las políticas

Un recuento de dos décadas

El papel de Colciencias en la formación de recursos humanos de alto nivel

Sandra Carolina Rivera*

César Pallares**

Marcela Galvis***

Jenny Cárdenas-Osorio****

Resumen

El presente capítulo explora los hitos, lineamientos, y efectos que han acompañado el desarrollo de la política de formación de recursos humanos de alto nivel por parte de Colciencias, utilizando como marco de análisis los empréstitos internacionales BID II, BID III y Acces que, desde principios de los años 1990 hasta 2008 dieron viabilidad financiera y permitieron la consolidación de la formación de recursos humanos de alto nivel en el país.

En el caso colombiano, la orientación de la política de formación de recursos humanos de alto nivel procuró incrementar la oferta de personal cualificado, dejando de lado los elementos de la demanda del mercado laboral; lo que ha favorecido la articulación de actores en torno a propósitos comunes de los sistemas de educación superior y de ciencia y tecnología.

Para ello, se observaron las políticas coordinadas por Colciencias considerando los objetivos que el país se ha trazado en esta materia, los instrumentos mediante los cuales se ejecutó la política y los actores que configuraron relaciones en el sistema y lo fortalecieron. A este respecto, se concluye que la institución rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) ha asumido papeles de liderazgo en la política de formación, lo que le ha generado condiciones de gobernabilidad para dar continuidad a las estrategias y acciones dirigidas a promover los incentivos a la formación doctoral, a través de becas-crédito.

* Administradora de Empresas, Magíster en Administración de Empresas y candidata a doctor en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Investigadora en recursos humanos en CTI del OCyT.

** Economista, Universidad de Antioquia. Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología, Universidad de Salamanca. Investigador en recursos humanos en CTI del OCyT.

*** Economista, Universidad de Antioquia. MSc. De Economía, Friedrich Schiller Universidad Jena Alemania. Investigadora en recursos humanos en CTI del OCyT.

**** Economista, Universidad Industrial de Santander. Investigadora en recursos humanos en CTI del OCyT.



Summary

This chapter explores the milestones, guidelines, and effects accompanying the policy to train high level human resources, carried out by Colciencias. The framework for the analysis are multilateral loans named BID II, BID III, and Acces, that have, from the beginning of 1990's to 2008, allowed for a consolidation of highly qualified human resources.

In Colombia, the policy for posgraduate training of human resources is oriented towards the supply, leaving aside the demand; this has favored the articulation of actors of the higher education and science and technology systems around common objectives.

The policies coordinated by Colciencias are observed considering the goals set by the country, the instruments to reach them, and the actors that shaped and strengthened the system. Finally, we conclude that Colciencias, has assumed leadership roles in regarding the training policy, which has generated the necessary governance to development strategies and policy actions directed to promote incentives to doctoral training, through scholarship-loans.

Detalle portada.
Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología*
Vol. 20 n.º 4 octubre-diciembre de 2002.
Portada: Silvia Gómez.



Introducción

Las estrategias en torno a la formación de recursos humanos de alto nivel han sido parte esencial de la agenda en ciencia y tecnología en Colombia desde mediados del siglo XX. Estos esfuerzos han mantenido cierta continuidad, bajo la Ley 29 de 1990 que orientó por casi dos décadas la definición y la construcción del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

Entre los antecedentes previos a la conformación de Colciencias en 1968, se contaron iniciativas lideradas por agencias internacionales y organismos gubernamentales dirigidas a apoyar la cualificación de recursos humanos en el nivel de posgrado, y así ofrecer incentivos para involucrar profesionales y técnicos en el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo (I+D) en diversas entidades. Algunos de estos esfuerzos sentaron las bases de la conformación de la comunidad de investigadores vinculados a instituciones que forman parte del SNCyT.

Con la creación del SNCyT a inicios de la década de 1990, definido como un sistema abierto que articuló esfuerzos entre actores de distinta naturaleza en pro de la generación, uso y apropiación del conocimiento como factor de desarrollo económico y bienestar social, se adoptaron estrategias para avanzar hacia la conformación de una sociedad de conocimiento (Colciencias y DNP, 1991).

Bajo este contexto y en lo referente al recurso humano que soporta la ciencia y la tecnología (CyT) en Colombia, con la creación del sistema se implementaron mecanismos de fomento y programas de incentivos orientados al "establecimiento, desarrollo y consolidación de la comunidad científica y tecnológica nacional, mediante la formación de talento humano de alto nivel; el fortalecimiento de las instituciones (...) y la generación de vínculos con la comunidad científica internacional" (Colciencias, 2006).

Junto con otros actores Colciencias, como ente rector del SNCyT, coordinó algunas de estas estrategias, con el propósito de incrementar la oferta de personal cualificado y así avanzar en la institucionalidad del sistema. En este contexto, la construcción de institucionalidad debe ser entendida como un proceso de largo aliento que, en términos de Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004: 6), "permite identificar la conformación de una política de CyT con sus variantes, discontinuidades y dificultades, lo que obedece a un proceso continuo de aprendizaje" por parte de los actores vinculados a este sistema.

Los instrumentos de apoyo dirigidos a la formación de profesionales en los niveles de maestría y doctorado han mantenido una relativa continuidad; Colciencias desde 1992 viene asignando, mediante convocatorias, incentivos representados en becas y

Los ejes programáticos incluidos en los planes de desarrollo nacional y de algunas instituciones entre ellas, Colciencias, orientaron el diseño de los mecanismos de fomento dirigidos a la formación de posgrado de profesionales colombianos; en particular, los dirigidos a brindar incentivos bajo la figura de becas y becas-crédito para adelantar estudios en el país o en el exterior.

créditos condonables, dirigidos a cofinanciar estudios de posgrado en Colombia y en el exterior.

En el contexto nacional, los programas de becas de doctorado liderados por Colciencias son ejemplo de gobernanza del SNCyT; en la medida en que en su diseño y puesta en marcha, convergen la acción colectiva, el aprendizaje organizacional y la construcción de acuerdos entre las instituciones que intervienen en CyT y educación superior. A pesar de ello, el despliegue de estas estrategias no estuvo exento de tensiones, las cuales han condicionado la oferta de recursos humanos cualificados disponibles en el país, en particular, el número de investigadores con título de doctorado.

Este capítulo indaga sobre el papel de Colciencias en el diseño de políticas y la puesta en marcha de programas dirigidos a la cualificación de recursos humanos de alto nivel, impulsados en el periodo 1992 a 2008. Desde sus inicios, esta entidad configuró un eje de acción estratégica alrededor de la oferta de recursos humanos para la investigación, que le permitió avanzar, no sin dificultades, en la construcción de capacidades endógenas en CyT (Colciencias y DNP, 1991), a pesar de los momentos de inestabilidad evidenciados en las dificultades de atender los compromisos adquiridos por las instituciones involucradas y la disponibilidad de recursos financieros.

Las estrategias en torno a la formación de recursos humanos de alto nivel han sido parte esencial de la agenda en ciencia y tecnología en Colombia desde mediados del siglo XX. Estos esfuerzos han mantenido cierta continuidad, bajo la Ley 29 de 1990 que orientó por casi dos décadas la definición y la construcción del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

El diseño y la operación de instrumentos de fomento e incentivos dirigidos a la cualificación de recursos humanos incluyeron, además de las becas de posgrado, la vinculación de jóvenes a actividades de I+D, la articulación de la diáspora de investigadores colombianos, y la retención del personal cualificado en instituciones del sistema.

Si bien las iniciativas dirigidas a fortalecer la formación de recursos humanos son ejemplo de la institucionalidad alcanzada en el SNCyT, esto fue posible, gracias a los vínculos de Colciencias con entidades del sector de educación superior, que permitieron articular esfuerzos en pro de la formación de profesionales, su dedicación a actividades de I+D y el desarrollo de capacidades endógenas en dichas organizaciones. Históricamente, estos esfuerzos se han orientado a incrementar la oferta de recurso humano y establecer canales de interacción entre agencias gubernamentales y productores de conocimiento, lo que promueve la vocación académica y científica de los investigadores vinculados a universidades y centros de investigación en el país.

Bajo esta premisa, el recuento de los hitos y los actores involucrados en el diseño de políticas dirigidas a fortalecer el recurso humano, comprende una revisión de los propósitos y los lineamientos de la política de formación de alto nivel como condición para el desarrollo de la CyT en Colombia. Los ejes programáticos incluidos en los planes de desarrollo nacional y de algunas instituciones entre ellas, Colciencias, orientaron el diseño de los mecanismos de fomento dirigidos a la formación de posgrado

de profesionales colombianos; en particular, los dirigidos a brindar incentivos bajo la figura de becas y becas-crédito para adelantar estudios en el país o en el exterior.

Por lo anterior, el capítulo hace énfasis en los programas financiados con recursos provenientes, en su mayoría, de operaciones de empréstito celebradas con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (BM); sin desconocer la existencia de convenios o iniciativas bilaterales adelantadas con otras agencias que complementaron las convocatorias de Colciencias dirigidas a la financiación de becas de posgrado.

El documento presenta algunos referentes conceptuales para el análisis de los recursos humanos en CyT, seguido del recuento de hitos que han guiado la política de formación de alto nivel en el país. Luego, se describen los instrumentos e incentivos dirigidos a incrementar la oferta de personal cualificado con potencial para dedicarse a las actividades de I+D, asignados mediante convocatorias cofinanciadas en el marco de los créditos BID II, BID III y Acces.

Este capítulo finaliza con algunas reflexiones sobre el papel de Colciencias en las políticas de formación de recursos humanos como parte de la estrategia de fortalecimiento de los sistemas de CyT y educación superior; con énfasis en los efectos y las lecciones aprendidas de los programas de becas analizados como parte de las estrategias de fomento del SNCyT.

1. Referentes conceptuales

Desde la perspectiva tradicional, los recursos humanos se ubican en la categoría de insumos, como parte del enfoque conceptual del modelo insumo-producto, que busca explicar las interacciones propias de la producción de conocimiento científico y tecnológico (Godin, 2007).



Reunión de becarios Colciencias, 1995.

Bajo esta perspectiva, los recursos humanos, junto con la inversión, definen los insumos del sistema de CyT. A este respecto, el autor señala que este modelo lineal, ha sido impulsado por organismos internacionales, con el propósito de representar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la que el conocimiento se reconoce como factor de desarrollo económico.

Esta concepción, ubica la relación entre oferta y demanda como eje del análisis de recursos humanos de alto nivel en los que la oferta corresponde al personal con potencial para dedicarse a actividades de CT+I, y la demanda a las necesidades que atiende el personal ocupado en actividades como la I+D, los servicios científicos y tecnológicos o la innovación.

Por tanto, la cualificación de recursos humanos reconoce en las maestrías y doctorados los espacios académicos hacia la construcción de habilidades necesarias para la investigación y la generación de conocimiento científico y tecnológico. En esta dirección, privilegia áreas como ciencias básicas e ingeniería, por considerarlas sectores

más afines a la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación, en los que este recurso humano puede aprovecharse de mejor manera (OCDE, 2002).

Esta aproximación a los recursos humanos en CyT sugiere dos dimensiones para abordar el análisis, una asociada a la cualificación del personal, y la otra dirigida a comprender la ocupación, en actividades científicas y tecnológicas (OCDE, 1995). En este sentido, el estudio de los recursos humanos contempla otras dimensiones, tales como la educación superior, los mercados laborales y la migración de personal calificado (Auriol, 2011); lo que amplía la perspectiva de la CyT orientada a explicar la generación, circulación y uso del conocimiento en el ámbito de las comunidades científicas y académicas.

A este propósito el gráfico 7.1 propone una representación de las categorías e interacciones de los recursos humanos en la perspectiva del SNCyT articulado con otras dimensiones, las cuales reflejan las dinámicas de los actores involucrados en las políticas de fomento a la formación de recurso humano de alto nivel, como parte del referente empleado en este capítulo.

La representación comprende dos niveles, el primero corresponde al sistema objeto de análisis, en el que el recurso humano es insumo y resultado; el segundo nivel indica las relaciones del sistema de CyT con otros ámbitos: la educación superior, la migración cualificada que configura la diáspora científica o el mercado laboral que facilita la inserción del personal cualificado en organizaciones gubernamentales, académicas o del sector productivo.

No obstante, un enfoque cercano al contexto del sistema colombiano sugiere que el análisis de recursos humanos de alto nivel debe superar el modelo lineal descrito. Jaramillo (2011) afirma que la intervención del recurso humano en actividades de I+D

Gráfico 7.1 Recursos humanos como objeto de análisis en ciencia, tecnología e innovación



Fuente: elaboración propia.

favorece no solo la generación de conocimiento, sino la reproducción de la comunidad de investigadores a través de procesos de formación, retroalimentando así las relaciones entre los actores del SNCyT.

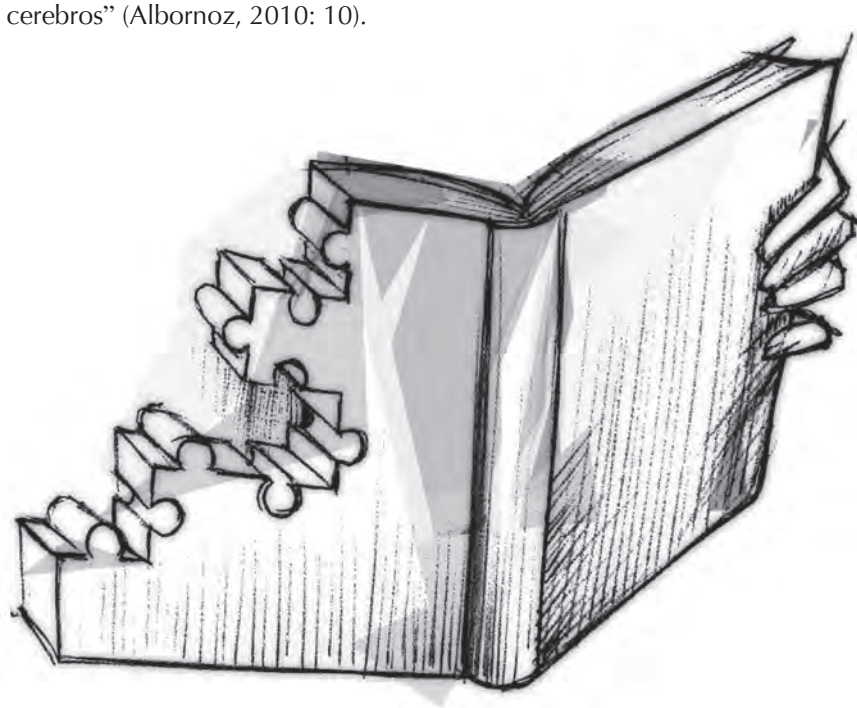
En esta línea y al retomar a Jaramillo et ál. (2010), la investigación sobre la naturaleza y dinámica de la formación de recursos humanos de alto nivel, y el estudio sobre las capacidades científicas que estos representan para los sistemas nacionales de CyT, deben trascender hacia modelos que consideren la complejidad de las relaciones establecidas en la producción, la circulación y la apropiación de conocimiento a distintas escalas de la sociedad.

En este capítulo, el énfasis se concentra en la relación de los sistemas de educación superior y CyT como mecanismo para incrementar la oferta de recurso humano de alto nivel, en la medida en que "la formación de capital humano de alto nivel es un conjunto complejo compuesto por la acumulación de conocimientos, las competencias, las dotaciones de los individuos y las organizaciones vinculadas con los programas doctorales" (Jaramillo et ál., 2010: 38).

Estas condiciones indican que el recurso humano no debe analizarse solo como un insumo, en la medida en que son un elemento constitutivo de los sistemas de CyT, que a la vez, depende de las relaciones con otros actores, generando interacciones que se configuran en el marco de condiciones sociales e institucionales específicas a cada país (Godin, 2007). Por tanto el análisis de los lineamientos de política debe considerar la interacción de los actores en el desarrollo de los programas y los mecanismos de fomento del SNCyT, los cuales inciden en la institucionalidad del sistema colombiano.

En esta línea, y en el contexto latinoamericano, la configuración de las condiciones sociales y políticas inherentes a cada país marca la orientación de la reflexión sobre la formación en el nivel de posgrado del recurso humano, en los sistemas de ciencia y tecnología. De acuerdo con Luchilo (2010), los países de América Latina han tenido un crecimiento importante en la cantidad de recursos humanos de alto nivel, en la primera década del presente siglo, que obedece en parte a la agenda internacional orientada a poner en marcha políticas para apoyar la formación de posgrado; si bien, los resultados y efectos de estos programas se configuran bajo las condiciones sociales e institucionales de cada país.

En la misma dirección, Albornoz (2010) indica que en América Latina el análisis del recurso humano de alto nivel en los sistemas de ciencia y tecnología está ligado a las condiciones de los sistemas de formación de posgrado de cada país. En cuanto a las intersecciones que esta relación propicia, el autor señala que: "El problema de [la formación de] los recursos humanos cruza los enfoques referidos al capital humano con tendencias educativas, tradiciones universitarias y demandas sociales de profesionales, sin olvidar el ya casi tradicional problema del drenaje de cerebros" (Albornoz, 2010: 10).



Es posible afirmar, en el contexto de la región, que la formación de recursos humanos de alto nivel constituye un punto de encuentro entre diferentes esferas de la CyT, siendo la de educación superior, la intersección más significativa entre ellas (Luchilo, 2010).

En el caso colombiano, resulta apropiado considerar algunos aspectos propuestos por Luchilo (2010), quien indica que el estudio de los procesos de formación en América Latina debe estar mediado por cuatro aspectos, los cuales a su vez, permiten analizar las políticas de formación de recursos humanos de alto nivel en Colombia. El primero se define a través de los programas de apoyo a la formación de posgrado en el contexto de las políticas de ciencia, tecnología y educación superior, definidos bajo condiciones normativas e institucionales específicas[1].

El segundo obedece a la expansión del sistema de educación superior en cada país, que en el caso del continente se complementó con la formación en el exterior, la cual conllevó riesgos inherentes a la migración de personal cualificado, y el incremento de la diáspora de científicos e investigadores.

El tercer aspecto comprende las condiciones de operación de los mecanismos de fomento y de apoyo a la formación de alto nivel, entre los que se ubican las becas y becas-crédito. Por último, los aspectos estratégicos que promueven condiciones de financiación y sostenibilidad de los programas de formación de posgrado impulsados por agencias responsables del fomento de la CyT.

Explicar la institucionalidad del SNCyT implica atender las intersecciones y algunas relaciones entre los actores vinculados a los sistemas de educación superior y la ciencia y la tecnología (Albornoz, 2010); bajo esta perspectiva, el desarrollo de capacidades en recursos humanos responde más a esfuerzos colectivos y sistemáticos, de carácter acumulativo, que a acciones individuales de agentes aislados de un entorno institucional y social. Por ello, analizar el papel de los actores involucrados en el sistema constituye una vía para comprender su configuración, explicar la articulación entre ellos y su incidencia en la institucionalidad; considerando que los actores sociales actúan bajo condiciones de incertidumbre y redefinen funciones de acuerdo con el contexto en el que actúan.

1 Lucas Luchilo (2010) resalta la importancia, características y límites del financiamiento público, dirigido a los programas de becas y su relación con la oferta de formación de alto nivel. Un aspecto importante, no considerado en el desarrollo de este capítulo, obedece a la evaluación de los resultados e impactos de los programas de becas para la formación de posgrado.

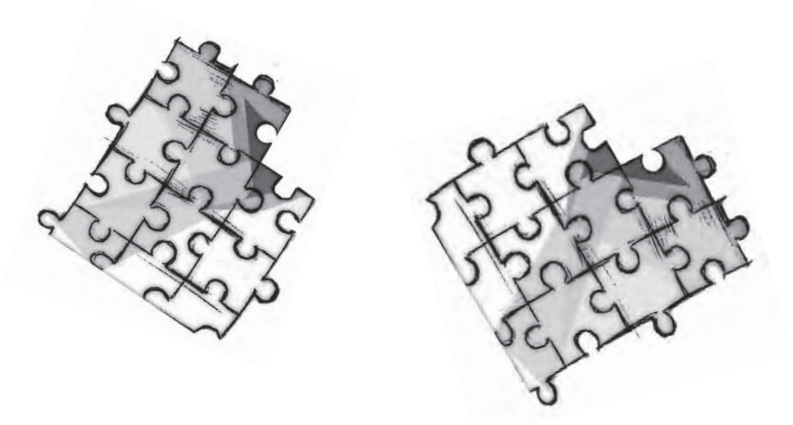
La cualificación de recursos humanos reconoce en las maestrías y doctorados los espacios académicos hacia la construcción de habilidades necesarias para la investigación y la generación de conocimiento científico y tecnológico. En esta dirección, privilegia áreas como ciencias básicas e ingeniería, por considerarlas sectores más afines a la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Los países de América Latina han tenido un crecimiento importante en la cantidad de recursos humanos de alto nivel, en la primera década del presente siglo, que obedece en parte a la agenda internacional orientada a poner en marcha políticas para apoyar la formación de posgrado; si bien, los resultados y efectos de estos programas se configuran bajo las condiciones sociales e institucionales de cada país.

La noción de papel adaptativo propuesta en la corriente de la economía evolucionista, permite aproximarse al análisis de la gobernabilidad y legitimidad alcanzada por Colciencias, a través de su participación en el diseño y puesta en marcha de las políticas de formación de recursos humanos en el nivel doctoral. En este análisis se asimila como una competencia que favorece la institucionalización del SNCyT, enfocada a la adaptación de las organizaciones vinculadas al diseño y operación de la política de recursos humanos en CyT, la cual explica las competencias técnicas obtenidas para crear asimetrías que le generen reconocimiento y posición en el contexto del SNCyT. Por tanto, la noción se desarrolla en la perspectiva de las relaciones económicas de mercado, entendida desde lo evolutivo como un sistema abierto en el que los actores reconfiguran sus relaciones socioeconómicas.

Con relación a la configuración del SNCyT, para que una política se institucionalice en un entorno social, con múltiples actores e intereses, es insuficiente la existencia de la norma[2], y por tanto, se deben proveer los incentivos adecuados para motivar a los actores sociales a seguirlas; de acuerdo con Greif, entender los efectos de la política como un conjunto de comportamientos sociales, requiere comprender los intereses de cada actor involucrado en su formulación y puesta en marcha (Greif, 2006).

En esta perspectiva, las normas responden a los intereses explícitos de ciertos actores sociales, en la medida en que sus planteamientos se formalizan como parte del sistema; considerando que las instituciones se componen de individuos, en ocasiones las motivaciones que inducen a una organización a seguir o no determinada norma, dependen de los intereses asociados a uno o varios de ellos con capacidad de decisión al interior de la organización (Greif, 2006). Con ello, se evidencia la existencia de *jerarquías institucionales*, que facilitan el tránsito de las necesidades de los actores hacia las instituciones reguladoras del sistema, procurando participar en el diseño de las normas, y por tanto, de los incentivos.



2 En el desarrollo de este capítulo se consideran normas como el conjunto de leyes, documentos, marcos legales y regulatorios en los que se inscriben los lineamientos de política, así como las acciones y estrategias adoptadas dentro del SNCyT.



Bajo este enfoque, en el contexto colombiano las universidades han ejercido un papel protagónico pues en ellas se concentran las capacidades de investigación del SNCyT, al tiempo que forman recursos humanos y generan gran parte del conocimiento científico del país. Históricamente, la relación entre la educación superior y la CyT ha sido cercana, a tal punto que cuando el Estado diseña estrategias de fomento, considera condiciones de las instituciones de educación superior, que refuerzan su autonomía "como productores de conocimiento (…) por tanto, el diseño de una política que busque fomentar las capacidades en ciencia y tecnología, necesariamente implicaría un aumento en las capacidades de educación superior" (Ferlie, Musselin y Andresani, 2008: 327).

De otro lado, es preciso reconocer que los hitos que determinan el contexto de las políticas socioeconómicas en Colombia, en particular los cambios que a inicios de la década de 1990 definieron la configuración del SNCyT, se realizaron bajo un contexto de apertura, modernización y fortalecimiento de la institucionalidad del Estado (Misas, 2002). Ello incidió en la orientación de la política en CyT que desde entonces, se planteó con una perspectiva programática de mediano plazo, y condicionó los objetivos a los contextos institucionales y de financiación, que enfocaron las intervenciones en propósitos con metas concretas, ejemplo de ello son los documentos Conpes o los planes de desarrollo de cada gobierno.

En el caso del análisis de las políticas de ciencia y tecnología, entre ellas las de formación de recursos humanos de alto nivel, se debe considerar que la configuración institucional para la CyT finalmente adoptada en América Latina implica la revisión de las políticas y, por tanto, de los contextos en los cuales se propusieron (Herrera, 1973). Aquí, la política: "puede ser definida como un pronunciamiento de un alto funcionario u organismo gubernamental (…) que compromete a una cuestión científica y tecnológica; expresa un propósito (…) y puede establecer objetivos, resultados deseados, e incluso fijar metas cuantitativas" (Sagasti, 1978: 53).

La política se enmarca entonces en un proyecto de más largo alcance, que se refiere a una visión de la sociedad en una ventana de tiempo, y se relaciona con objetivos concretos dependientes de los contextos sociales, políticos y económicos en los que se formula y adopta (Herrera, 1973). Teniendo en cuenta que la década de 1990 determinó la configuración del SNCyT, es posible retomar la reflexión de Misas (2002), quien

indica que la ruptura de esos años ligada a la apertura, planteó la readecuación de condiciones de orden macroeconómico y social, dejando de lado una visión de conjunto y la posibilidad de continuar la reflexión y la construcción del proyecto de nación que generara las bases de una sociedad colombiana distinta.

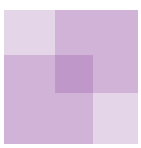
Si bien, las medidas adoptadas contribuyeron a establecer una nueva configuración institucional, le siguieron esquemas de regulación con la posibilidad de adoptar mecanismos e instrumentos que buscaron atender y cumplir objetivos de política, no siempre se inscriben en un proyecto de país para el largo plazo. A pesar de estas condiciones, las políticas de formación de recursos humanos, en el ámbito de la ciencia y la tecnología han mantenido durante dos décadas cierta continuidad, superando tensiones y momentos críticos en términos de condiciones institucionales poco favorables, reconocimiento o disponibilidad de recursos financieros, que incidieron en la articulación entre los actores involucrados y los mecanismos de fomento adoptados.

Al retomar el análisis de gobernabilidad del sistema, propuesto por Lucio-Arias, Salazar y Duran-Sánchez (véase capítulo 1), es posible comprender la gobernabilidad como el proceso político con el cual el Estado atiende las demandas sociales, respondiendo a los cambios observados en la dinámica social, y por tanto se enfoca en el papel que asume el ente estatal frente a la sociedad. En el caso específico de la política de formación de recursos humanos, el concepto de gobernabilidad adquiere interés en la medida en que permite analizar la función que asume Colciencias frente a la demanda de los actores sociales que intervienen en las políticas de formación de alto nivel. Así, la gobernabilidad es entendida, en este capítulo, como los procesos de diseño y puesta en marcha de políticas de fomento en CyT, en los que Colciencias se involucró y dio respuesta a las necesidades de los actores del sistema, dando incentivos a la formación posgraduada de recursos humanos.

En este orden de ideas, el recuento de las políticas revisa los lineamientos y propósitos en el periodo, y da cuenta de los instrumentos adoptados en términos de programas de apoyo a la formación de posgrado y el papel de los actores involucrados. Una aproximación al análisis de las políticas es posible a partir de las categorías propuestas en el Proyecto STPI (Proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica), financiado con recursos de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el International Development Research Centre (IDRC) de Canadá en la década de 1970; el cual enfatizó en el diseño de instrumentos de fomento, entre ellos los dirigidos a cualificación del personal vinculado a actividades de I+D y desarrollo tecnológico como parte de las estrategias de política adoptadas en América Latina.

En términos de la concepción propuesta por Amílcar Herrera (1973), las políticas explícitas corresponden a los propósitos que inciden en el desarrollo y fomento de las actividades de CyT, y se relacionan con el diseño de política científica y tecnológica mediante normas, reglas u otros mecanismos que establecen criterios para la toma de decisiones.

En forma complementaria, Sagasti (1978) y Albornoz (1997) mencionan que las políticas



En el contexto de América Latina la formación de recursos humanos de alto nivel constituye un punto de encuentro entre diferentes esferas de la CyT, siendo la de educación superior, la intersección más significativa entre ellas.

Las políticas de formación de recursos humanos, en el ámbito de la ciencia y la tecnología han mantenido durante dos décadas cierta continuidad, superando tensiones y momentos críticos en términos de condiciones institucionales poco favorables, reconocimiento o disponibilidad de recursos financieros.

implícitas en ciencia y tecnología, complementan las de carácter explícito y forman parte de objetivos de otros ámbitos sociales y, por tanto, no se configuran dentro de la política científica y tecnológica como tal; frente a esta condición, las políticas implícitas son más difíciles de determinar (Herrera, 1973). En el caso de la formación de recursos humanos, las políticas implícitas están determinadas, entre otras dimensiones, por las nuevas demandas de actores involucrados a los mercados laborales o los incentivos a la migración calificada, los cuales responden a políticas conexas que no forman parte del análisis de este capítulo.

Una alternativa para el análisis de los instrumentos de la política en ciencia y tecnología, comprende la revisión de las intervenciones, programas y mecanismos requeridos para implementarla (Sagasti, 1978), los cuales son los medios utilizados por los actores, en este caso la institución rectora del SNCyT, para orientar las acciones y decisiones de los otros actores participantes en actividades CyT.

De acuerdo con Sagasti (1978) los instrumentos comprenden, entre otras, las siguientes características: se componen de un dispositivo legal y normativo, cuentan con una estructura organizativa y recogen un conjunto de mecanismos operativos que amparan su puesta en marcha. No obstante, los instrumentos generalmente actúan en forma complementaria entre sí, conformando acervos de instrumentos orientados por lineamientos de política o por funciones de las entidades.

A partir de este referente, se puede hablar de tres niveles de instrumentos de política: neutral, vertical y selectivos (Yoguel, Lugones y Sztulwark, 2007). Los neutrales buscan difundir la provisión de los bienes públicos a la sociedad, en este caso, los mecanismos de apoyo a la formación de recursos humanos en el nivel de posgrado. Los verticales seleccionan la difusión en la promoción y la creación de sectores institucionales específicos, a partir de una estrategia definida previamente, que en este caso fortalecen la oferta de personal cualificado en las organizaciones responsables de producir conocimiento en el SNCyT.

Por último, los instrumentos selectivos inciden en la jerarquía institucional de los actores y buscan potenciar las competencias de CyT para modificar el funcionamiento del sistema, y no tanto desde una perspectiva de los actores individuales; estos se enfocan en sectores o áreas de conocimiento estratégicas, como respuesta a la orientación de la política.

Para la lectura de los programas se toman como fuente de información los empréstitos que financiaron las estrategias de formación en el país, que abordan las dos décadas observadas teniendo en cuenta su evolución y características. De acuerdo con los ejercicios realizados por Tarelli (2007) y StatCom Estadísticos Consultores

(2007)[3], para los casos argentino y chileno, respectivamente, el análisis de programas de formación de recursos humanos parte de categorías analíticas que permiten dilucidar el nivel detallado de la orientación de la política.

Las categorías de análisis propuestas en este documento comprenden: (a) los componentes de los programas y los instrumentos de fomento definidos bajo la figura de becas y becas-crédito, (b) las formas de financiamiento y (c) las condiciones para su operación, dado que los componentes de los programas de apoyo a la formación de posgrado, dan cuenta de los propósitos de política de mediano plazo y definen el papel de los actores involucrados en su diseño y operación.

En el financiamiento de los programas se describen las fuentes de apalancamiento de cada uno, los montos destinados para los programas de recursos humanos y los aportes asignados por la nación y la entidad responsable del empréstito, y lo ejecutado en ellos. En la tercera categoría relativa a la operación, se detallan las características de los instrumentos, tales como los requisitos de acceso, las modalidades de apoyo y las condiciones en la asignación de los incentivos (Cuervo y Melo, 1994; Mullin, et ál., 1998; Cárdenas, Gutiérrez y Pérez, 2001; OCyT, 2007; Tarelli, 2007; StatCom Estadísticos Consultores, 2007).

A partir de lo observado en la revisión conceptual, en especial lo relacionado con Albornoz (2010) y Luchilo (2010), es posible definir como hipótesis del capítulo que la orientación de los lineamientos de política y los instrumentos, impulsados por Colciencias, se han dirigido a expandir la oferta de recursos humanos de alto nivel, procurando articular el ámbito de la ciencia y la tecnología con el sistema de educación superior y ubicar la formación de recursos humanos de alto nivel como eje de desarrollo del SNCyT.

2. Hitos relativos a la formación de recurso humano de alto nivel

Este aparte del documento recoge la propuesta de Jaramillo en la que se pretende:

> Entender los hitos importantes de la relación ciencia y tecnología con la formación de posgrado, particularmente al nivel de programas de maestría y doctorado, para explicar la sucesión continua de eventos, circunstancias y determinantes



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 17 n.º 4 octubre-diciembre de 1999. Portada: Clara Inés Silva.

3 StatCom Estadísticos Consultores realizó una evaluación de resultados e impacto de seis programas de becas de formación de estudiantes a alto nivel, en el caso de Chile.

> exógenos y endógenos del grado de acumulación de capacidades en la consolidación de la formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación en Colombia (2009: 131).

El autor menciona cuatro periodos de evolución de la política y las instituciones de ciencia, tecnología e innovación y su relación con la formación de recursos humanos en el nivel de posgrado y la producción científica (Jaramillo, 2010). El primer periodo comprende hasta el año 1968, en el cual se observa la influencia de los organismos internacionales en la definición de lineamientos de política en CyT, y se crean Colciencias e Icetex (Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior).

En el segundo periodo, 1968 a 1989, se destaca el esfuerzo por avanzar en la configuración de condiciones endógenas propicias al desarrollo de la CyT, tales como la reestructuración de las universidades, la oferta de programas de maestría, los convenios de cooperación que favorecían la formación en el exterior, la regulación de la educación superior (Decreto 80 de 1980) y la puesta en marcha de las actividades proyectadas en el primer préstamo BID-Colciencias, que fortaleció la dinámica de la investigación en el país.

El tercer periodo se desarrolla durante la década de 1990. Esta etapa significó importantes cambios en la definición del sistema de CyT, en términos institucionales, normativos y de instrumentos para fortalecer el desarrollo de la investigación. Entre los aspectos más representativos se cuentan: la expedición de la Ley 29 de 1990, sus decretos reglamentarios y el Decreto 1767 de 1990; la creación de Colfuturo para el financiamiento de estudios en el exterior; la contratación del crédito BID II; la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo; y la reconfiguración del sistema de educación superior. Los resultados de esta etapa permitieron fortalecer las actividades de I+D y consolidar capacidades académicas e investigativas en diferentes instituciones (Villaveces y Forero, 2007; Jaramillo, 2009).



Por último[4], en la cuarta etapa, comprendida entre 2000 a 2008, la política de CyT, se caracteriza por fortalecer los vínculos entre actores del SNCyT, a través de esfuerzos institucionales que han permitido la consolidación de la formación doctoral en el país, por medio del apoyo a las instituciones y a los programas de formación como uno de los ejes estratégicos del sistema.

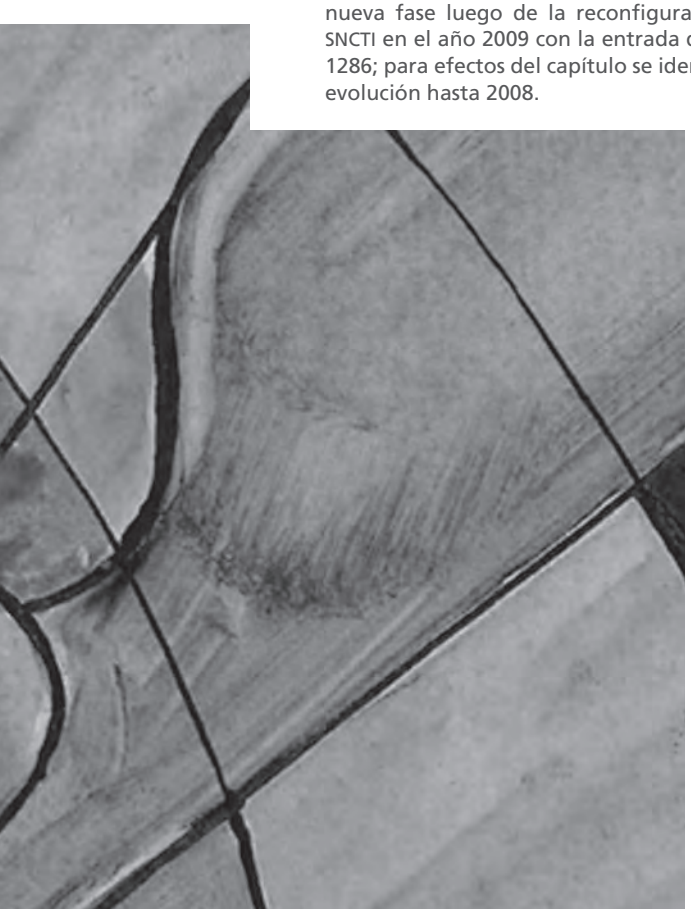
En el periodo de antecedentes a la creación del SNCyT, se configuraron algunas de las relaciones que hoy existen entre los actores que formaban recursos humanos de alto nivel y quienes los demandaban. Si bien el país presentaba atrasos en materia educativa y científica y no contaba con una fuerte demanda de doctores, el periodo permitió a Colciencias, configurar propósitos explícitos de política y acciones en la cualificación de personal científico y tecnológico, gracias a componentes exógenos asociados a la intervención de los organismos internacionales.

En el contexto de América Latina la formación de recursos humanos de alto nivel constituye un punto de encuentro entre diferentes esferas de la CyT, siendo la de educación superior, la intersección más significativa entre ellas.

A partir de la década de 1990, se observa que Colciencias se caracterizó por papel más activo en la promoción de recursos humanos, desde la creación del SNCyT, lo que ha favorecido su gobernabilidad. Este impulso se refleja en los hitos y en los documentos de política del periodo, comentados más adelante, en los que se resaltan las necesidades del país en materia de formación doctoral y las acciones tomadas para atenderlas. Además, la gobernabilidad de la entidad, como ente rector de la política, ha estado ligada a otros actores que dan soporte y coadyuvan en su configuración, ya que en mayor o menor medida contribuyen a fortalecer la educación como una necesidad de la sociedad.

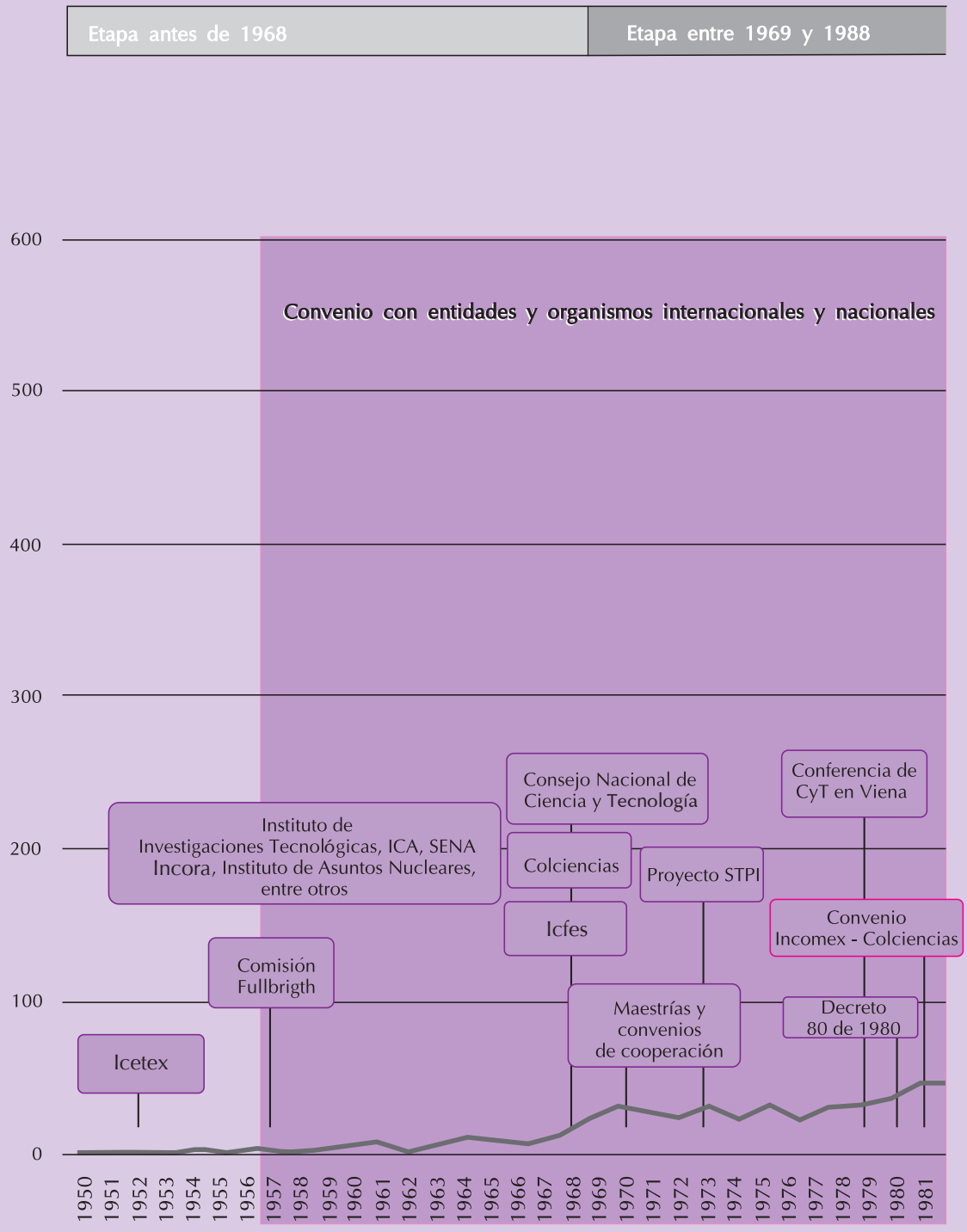
El análisis presentado en este capítulo se inscribe en los dos últimos periodos de la propuesta de Jaramillo (2009). El gráfico 7.2 presenta los hitos significativos asociados a los créditos y programas de fomento dirigidos a la formación de recursos humanos, entre los años entre 1950 y 2008 en el eje horizontal y, el número de doctores formados tanto en Colombia como en el exterior, registrados en la plataforma ScienTI en el eje vertical.

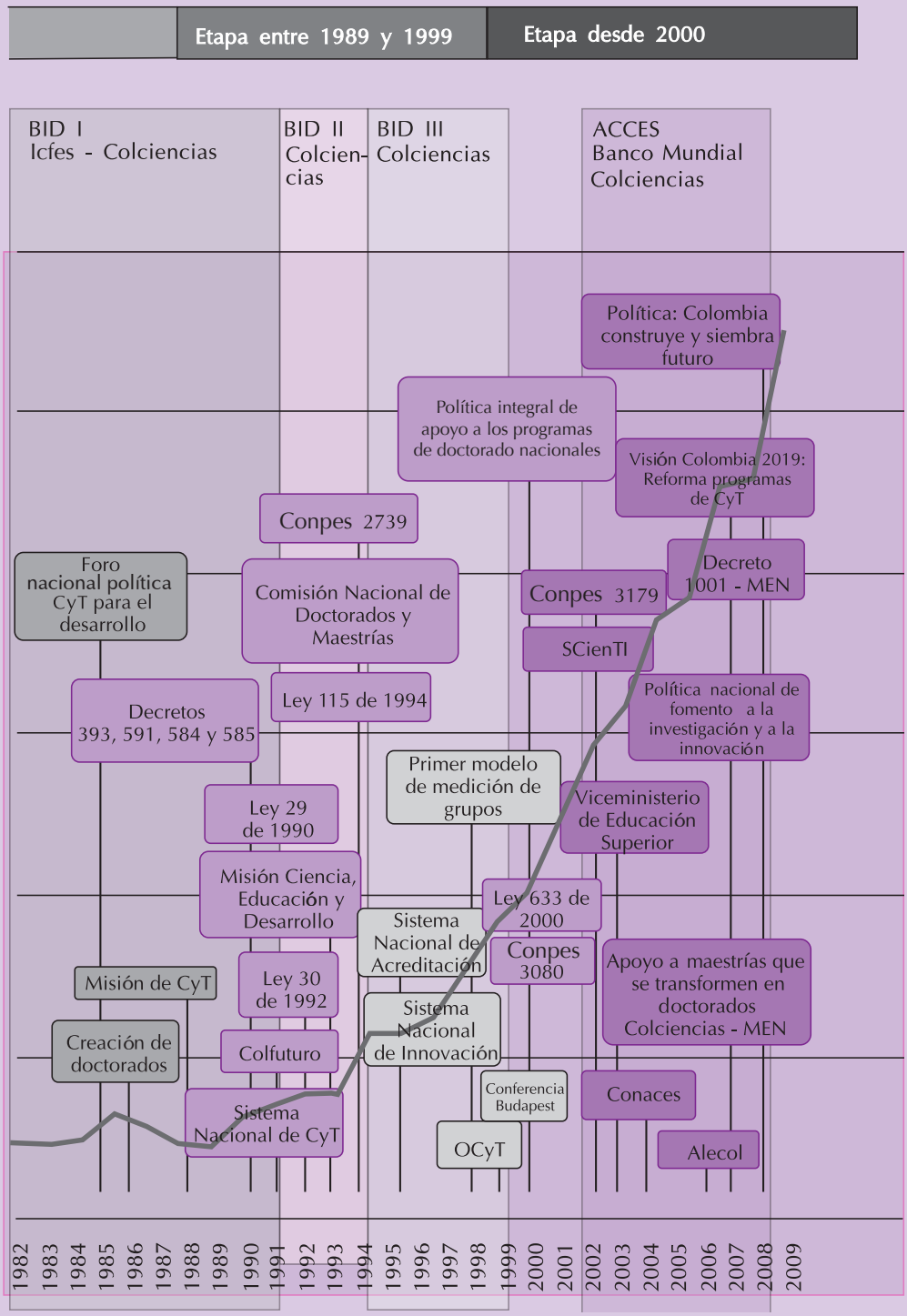
4 Si bien para Jaramillo (2010) la cuarta etapa transcurre actualmente, es posible incluir una nueva fase luego de la reconfiguración del SNCTI en el año 2009 con la entrada de la Ley 1286; para efectos del capítulo se identifica la evolución hasta 2008.



Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 17 n.º 4 octubre-diciembre de 1999. Portada: Clara Inés Silva.

Gráfico 7.2 Hitos de la política de formación de recursos humanos y número de graduados de doctorado





Fuente: elaboración propia.

2.1 Antecedentes a la creación del SNCyT

De acuerdo con Hernán Jaramillo, los inicios de la política de CyT en América Latina estuvieron influenciados por organismos internacionales como Unesco, OEA e IDRC, cuya intervención podría denominarse "el movimiento internacional para la aplicación de la ciencia y la tecnología a los problemas del desarrollo" (2010: 4), implementado con el propósito de apoyar estructuras institucionales científicas y tecnológicas, que abordaran la resolución de problemas económicos y sociales a través de la generación de nuevo conocimiento o la aplicación del existente (véase capítulos 3 de Nupia y 4 de Jaramillo, Villaveces y Cantor).

A partir de mediados del siglo XX, en el país se presentaron fenómenos que permitieron configurar una política de formación de recursos humanos cualificados. Por ejemplo, se creó el Icetex, y posteriormente, en 1957, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) con una orientación de cualificación técnica para el trabajo.

El Icetex se constituyó por medio del Decreto 2586 de 1950 e inició actividades en 1952, con la idea de apoyar a los colombianos que no contasen con recursos para acceder a la educación superior. En su etapa inicial, el Icetex se convirtió en el modelo a seguir por los países latinoamericanos en la financiación de estudios en el exterior; no obstante, hacia los años 1970, se enfocó en apoyar la formación en el país (Yarce, Lopera y Pacheco, 2002).

La creación de Icetex, que se configuró como un hecho institucional de importancia para la política de formación de recursos humanos en Colombia, permite señalar una característica de la ciencia colombiana, la cual de acuerdo con Villaveces y Forero (2007) ha tenido desarrollos desiguales y no continuos, a pesar de ello: "entre la fundación de Icetex y Colciencias (...) existe una línea de continuidad. Las relaciona (...) el surgimiento a partir de los años 1950 de la política oficial de promoción de los estudios de posgrado". Estos desarrollos institucionales permitieron la organización de servicios científicos y tecnológicos de apoyo a la actividad industrial y comenzó a crecer la demanda de profesionales y científicos altamente especializados por parte del Estado.

Además, se debe destacar la suscripción en 1957 del convenio con la Comisión Fulbright, que permitiría generar un flujo de intercambio académico entre Colombia y Estados Unidos. Durante este periodo, Fulbright inició labores con el fin de promover la cooperación científica e investigativa y el desarrollo a través de la formación avanzada de profesionales con compromiso social. En la actualidad, la entidad ofrece becas a ciudadanos colombianos para: (a) realizar estudios de maestría o doctorado; (b) adelantar actividades investigativas y docentes; y, (c) desarrollar experiencias profesionales en Estados Unidos. Las becas están dirigidas a académicos,

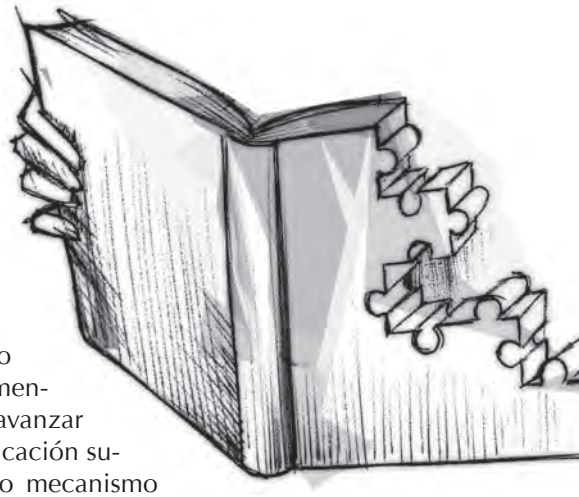
Entre 2000 a 2008, la política de CyT, se caracteriza por fortalecer los vínculos entre actores del SNCyT, a través de esfuerzos institucionales que han permitido la consolidación de la formación doctoral en el país, por medio del apoyo a las instituciones y a los programas de formación como uno de los ejes estratégicos del sistema.

investigadores, profesores, artistas y profesionales de todas las regiones del país con requisitos y condiciones propios (Fulbright, 2007).

De acuerdo con Cárdenas (1991) Colombia, entre la década de 1950 y 1960, emprendió un programa para formar profesionales en posgrados en el campo científico, que contribuyó al desarrollo y actualización de la educación universitaria. No obstante, "el alcance de este programa dependió en gran medida de los esfuerzos financieros y diplomáticos que realizó el Estado" (Cárdenas, 1991: 9) con el apoyo de agencias internacionales, permitiendo el retorno de una parte de estos recursos humanos e inserción en instituciones del país.

En forma complementaria, el Estado promovió instancias destinadas a coordinar la educación superior y a diseñar programas de posgrado. Sin embargo, estos procesos no subsanaron una carencia de recursos humanos, que en los años 1960 constituía el principal obstáculo para el desarrollo de la CyT. A la par de Colciencias, se creó el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes) como órgano auxiliar del ministerio.

En sus inicios, el Icfes adelantó funciones relativas a la inspección y vigilancia de la educación superior, con el propósito de "otorgar asistencia técnica, económica y administrativa a las universidades dentro del respeto a su autonomía legal, y prestar aquellos servicios necesarios para el desarrollo cuantitativo y cualitativo de la misma"[5] años más tarde, este papel sería asumido por instancias del Ministerio de Educación Nacional.



Durante la década de 1970, se realizó por parte del gobierno de Estados Unidos la Misión de Política Científica para Colombia; entre las recomendaciones sugeridas por el equipo responsable a cargo de Eduard Schten, se mencionó la necesidad de avanzar en el fomento de la educación superior en el país, como mecanismo para propiciar la cualificación de personal, considerado un aspecto esencial en la política de promoción científica y tecnológica (Ospina Bozzi, 1998), situación señalada, años atrás en el informe "Recursos humanos de la infraestructura científica y tecnológica de Colombia" elaborado por el capitán Ospina Taborda (Colciencias, 1971).

Dada la estructura organizacional de entonces, los recursos humanos en ciencia y tecnología fueron uno de los temas que inspiraron la labor de Colciencias. Así, se planteaba que, en conjunto con el sistema de educación superior, la entidad debía impulsar la creación de los programas de calidad de posgrado y el retorno del personal calificado radicado en el extranjero (Ospina Bozzi, 1998: 68-69); lo que se hizo explícito en las reglamentaciones posteriores del decreto de fundación la entidad de fomento a la CyT, adscrita al Ministerio de Educación.

Los primeros estudios sobre recursos humanos realizados por Colciencias, dieron cuenta del inventario de personal en instituciones de ciencia y tecnología existentes en Colombia aunado al estado del desarrollo tecnológico (Alberto Ospina Taborda, exdirector de Colciencias 1969-1972, entrevista 29 de agosto de 2011).

El primer documento sobre lineamientos para la formación de recursos humanos

5 Decreto 3155 de 1968, "Por el cual se reorganiza el Instituto Colombiano de Especialización Técnica en el Exterior".

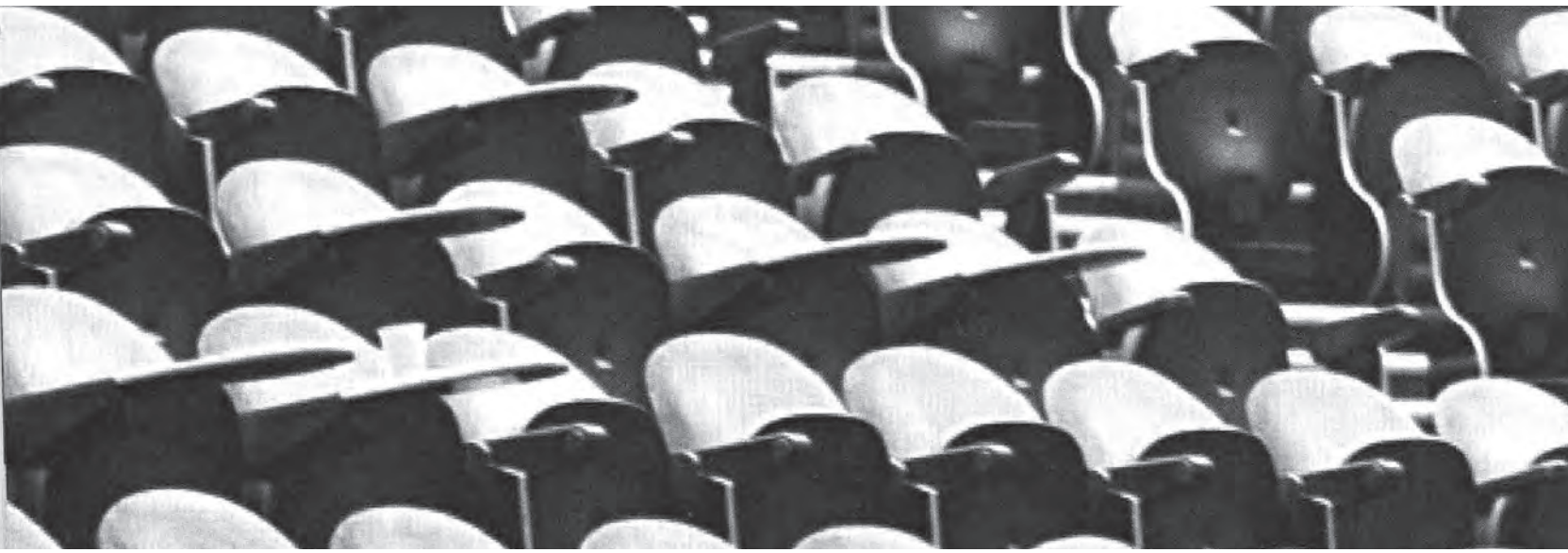
publicado por Colciencias *Bases para una política nacional de ciencia y tecnología* (1971), destacó que uno de los objetivos de desarrollo científico consistía en avanzar en la formación y preparación óptima de los hombres que requiere el país en todos los aspectos de su desarrollo económico y social, incluyendo los necesarios para la ciencia y la tecnología. Para ello, una de las estrategias consistía en: "[fortalecer] los programas de desarrollo de los recursos humanos, incluyendo educación continuada, que comprendan, especialmente, personal de alto nivel en docencia e investigación, y personal técnico de nivel medio superior" (Colciencias, 1972: 5).

Un año más tarde, en 1972, Colciencias organizó un proyecto tendiente a estimular la investigación y la formación de posgrado en las áreas de ciencias básicas e ingeniería. Sin embargo, debido a dificultades asociadas a las condiciones institucionales del sistema de educación superior y a las perspectivas de las universidades, los esfuerzos durante este periodo se limitaron al apoyo a la formación en posgrado, en su mayoría en el exterior, así como el aprovechamiento de los profesionales y expertos, a partir de planes de retorno y vinculación a universidades y centros de investigación en Colombia de científicos y técnicos nacionales (Ospina Bozzi, 1998).

Durante la segunda parte de los años 1970, disminuyeron los recursos y la intensidad de los programas de cooperación educativa en Colombia, lo que derivó en el estancamiento y disminución de flujos de recursos humanos, que incidieron en los niveles de doctores vinculados a universidades y centros de investigación y la posibilidad de reproducir la comunidad científica del país (Cárdenas, 1991).

A pesar de ello, los procesos que se configuraron en los años 1970 y 1980 permitieron evidenciar algunos logros en materia de ciencia y tecnología, en particular en las condiciones para avanzar en la formación de alto nivel en el país. A este respecto Fernando Chaparro, exdirector de Colciencias (1994-1998), menciona:

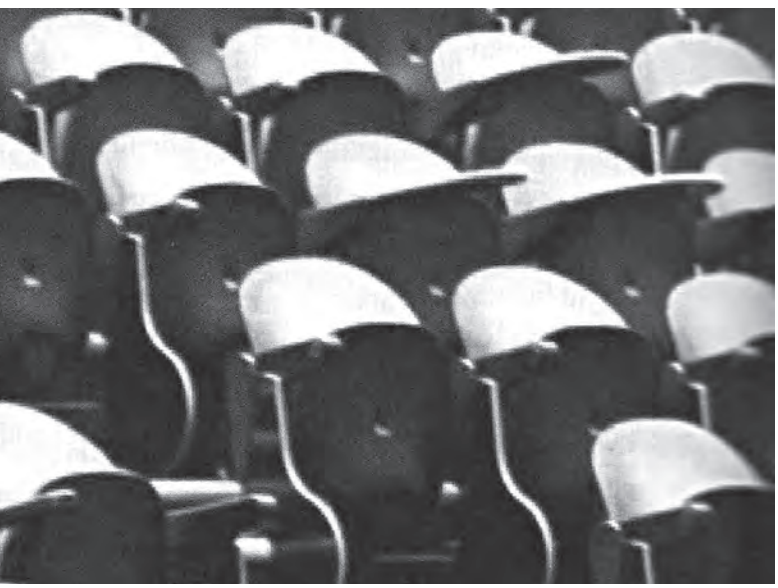
> Nosotros arrancamos a mitad de los años 1970 [...] un proyecto de cooperación internacional que fue seminal a mi juicio PNUD-Unesco. En aquel entonces PNUD tenía recursos, que fueron a financiar el fortalecimiento de la infraestructura de investigación de las mejores



> universidades colombianas guarda una relación directa. Eso se da entre 1978 y 1982 y eso está en la base de los doctorados de Física, Química, Matemáticas, los que salen de la Universidad Nacional que esos son la punta de lanza, pero igualmente en las universidades del Valle del Cauca y de Antioquia. Con base en eso se crea una política –yo creo que no fue tanto una política explícita, pero sí política implícita– asociada a la formación doctoral (entrevista 1 de febrero de 2012).

De acuerdo con Galo Tovar, durante la administración de Aldana se "introdujo el concepto de los doctorados nacionales porque él tenía la idea de convertir a la Universidad Nacional en la institución que formara doctores para este país" (funcionario de Colciencias desde 1982, entrevista 10 de noviembre de 2011).

Como lo señalan los testimonios, estos procesos impulsaron los doctorados nacionales, con la primera promoción del programa de Química de la Universidad Nacional (Villaveces y Forero, 2007); antecedente de la aprobación en 1982 del préstamo Colciencias-Banco Interamericano de Desarrollo (BID), al que posteriormente se le denominó BID I, desarrollado entre 1983 y 1986.



De igual manera, Juan Francisco Miranda señala la estrecha relación existente entre el primer crédito BID a Colciencias y al Icfes, en la medida en que la ejecución de ambos créditos se realizó de manera paralela, aunque con propósitos distintos:

> En ese entonces, los créditos del BID para Colciencias y el Icfes se negociaron en paralelo, por tanto no se puede mirar uno sin saber lo que estaba pasando con el otro. Lo que pretendía el Icfes era fortalecer la capacidad e infraestructura de la universidad, mientras que Colciencias buscaba fortalecer la capacidad en investigación. Por ello, las inversiones del Icfes se enfocaron en los programas de maestría básicamente (exfuncionario 1983-1992 y exdirector de Colciencias, 2006-2012, entrevista 19 de octubre de 2011).

Posterior al inicio del doctorado de Química en la Universidad Nacional, surgieron el de Física de la Universidad del Valle y el de Genética de la Universidad de los Andes. En 1990 se autorizó por parte del Icfes la creación de programas en la Universidad de Antioquia y la Universidad Industrial de Santander (UIS), lo que permitió desarrollar las primeras investigaciones relacionadas a tesis de doctorado (Villaveces y Forero, 2007).

Este periodo finalizó con el desarrollo de nuevas actividades en pro de avanzar en la política de ciencia y tecnología. Colciencias gestionó un nuevo crédito con el BID, al que se denominaría BID II y, en 1987 se realizó el Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, en el cual se propuso la formulación de una Ley de Ciencia y Tecnología (ACAC, 2000).

Entre las acciones contempladas, se fortaleció y adecuó el sistema educativo nacional, especialmente el de educación superior que resultó ser prioritario para incrementar el desarrollo científico y tecnológico del país. Finalmente, se publicó el Decreto 1600 de 1988 por el cual se integró y se señalaron las funciones de la Misión de Ciencia y Tecnología, conformada en ese mismo año.

2.2 Creación del SNCyT

El énfasis del recuento de la política de formación de recursos humanos a nivel de posgrado propuesta en el capítulo se retoma desde esta etapa, en la que la institucionalidad a partir de la creación en 1990 del SNCyT, favoreció la definición de estrategias dirigidas a formalizar las políticas en esta materia.

El tercer periodo se desarrolló en la década de 1990. Esta etapa significó importantes cambios en la definición del sistema de ciencia y tecnología, en términos institucionales, normativos y de instrumentos para fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Según Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004: 8).

> El periodo (...) significó un quiebre importante en la concepción, organización institucional, desarrollo de instrumentos y articulación de la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico y social del país, particularmente en la relación con el sector productivo. Es una etapa de cambios profundos en la economía colombiana y en la concepción del modelo de desarrollo que influyó de manera significativa en la orientación de la actividad científica y tecnológica del país.

Como ya se mencionó, la configuración institucional del país fue profundamente modificada en 1990, con la publicación de la Ley 29 y sus decretos complementarios (recuadro 7.1). Lo dispuesto en la normatividad significó una relación más directa de Colciencias con la política económica y social del orden nacional, debido a su adscripción al Departamento Nacional de Planeación (DNP) sin desconocer los vínculos iniciales de la entidad con los temas de educación superior.

De igual manera, este periodo marca el inicio del fomento a la formación doctoral en el país por parte de Colciencias; en palabras de Galo Tovar (2011):

> Es importante destacar que en 1991 se inició el apoyo a la formación de doctores con el segundo crédito BID que dedicó recursos a financiar, en forma paralela y complementaria, la primera cohorte de doctores en el exterior y en Colombia. Estos fueron los inicios del plan de formación de doctores con apoyo institucional y con becas del crédito BID.

De otro lado, lo dispuesto en los planes nacionales de desarrollo planteó en algunos casos metas específicas. En el *Plan de la Revolución Pacífica* del presidente Cesar Gaviria, se hizo una propuesta de política para la CyT, a partir de un diagnóstico previo recomendando los programas a implementar, los cuales fueron resultado de procesos de reflexión tales como la Misión de Sabios y los seminarios organizados por Colciencias (Colciencias y DNP, 1991 y 1992).

En el diagnóstico se destacó que, a pesar de la emergencia de grupos de investigación, como la principal forma de organización para la investigación adoptada por el SNCyT se carecía, entre otras cosas, de programas de capacitación para la investigación, razón por la cual una importante cantidad de investigadores salieron del país hacia el extranjero (Cárdenas, 1991; DNP, 1991). Por ello, la estrategia dirigida a fortalecer la actividad en ciencia y tecnología contempló un componente específico para la formación de recursos humanos, que buscaba su actualización permanente, mediante el apoyo a profesionales colombianos para realizar sus posgrados en el exterior.

Como se mencionó, entre los documentos de política de la época se resaltan *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta* (Colciencias y DNP, 1991) que le da contenido al nuevo escenario de las reformas estructurales de inicios de los años 1990, y *Convocatoria a la creatividad* (Colciencias y DNP, 1992), en el que se presentan las reflexiones de los simposios realizados por Colciencias, que recogen las perspectivas de

Recuadro 7.1

Aspectos normativos en la formación de alto nivel en Colombia

Los posgrados en Colombia se inician con el Decreto 080 de 1980 que, en su artículo 25, definió los requisitos para el acceso y determinó como grados máximos alcanzables el de maestría y el de doctorado, además de determinar las instituciones que son parte del sistema y pueden ofrecer los programas de formación. Posteriormente, la Constitución, define que la educación es una función social para lo cual el Estado tiene responsabilidades particulares.

La formulación de la Ley 29 de 1990 surgió de los resultados de la Misión de Ciencia y Tecnología. Allí, los recursos humanos son mencionados parcialmente; en el numeral 3 del artículo 11, se mencionan "los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales ofreciéndoles las ventajas y facilidades que les permita su mejor aprovechamiento".

La ley se reglamentó con la expedición del Decreto 585 del 26 de febrero de 1991, que transformó a Colciencias y creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, especificando las funciones y atributos de las nuevas instituciones. La adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (DNP), mediante el Decreto 1767 de 1990 y se conformó el Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología.

El Decreto 393 de 1991 dictó las normas sobre el fomento de actividades científicas y tecnológicas y proyectos de investigación que contemplaron la formación de recurso humano. Por otro lado, el Decreto 584 de 1991 reglamentó los viajes de estudio al exterior de los investigadores.

Paralela a la ley de CyT, la Ley 29 de 1992, que regula la educación superior en el país, incluye los doctorados como máximo nivel de formación académica (República de Colombia, 1992). En la regulación de la Ley, el Decreto 836 de 1994 delineó la creación de maestrías, partiendo de las condiciones de las instituciones implicadas y el cumplimiento de los requisitos exigidos. De igual manera, el Decreto 2791 de 1994 generó la regulación de los doctorados para la década de los noventa y creó la Comisión Nacional de Doctorados, relacionada al CESU, siendo nuevamente esta institución, la encargada de aprobar la creación y oferta de estos programas. El Decreto 2904 de 1995 creó el Sistema Nacional de Acreditación*.

El Decreto 1475 de 1996 dispuso que la solicitud de autorización para la creación de programas de maestrías formulara ante el Ministro de Educación Nacional por conducto del Icfes, que dará traslado de ella a la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías.

El Decreto 916 de 2001 unificó la regulación para las maestrías y doctorados, dejando a la Comisión como evaluadora de las propuestas y reguladora de los programas existentes. La Resolución 0183 de 2004 creó la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Conaces). El Decreto 1001 de 2001 organizó la oferta de programas de posgrados en el país y estableció los criterios de aseguramiento de calidad de ellos.

* A partir de este momento, la calidad se entiende como "[…] un atributo integral de algo, resultado de una síntesis de los componentes y de los procesos que la producen y distinguen. Alude de una parte de las características universales y particulares de algo, y de otra, a los procesos a los cuales tales características se configuran" (Consejo Nacional de Acreditación y Ministerio de Educación Nacional, 2009: 22). Los criterios que determinan que un programa haya alcanzado la calidad son: universalidad, integridad, equidad, idoneidad, responsabilidad, coherencia, transparencia, pertinencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad.

Fuente: elaboración propia.

Durante la segunda parte de los años 1970, disminuyeron los recursos y la intensidad de los programas de cooperación educativa en Colombia, lo que derivó en el estancamiento y disminución de flujos de recursos humanos, que incidieron en los niveles de doctores vinculados a universidades y centros de investigación y la posibilidad de reproducir la comunidad científica del país.

los diferentes actores, alrededor de los programas y estrategias del recientemente creado SNCyT.

En la publicación *Ciencia para una sociedad abierta* hay una serie de lineamientos sobre el papel de la CyT, en este texto, Colciencias detalla las estrategias y los instrumentos para la puesta en marcha del SNCyT, así como los incentivos y la readecuación de los institutos del Estado que promuevan mecanismos para lograr la concertación entre sectores productivos y académicos. De acuerdo con las recomendaciones señaladas en estos documentos, la propuesta de mecanismos de fortalecimiento del sistema, corresponde a la culminación de un largo periodo de incubación que intentó incorporar, de manera estructural, las tareas de investigación en ciencia y tecnología al contexto nacional (Colciencias y DNP, 1991).

En esta etapa de construcción de los mecanismos y reglas de institucionalidad del recién creado SNCyT formuladas por parte de Colciencias, el fortalecimiento de las capacidades científicas, y en particular el programa de becas, se reconoce como una de las estrategias adoptadas por la entidad, que permitió en los siguientes años incrementar el número de investigadores de alto nivel formados en programas de maestría y doctorado.

En lo referente a la adecuación del sistema universitario, la estrategia propuso que "los programas de magíster y doctorado se crearán o renovarán cuando exista comunidad y producción científica y tecnológica que les sirva de soporte" (Colciencias y DNP, 1991: 16). El documento señala la preocupación por formar la comunidad científica del futuro, incrementando la cantidad de investigadores, papel que recaería por un lado, sobre los grupos de investigación maduros, quienes crearían doctorados para incentivar la reproducción de la comunidad académica (Villaveces, 1991), y por otro, sobre la formación en el exterior, interactuando con los doctorados nacionales que recién aparecían en el contexto nacional.

En ese momento, el propósito declarado atendía la formación de alto nivel como vía para generar capacidades, los esfuerzos señalaban no solo un incremento de la comunidad de investigadores, sino también la necesidad de incrementar la oferta de programas nacionales de doctorado, como estrategia para adecuar la formación al contexto nacional. A partir de lo anterior, Colciencias propuso un Programa Nacional de Formación de Investigadores, cuyas características contemplaban atender distintos tipos de cualificación, fortalecer varias áreas de conocimiento alrededor de los programas nacionales de ciencia y tecnología, articular los beneficiarios a planes institucionales y

así, buscar el acceso del sector productivo a los beneficios de la formación (Colciencias y DNP, 1991).

Por su parte, la *Convocatoria a la creatividad* destaca que: "Colombia no cuenta con un número suficiente de científicos e ingenieros con formación avanzada que respondan a las necesidades de una política de fomento a los grupos de investigación en ciencias básicas y en sus aplicaciones" (Colciencias y DNP, 1992: 33). En este sentido, la publicación sugería que la capacitación debería ser una de las estrategias de largo plazo del país, y destacaba a los doctorados como uno de los mecanismos de fomento más importantes para generar capacidades endógenas asociadas a la investigación científica.

Es así como, los doctorados se consideraban estrategias esenciales en el marco de la CyT, una idea que ha cobrado más fuerza, pues constituyen una de las herramientas que más efectos tendría en la creación de capacidades en áreas científicas y tecnológicas, en la medida que:

> La solución al problema de la educación colombiana comienza por la formación de investigadores de alto nivel, que estén integrados a las grandes corrientes universales de la reflexión sobre la educación y que desarrollen un programa de profundización del conocimiento de nuestra realidad y del contexto en el cual funcionan nuestras estructuras educativas (Colciencias y DNP, 1992: 180).

Además, la estrategia central de impulsar la formación se debía articular con el apoyo a programas de capacitación de ingenieros y empresarios en los fundamentos científicos del cambio tecnológico. Así, la política alrededor del SNCyT, se sintetiza en estrategias de fortalecimiento de la capacidad institucional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este sentido, la intervención del Estado se orientó a generar los cambios necesarios en el entorno institucional, en el intento de articular la acción del sector académico y gubernamental con el sector productivo del país. No obstante, dicha articulación continuó siendo uno de los retos pendientes por atender en términos de la gobernabilidad del sistema.

En paralelo, el documento Conpes 2540 de 1991, sobre "Política de ciencia y tecnología", señaló que una de las carencias de la ciencia y la tecnología del país en la época era la de los programas de formación de investigadores, y que dicha limitación era una de las razones por las cuales los investigadores emigraban. Entre otros aspectos, indicaba que la formulación de política de ciencia y tecnología, requería de la formación y actualización permanente de recursos humanos, tanto en programas de posgrado ofrecidos en el país como en el exterior, como una alternativa de cualificación de la comunidad



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 20 n.º 4 octubre-diciembre de 2002. Portada: Silvia Gómez.

A pesar de la emergencia de Grupos de Investigación, como la principal forma de organización para la investigación adoptada por el SNCyT se carecía, entre otras cosas, de programas de capacitación para la investigación, razón por la cual una importante cantidad de investigadores salieron del país hacia el extranjero.

de investigadores y de los responsables de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en las empresas y el sector privado.

El aprendizaje obtenido por Colciencias en el diseño de sus políticas se refleja en la negociación del BID II, en el que el componente de formación de recursos humanos, a nivel de doctorados, el cual surge como una iniciativa del país a partir de los resultados obtenidos en el BID I, como lo expone Juan Francisco Miranda (2011):

> Yo creo que sí, igual que lo de ciencias sociales. Lo que pasa es que cuando uno mira el proceso latinoamericano de ciencia y tecnología tiene que ver las operaciones del crédito del BID como un proceso dialéctico de aprendizaje [...]. El BID parte de un supuesto que es que existía gente, pero no recursos para hacer investigación. Cuando llegamos a BID II ya la claridad es que necesitamos gente y empiezan a manejarse otro tipo de cosas. Además yo creo que uno de los temas que parece que hoy discuten –y yo les sugeriría mirar–, es lo que decía el documento de BID II sobre formación.

Además, la propuesta incluyó la conformación de una Red Nacional de Investigadores, en la medida en que los grupos de investigación se empezaban a configurar como el núcleo que brindaba la posibilidad de articular la generación de conocimiento en los ámbitos local e internacional, la cualificación de recursos humanos y así, avanzar en el propósito reiterado de institucionalizar la actividad de CyT en el país.

En adición, las reflexiones para la formulación de políticas en torno a la formación doctoral, en forma casi simultánea a la creación del SNCyT, plantean la necesidad de "desarrollar una estrategia nacional que asegure la disponibilidad de científicos e ingenieros para el desarrollo de los sectores productivos y para el fortalecimiento de los sistemas educativos y de creación de conocimiento" (Cárdenas, 1991: 11).

En este periodo se dio un mayor impulso a la política relacionada con la formación de alto nivel a través del crédito BID II, firmado en 1989 cuya ejecución se realiza entre 1990 y 1994. Este crédito retoma de forma implícita en sus propósitos al recurso humano como un insumo para incorporar el conocimiento en la sociedad colombiana.

El presupuesto de Colciencias para inversión se triplicó como consecuencia de este programa de empréstito (DNP, 1991), y uno de sus ejes fundamentales fue la formación de capacidades de recurso humano en el país. En la ejecución del crédito, el Icetex desempeñó un papel importante por medio de la administración de recursos para becas y becas-créditos, pues durante la ejecución del BID II esta entidad estuvo encargada de girar los recursos a los becarios que se formaron en programas de alto nivel en el exterior.

Por su parte, el documento Conpes 2739 de 1994 hizo énfasis en la baja cantidad de investigadores y recursos humanos calificados, y estableció como objetivo impulsar la formación de recursos humanos altamente calificados, para la investigación y el desarrollo tecnológico del sector productivo. Esto implicó la meta del gobierno de entonces, de formar a dos mil personas

en el nivel de posgrado, tanto en el país como en el extranjero.

El Conpes señalaba la necesidad de la interacción entre Colciencias, Icetex y el recién creado Colfuturo, así como de nuevos programas de formación profesional que se adelantaran en los diversos sectores por parte de los ministerios o bien con recursos de cooperación internacional. Se sugirió entonces, como mecanismo para cumplir el objetivo, fortalecer los programas de becas de Colciencias a partir de la experiencia adquirida en el manejo de los fondos por parte del Icetex.

Colfuturo surgió en 1991 como una iniciativa de la primera dama de la época, Ana Milena Muñoz de Gaviria; posteriormente la institución fue apoyada por el Gobierno a través de Colciencias e Icfes, y por gremios como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). El propósito de Colfuturo (2012) ha sido promover, orientar y financiar a quienes deseen hacer estudios de posgrado en universidades reconocidas a través de crédito-beca condonable con el retorno de los becarios al país en un tiempo estipulado, con este mecanismo se ha apoyado la formación de unos 5.728 estudiantes entre 1991 y 2011 en los niveles de maestría y doctorado.

El documento Conpes 2781 de 1995, relativo a la educación superior y los recursos humanos para el bienestar y la competitividad, enfatizó la interacción entre los ajustes adoptados en el sistema de educación superior, en cuanto a cobertura y calidad y con los programas de formación de recursos humanos de alto nivel del SNCyT, al respecto mencionó: "[el país] requiere recursos humanos altamente calificados y exige del sistema educativo, en particular del nivel superior, una mayor capacidad para absorber e incorporar los cambios continuos de la ciencia y la tecnología" (DNP, Conpes 2781 de 1995: 2). El documento destacó que para

El documento Conpes 2540 de 1991, sobre "Política de ciencia y tecnología", señaló que una de las carencias de la ciencia y la tecnología del país en la época era la de los programas de formación de investigadores, y que dicha limitación era una de las razones por las cuales los investigadores emigraban.

entonces tan solo el 32% de los docentes universitarios poseía título de posgrado.

El Conpes señaló que la educación superior se había concentrado en la formación y en menor medida en actividades de investigación como la generación de conocimiento, por lo que esta misión, hasta entonces, era una actividad en consolidación; a pesar de la cercana relación entre educación superior y ciencia y tecnología en formación de recursos humanos, al afirmar que:

> El sistema de educación superior y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología proveen el marco institucional y los recursos para el desarrollo de la educación superior en lo referente al fortalecimiento de la capacidad investigativa de las universidades, a la formación de recursos humanos de alto nivel (...) [teniendo en cuenta que] la política de recursos humanos comprende actividades relacionadas con la formación de investigadores y docentes (...) (DNP, Conpes, 1995: 9-10).

Hacia mediados de la década se negocia el tercer crédito con el BID previsto para ejecutarse entre 1995 y 1999, extendiéndose hasta 2002 por razones fiscales. Durante la ejecución de dicho crédito, el Icetex cede la administración de los recursos de programas para becas, siendo entregados a

Laspau, una organización sin fines de lucro afiliada a la Universidad de Harvard con una junta directiva independiente, que inició la administración de recursos de Colciencias a partir de 1995, y ha extendido sus convenios de administración de recursos, de la mano de la entidad, para soportar el entrenamiento avanzado de profesores e investigadores especialmente en las áreas de ciencias naturales, ciencias sociales e ingeniería de las becas en el exterior (Laspau, 2008).

Los aprendizajes institucionales no se dieron solo en cuanto a los requisitos de acceso o a los instrumentos, sino también a la estrategia de administración de recursos y de funcionamiento del programa. Por ejemplo, Hernán Jaramillo analiza la estrategia implementada en el BID III para la entrega de los recursos periódicos a los estudiantes, en la cual se modificó el papel del Icetex:

> Ahí sí hubo un condicionamiento muy grande en el BID III y yo creo que con toda razón. Por ley todo el tema de becas lo maneja el Icetex. En el BID II hubo un gran escándalo porque el BID giró la plata para los becarios y Colciencias se la giró al Icetex, pero este a su vez no le giraba a los becarios y entonces el BID se preocupó porque en los mensajes se decía "el BID no le cumple a Colombia".
>
> La primera condición que puso el BID para el tercer préstamo, después de resuelta la dificultad, Arévalo dijo: "sí, pero con una condición: la plata no la puede manejar el Icetex. Afortunadamente habían nombrado de director del Icetex a Adolfo Meisel, un investigador que entendía el problema. Adolfo me dijo: "a mí no me interesa manejar esa plata, entonces hagamos un convenio Colciencias-Icetex y delegamos a Laspau el manejo de la plata y de los recursos". El BID aceptó (…) (exsubdirector de Colciencias, entrevista 19 de enero de 2012).

Respecto a la educación superior, el periodo se caracteriza por reformas en particular de los institutos adscritos al ministerio como al Icfes. Luego de la Ley 30 de 1992, que promulgó la creación del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), dos organismos determinantes en el cambio de la estructura y funciones del Icfes, las cuales se diseñaron de acuerdo con el nuevo paradigma de organización del Estado y la nueva normativa expedida en desarrollo de los mandatos específicos de la Constitución (Icfes, 2003: 1).

En esta coyuntura, el CESU se creó como organismo adscrito al Ministerio de Educación Nacional con funciones de coordinación, planificación, recomendación y asesoría. Asimismo, se estableció el Sistema Nacional de Acreditación con el objetivo de "(...) garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del sistema cumplen con los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos"[6].

6 Artículo 53 de la Ley 30 del 28 de diciembre de 1992. "Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior".

Se dio un mayor impulso a la política relacionada con la formación de alto nivel a través del crédito BID II, firmado en 1989 cuya ejecución se realiza entre 1990 y 1994. Este crédito retoma de forma implícita en sus propósitos al recurso humano como un insumo para incorporar el conocimiento en la sociedad colombiana.

Para desempeñar este propósito, el artículo 54 de la Ley 30 de 1992 instauró el Consejo Nacional de Acreditación, organismo integrado por las comunidades científicas y académicas y dependiente del CESU.

Con la creación de estos organismos, se estableció que era necesario trasladar las funciones de inspección y vigilancia de la educación superior del Icfes a las instancias creadas en el Ministerio de Educación Nacional (Icfes, 2002). Ante ello, el Icfes debía fortalecer las funciones de evaluación de la calidad educativa en términos de cobertura y actores involucrados. En esta dinámica, el Icfes asumió la secretaría técnica del CESU, y funciones de fomento de la educación superior (Icfes, 2003).

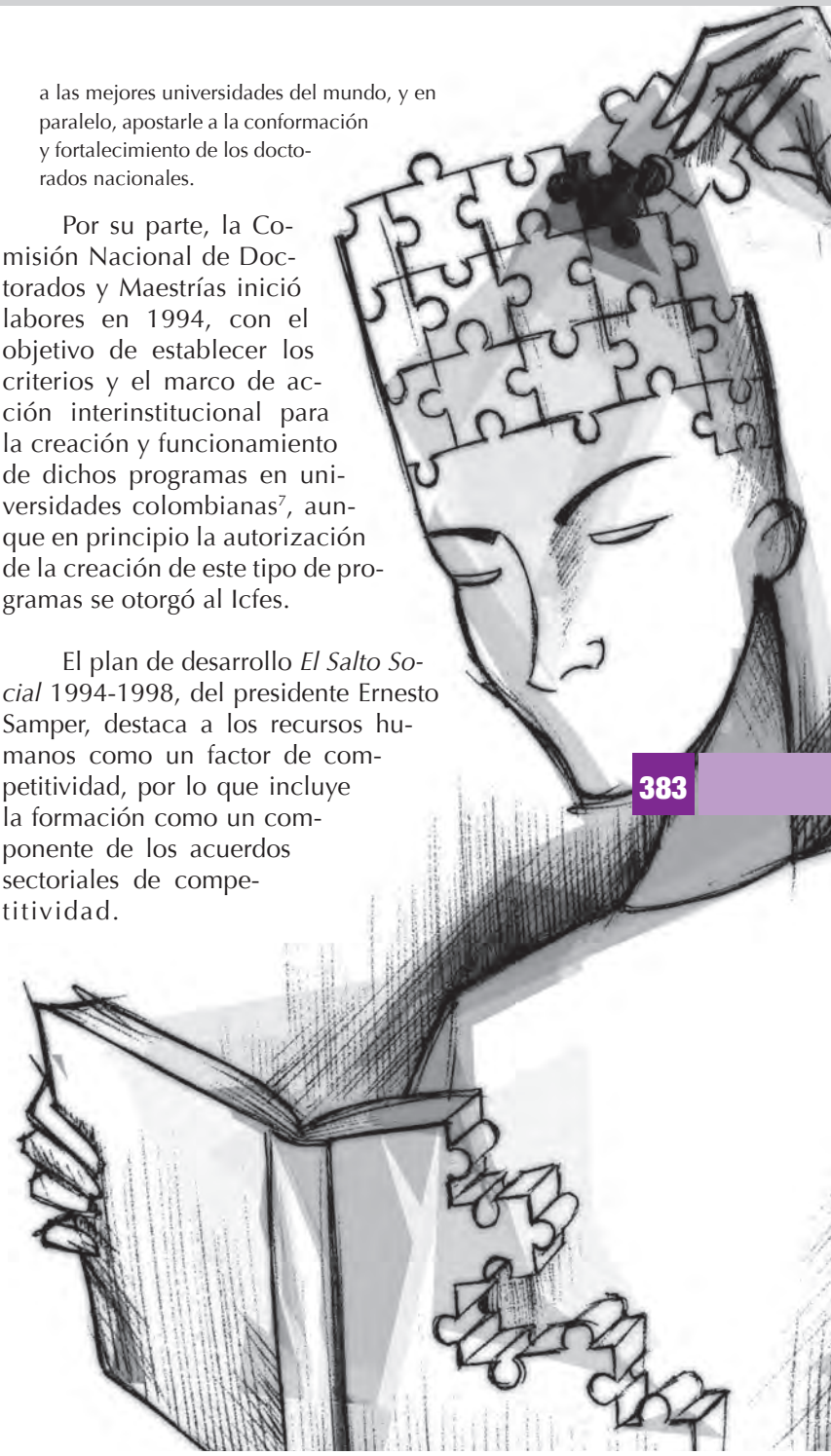
En forma complementaria, se inició en 1993 la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo que presentó los resultados en 1994. Su propósito era entregar al país una nueva carta de navegación, con los rumbos en estas materias, para emprender una transformación que permeara las estructuras de la cultura, del sistema educativo y del sistema productivo (Ospina Bozzi, 1998).

La Misión dio paso a estrategias concretas que permitieron fortalecer la política de formación de recursos humanos de alto nivel. Ejemplo de ello son las reflexiones realizadas sobre la relación entre la formación doctoral en el país y en el exterior. En este sentido, Fernando Chaparro (2012) señala con respecto a sus resultados:

> Las ideas que quedan en *Colombia al filo de la oportunidad*, plantean toda una serie de temas que van desde ciencia, hasta todo el tema de organizaciones de conocimiento y procesos de innovación. (...) Los planteamientos que se hacen [derivados de la misión], van desde formación de recursos humanos, en particular, la necesidad de desarrollar una política agresiva y sostenida de formación doctoral en las dos dimensiones enviando doctorandos colombianos a las mejores universidades del mundo, y en paralelo, apostarle a la conformación y fortalecimiento de los doctorados nacionales.

Por su parte, la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías inició labores en 1994, con el objetivo de establecer los criterios y el marco de acción interinstitucional para la creación y funcionamiento de dichos programas en universidades colombianas[7], aunque en principio la autorización de la creación de este tipo de programas se otorgó al Icfes.

El plan de desarrollo *El Salto Social* 1994-1998, del presidente Ernesto Samper, destaca a los recursos humanos como un factor de competitividad, por lo que incluye la formación como un componente de los acuerdos sectoriales de competitividad.



7 Decreto 836 de 1994. "Por el cual se establecen los procedimientos para la creación y funcionamiento de programas de maestría".

Dicho plan incluyó un programa específico de formación de recursos humanos para la investigación y el desarrollo tecnológico, incluido en la estrategia de ciencia y tecnología (DNP, 1995).

En sintonía con el fortalecimiento de la CyT en el país y buscando una mayor vinculación del sector productivo en los asuntos de CTI, se creó el Sistema Nacional de Innovación en 1995, para el desarrollo de instrumentos y modalidades de financiamiento y la organización de actividades orientadas a fortalecer el desarrollo tecnológico y la innovación en diferentes sectores económicos del país.



Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 17 n.º 4 octubre-diciembre de 1999. Portada: Clara Inés Silva.

El plan de desarrollo *Cambio para construir la paz 1998-2002*, del presidente Andrés Pastrana, fue menos específico en la política de recursos humanos de alto nivel, pero señaló que uno de los problemas del país era la falta de atención que se le había prestado a la acumulación de capital humano y a la investigación y desarrollo.

Sin embargo, el plan sostuvo que el capital humano es un recurso importante para la innovación, la competitividad y el desarrollo tecnológico, y además, que uno de los propósitos para el SNCyT era garantizar el acervo de recursos humanos que permitieran fortalecer programas estratégicos como los doctorados.

Dicho plan estableció asimismo que el énfasis de la política se encierra, en general, en la búsqueda de mayor cobertura, equidad, eficiencia y calidad. En cuanto al capital social, el plan afirmó:

> La política social es la forma como institucionalmente se logra que la acumulación individual de capital humano y la formación colectiva de capital social se articulen, equilibradamente, con la acumulación física individual y colectiva, para potenciar al máximo el desarrollo nacional y lograr un crecimiento económico sostenible con cohesión social (DNP, 1999: 193).

Luego de una década de establecido el SNCyT, la cuarta etapa en la evolución de la política y las instituciones de ciencia, tecnología e innovación, comprendida entre 2000 y 2008, se caracterizó por fortalecer vínculos entre actores del sistema y adelantar esfuerzos institucionales conjuntos que, bajo el criterio señalado por Jaramillo (2010), han permitido la consolidación de la formación doctoral en el país así como la construcción de capacidades

endógenas. En particular, se definieron estrategias de fomento dirigidas a fortalecer las instituciones y los programas de apoyo a la formación doctoral como uno de los ejes principales del SNCyT, buscando articular los actores institucionales.

En suma, durante 1990 y 2000 se dieron avances en la reglamentación y coordinación, no solo de la ciencia y la tecnología, sino de la educación superior y la innovación; respecto a esta última se procura una mayor integración, al menos desde el discurso, con las actividades científicas y tecnológicas, reflejado en documentos de política que integran el apoyo al desarrollo tecnológico con la promoción de la ciencia y también de la educación; reconociendo que la formación de una masa crítica de recurso humano termina siendo el objetivo que integra estos grandes sistemas (educación con ciencia, tecnología e innovación).

2.3 Desarrollo y fortalecimiento del SNCyT

Durante el último periodo se destacó la publicación en el año 2000 de la "Política nacional de ciencia y tecnología 2000-2002" y en términos de formación, la "Política integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales" en 2002, las cuales se reglamentaron mediante documentos Conpes.

El Conpes 3080 de 2000 propuso la elaboración de planes estratégicos para los programas nacionales de ciencia y tecnología y el de formación de recursos humanos de Colciencias, en paralelo con el fomento de capacidades en las regiones del país. A su vez, el Conpes 3179 de 2002 estableció la política integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales; su propósito fue mejorar la calidad y cobertura de los programas existentes y ampliar la creación de nuevos doctorados en disciplinas y áreas del conocimiento para las cuales no existía oferta en Colombia (Conpes 3203 de 2002).

La Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías inició labores en 1994, con el objetivo de establecer los criterios y el marco de acción interinstitucional para la creación y funcionamiento de dichos programas en universidades colombianas.

Durante la década, los lineamientos de política de CyT hicieron explícita la relación entre educación superior y ciencia y tecnología, cuando afirmó:

> La solidez de este vínculo depende de la interacción entre educación e investigación; la educación como proceso de aprendizaje y la investigación como proceso de generación y adaptación del conocimiento. Los recursos humanos aparecen así, como el punto de partida del crecimiento, la equidad y el desarrollo, dentro de una concepción, según la cual una formación de alto nivel y calidad, es condición necesaria para producir y socializar el conocimiento, factores que ciertamente se constituyen en ventajas permanentes para un desarrollo sostenible a largo plazo (Conpes 3080 de 2000: 27).

A inicios de 2000, luego de la crisis fiscal que desde mediados de la década anterior había propiciado la eliminación de convocatorias de becas en 1998 y 1999; la política se enfocó a la financiación continua y sostenible de apoyo a la formación de recursos humanos, enfatizando la necesidad de corresponsabilidad entre los actores del sistema que garantizaría la viabilidad de los programas (Cárdenas, Gutiérrez y Pérez, 2001; BOT-Tecnos, 2005a).

A este respecto los documentos de política indicaban que:

> El elemento central en la dinámica entre ciencia y desarrollo lo constituye la formación de capital

A inicios de 2000, luego de la crisis fiscal que desde mediados de la década anterior había propiciado la eliminación de convocatorias de becas en 1998 y 1999; la política se enfocó a la financiación continua y sostenible de apoyo a la formación de recursos humanos, enfatizando la necesidad de corresponsabilidad entre los actores del sistema que garantizaría la viabilidad de los programas.

> humano. Científicos altamente capacitados, infraestructura e instituciones adecuadas y unas relaciones sólidas entre los focos de producción de conocimiento y las demandas de la sociedad son condiciones esenciales del desarrollo económico y social (DNP Conpes 3179 de 2002: 2).

El Plan Nacional de Desarrollo *Hacia un Estado comunitario 2002-2006* formulado en la primera administración del presidente Álvaro Uribe, especificó lineamientos de política en materia de capital humano y estrategias para favorecer la formación de recursos humanos de alto nivel en el país (DNP, 2003), para ello, incluyó un componente sustancial de formación en este campo orientado a financiar estudios de maestría y doctorado, apoyar a jóvenes investigadores y fortalecer las capacidades de las universidades.

Estas iniciativas, enmarcadas en los propósitos de la política de fortalecimiento a la educación superior, estuvo soportada por el programa de crédito Acces del Banco Mundial, que contó con 25 millones de dólares destinados a la asignación de créditos condonables para estudiantes de doctorados nacionales, la adquisición de infraestructura y equipos robustos por parte de las universidades, así como recursos para movilidad e intercambio de científicos.

Estas propuestas se financiaron con recursos provenientes del SENA, Colciencias, Icfes y Banco Mundial, y definieron como objetivo específico del periodo la titulación de 660 doctores y el desarrollo de 370 pasantías de investigación en el periodo. Con la experiencia acumulada durante varias décadas, el Icetex coordinó los recursos financieros, a través de una junta administrativa liderada por el Ministerio de Educación Nacional, Icetex, DNP, Icfes y Colciencias (DNP, 2003).

Esto denota cierta madurez en la coordinación del programa, en términos de articulación institucional, la cual obedece en parte a la reconfiguración del papel del Icfes hacia procesos de evaluación, más que al papel de fomento realizado durante la década de 1980; también, confluyen factores asociados a las condiciones de aprobación del crédito, la experiencia de las entidades involucradas en los programas de apoyo a la formación de recursos humanos y la reconfiguración organizacional del ministerio, bajo los referentes de acceso, cobertura y calidad para la educación superior, definidos en el plan decenal de educación.

En particular, en el ámbito educativo se dieron cambios significativos, en especial al interior del Ministerio de Educación. Las funciones de vigilancia del Consejo Nacional de Educación Superior fueron asignadas a una sala especial de la Comisión Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la

Educación Superior (Conaces)[8], mediante el Decreto 2230 de 2003. En el mismo año, se relevó del papel de vigilancia al Icfes pues, desde entonces, esta entidad se dedicó, en mayor medida, a la aplicación de pruebas de calidad (Icfes, 2003). Al retomar la función de vigilancia, crea el Viceministerio de Educación Superior como instancia encargada del sector.

Esta reorganización aseguraba que los programas del nivel profesional y de posgrado cumplieran con las condiciones mínimas de calidad, lo cual requería evaluar por parte de pares académicos las propuestas de nuevos programas y proponer al Ministerio de Educación políticas y criterios para fortalecerlos. En consonancia con el Decreto 916 de 2001, que unificó los requisitos y procedimientos para los programas de maestría y doctorado, el Gobierno nacional estableció las condiciones mínimas para que estos pudieran operar.

En forma complementaria a los cambios del Ministerio de Educación Nacional y el Icfes, en 2005 cambió la naturaleza jurídica del Icetex y de ser una instancia del Gobierno pasó a ser una entidad financiera especial, con personería jurídica, autonomía administrativa y con patrimonio propio. En lo sucesivo, Icetex ha establecido condiciones para la administración de los fondos de entidades como Colciencias, que obedecen a lógicas financieras, permitiéndole autonomía para tomar decisiones en materia de préstamos y captación de recursos.

Con el fin de mejorar la capacidad de formación de posgrado en el país, el Decreto 1001 del 3 de abril de 2006 autorizó que algunas maestrías se transformaran en doctorados, situación que impulsó la expansión de la oferta de programas académicos en el país, diversificando áreas de conocimiento y ampliando el alcance geográfico, concentrado hasta entonces en Bogotá, Antioquia, Santander y Valle.

De otro lado, la formulación del componente de ciencia y tecnología incluido en el documento *Visión Colombia II Centenario* (DNP, 2005), señaló que las limitaciones en materia de CyT, obedecían en gran medida a la ausencia de una fuente estable de recursos para financiar las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), por lo que estas actividades:



> Se han caracterizado por una alta dependencia a los recursos externos y una alta vulnerabilidad a las etapas descendientes del ciclo fiscal (…). Las ACTI se sustentan no solo en la inversión privada directa, sino también dependen de un adecuado sistema educativo que fomente la investigación (DNP, 2005:78).

En este contexto, el documento planteó que la visión propuesta era: "en 2019 Colombia tendrá una economía cimentada en la producción, difusión y uso del conocimiento, el cual será un elemento fundamental para la productividad y la competitividad internacional" (DNP, 2005:207).

Una de las vías para lograrlo, según este documento, es mediante la consolidación de un capital humano de alto nivel, como factor para la construcción de una economía del conocimiento, lo que conlleva fomentar la educación, el entrenamiento y el pensamiento innovador. Como parte del diagnóstico, se afirmó que los créditos BID

8 Conaces, en la actualidad, está integrada por una sala general, seis salas por áreas del conocimiento, una especial de maestrías y doctorados, y otra de instituciones; los coordinadores de las salas por áreas del conocimiento conforman la sala de doctorados y maestrías.

han resultado fundamentales en el fortalecimiento de la capacidad investigativa del país, lo que ha llevado a incrementos en el número de investigadores (p. 13). Para ello, configuró las siguientes líneas estratégicas:

- Fortalecer la formación doctoral en Colombia: apoyo a los programas doctorales existentes e, incluso, duplicarlos.
- Apoyar la formación doctoral en programas del exterior: se busca con ello suplir la demanda de personal altamente calificado en áreas estratégicas para las cuales el país no cuenta con programas de formación.
- Apoyar la profesionalización de la investigación: apoyo a la vocación de jóvenes investigadores.

Luego de la ejecución de los créditos BID, estos esfuerzos fueron complementados con recursos de Acces, que financió el fortalecimiento de los doctorados nacionales, y con ello: "permitió capitalizar los esfuerzos de la década anterior, ya que los doctores recién egresados han podido ir construyendo espacios de recreación de unas experiencias y conocimientos, en los programas de doctorado nacionales" (Colciencias, 2008: 19).



Al finalizar el periodo de análisis, durante el segundo mandato de Álvaro Uribe, el plan de desarrollo *Estado comunitario: desarrollo para todos 2006-2010*, incluyó una propuesta que destacaba la necesidad del país por contar con un número mínimo de personas dedicadas a actividades de ciencia, tecnología e innovación, en las cuales la estrategia de formación de doctores era fundamental.

Con este fin, se propuso ampliar el crédito Acces a una segunda fase (esta no se negoció) y se promovió que Colciencias y el Ministerio de Educación Nacional trabajaran de la mano en pro de fortalecer los programas nacionales de posgrado existentes en las instituciones de educación superior (IES) como una de las alternativas para incrementar la oferta de recurso humano de alto nivel; al tiempo que se consolidaba la formación de colombianos en las instituciones de mayor calidad en el extranjero (DNP, 2007).

A partir de estos antecedentes, es posible afirmar que Colciencias entre otras instituciones, participó en gran parte de las iniciativas desarrolladas en el país, orientadas a fortalecer los apoyos a la formación de recursos humanos altamente calificados, y poco a poco, la formación fue permeando la política hasta configurar la base de las actividades de investigación científica y tecnológica en el país.

3. Mecanismos de fomento dirigidos a apoyar la formación de recursos humanos de alto nivel

Esta sección introduce la descripción de los instrumentos de fomento e incentivos dirigidos a la cualificación de recursos humanos desde la perspectiva del SNCyT; en particular se enfoca en los programas de becas y becas-crédito, bajo los cuales se ha soportado la política de formación de recursos humanos durante las dos últimas décadas, en el marco de los créditos externos BID II, BID III y Acces, con entidades multilaterales.

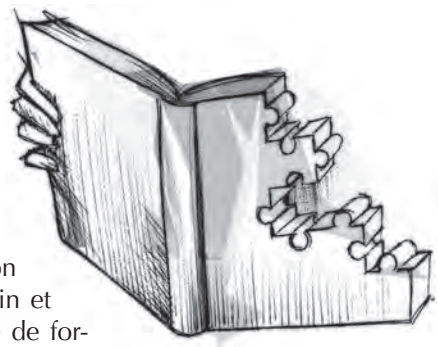
El tema de la financiación se presentó en varios escenarios como uno de los factores determinantes de la viabilidad de los mecanismos de apoyo a la formación; y en alguna

medida, los empréstitos subsanaron parte de estas limitaciones (Cárdenas, Gutiérrez y Pérez, 2001; Corredor, 1999). Si bien los mayores esfuerzos se enfocaron a la formación de posgrado de profesionales colombianos, Colciencias en las décadas 1990 y 2000, además de las becas, desarrolló otros mecanismos complementarios, entre los que se cuentan: convocatorias dirigidas a vincular jóvenes a actividades de I+D, mantener contacto con la diáspora de investigadores colombianos y facilitar la inserción del personal cualificado en instituciones del sistema, entre otras iniciativas que buscaban responder en términos de oferta y demanda de recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

Así mismo, no solo la financiación de los programas de apoyo a la formación de posgrado sino el diseño de los mecanismos para la puesta en marcha de la política de formación, plantearon escenarios para orientar los esfuerzos como componente significativo del SNCyT, desde la década de 1990. Con respecto a los programas de formación de recursos humanos Hernán Jaramillo (2012) señala algunos apartes de su experiencia:

> A este respecto, recurro yo a Hernando Gómez, a estudios que se habían realizado de cuando se creó Colfuturo, y manejo el tipo de argumentos de por qué en un país es un falso dilema (escoger) entre educación básica y educación superior y doctorados. Recuerdo que el tema de los doctorados nacionales se retoma con un argumento muy válido de Clemente (Forero) y José Luis (Villaveces), acerca de la importancia de fomentar doctorados nacionales, no como substitutos del financiamiento externo, sino como un complemento para poder abordar temas de interés en las publicaciones y la generación de conocimiento. Esta es la justificación en general del programa de Recursos Humanos, y esa parte de recursos humanos se retoma en un Conpes.

Con referencia al programa de crédito BID II (ID/CO/0134) implementado entre 1991 y 1994, se planteó como objetivos, el de incrementar las capacidades científicas, fomentar la innovación y mejorar la gestión del SNCyT. Para atender estos propósitos, estableció tres componentes enfocados hacia la financiación de proyectos de investigación, al apoyo a la capacitación de los recursos humanos y a la divulgación de la información científica y tecnológica (Mullin et ál., 1998). En el componente de formación de recursos humanos se financiaron becas-crédito doctorales, pasantías de investigación y estancias posdoctorales y en menor medida, cursos especializados.



La modificación en la configuración institucional del SNCyT, acompañó la puesta en marcha de los instrumentos y con ello, la implementación de convocatorias dirigidas a la cualificación de recursos humanos, la regionalización de las actividades de CyT y la articulación entre los actores del Gobierno, la academia y el sector productivo. Además, el paso de Colciencias al DNP reorientó sus propósitos hacia el fortalecimiento de la actividad científica y tecnológica, que desde entonces, como hoy, era liderada por las universidades y los centros de investigación[9].

El crédito BID III (D/CO-0134 - Contrato 0875/OC-CO), ejecutado entre 1995 y 2003, mantuvo los tres componentes del empréstito anterior y agregó el componente innovación y desarrollo tecnológico. Su plan operativo

9 Colciencias estuvo a cargo de la aprobación de todos los financiamientos, no obstante, Icetex era el encargado de administración de los créditos-becas (DNP, 1989); esta entidad participó también en la administración del componente de capacitación. Otros actores involucrados, fueron las instituciones beneficiarias que vincularon estos recursos humanos (Colciencias, 1989). Finalmente, el DNP y el Ministerio de Educación Nacional, en aspectos relacionados con planificación y dirección y el Icfes en temas de promoción (Mullin et ál, 1998).

incorporó el fortalecimiento de la comunidad académica, modificando el alcance del componente de capacitación de recurso humano y en el de divulgación de la investigación incluyó el desarrollo de sistemas de información (BID, 1995; Colciencias, 1995a).

Este programa mantuvo la financiación de becas-crédito para estudios de doctorado como uno de sus instrumentos; no obstante, se incluyeron otros, como el apoyo a jóvenes investigadores y el Programa para Detección de Jóvenes Talento. Un aspecto importante del BID III fue modificar el papel desarrollado por Icetex, dando cabida a instituciones internacionales para la administración de los recursos asignados a becas en el exterior (BID, 1995)[10].

Según Jaramillo (2009), dos aspectos que diferenciaron el tercer crédito del BID fueron la inclusión del sector productivo en el esquema de financiamiento, y mayor atención a los estudios doctorales en el país y en el exterior, como una estrategia complementaria no excluyente para la formación de alto nivel.

En el caso de los beneficiarios de programas nacionales, se consideró un componente de movilidad e intercambio de investigadores con instituciones y universidades extranjeras; así como el programa de apoyo a infraestructura de investigación para fortalecer los doctorados en el país y el desarrollo de proyectos en estas instituciones.

Una vez agotados los recursos de los dos empréstitos financiados por el BID, el país atravesó por un periodo de dificultades financieras para apoyar la formación de alto nivel (Jaramillo, 2009).

Con excepción de los años 2000 a 2002, los recursos provenientes de empréstitos de la banca multilateral fueron determinantes en el desarrollo de la política de formación de recursos humanos de alto nivel. En este periodo, se evidenció el efecto de la crisis económica en la reducción del gasto público

10 La responsabilidad de la ejecución del componente de capacitación de recursos humanos correspondió a la subdirección de programas estratégicos de Colciencias. La selección de los becarios estuvo a cargo de un comité de capacitación designado por la junta directiva de dicha entidad, que se asesoró con especialistas en las disciplinas de los candidatos presentados (BID, 1995).

Si bien los mayores esfuerzos se enfocaron a la formación de posgrado de profesionales colombianos, Colciencias en las décadas 1990 y 2000, además de las becas, desarrolló otros mecanismos complementarios, entre los que se cuentan: convocatorias dirigidas a vincular jóvenes a actividades de I+D, mantener contacto con la diáspora de investigadores colombianos y facilitar la inserción del personal cualificado en instituciones del sistema, entre otras iniciativas que buscaban responder en términos de oferta y demanda de recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

y la ausencia de recursos destinados a apoyar este tipo de programas promoviendo así, la configuración de convenios con agencias como Fulbright, Colfuturo, Icetex, que si bien venían de tiempo atrás, fortalecieron las acciones dirigidas a apoyar la formación de posgrado en el exterior.



En este punto conviene anotar que los estudios de financiamiento de los programas de becas realizados en ese momento (Cárdenas, Gutiérrez y Pérez, 2001) evidenciaron limitaciones en términos de la viabilidad en el largo plazo de los programas de formación, que al no contar con recursos multilaterales obligó a replantear la concepción de los incentivos promovidos por el gobierno alrededor de la sostenibilidad financiera de los fondos de becas, lo que incentivo aún más, la figura de crédito condonable asumida por los beneficiarios directos.

Durante la administración de Margarita Garrido, con el componente de fortalecimiento del recurso humano del SNCyT, coordinado por Colciencias, se hizo evidente la complementariedad de los apoyos a becas y becas-crédito provenientes de distintas instituciones. La política de formación de recursos humanos no estuvo exenta de esta situación de crisis. Durante su dirección, se buscaron mecanismos alternativos que permitieran subsanar la situación, como la firma de estrategias de cooperación con entidades internacionales y negociaciones con el Banco Mundial, a este respecto la directora señala:

> Con BID finalmente no logramos un nuevo préstamo. A mí me tocó dar el informe, cerrar las cuentas. Lo que sí se logró –y eso fue interesante–, después de trabajar mucho con el Banco Mundial fue haber llegado al acuerdo para apoyar programas de doctorado nacionales por medio del Icetex.
>
> Se recogieron también una serie de proyectos exitosos. Nos pusimos al día con los becarios en el exterior pues había gran retraso y después restablecimos el manejo de los giros y la atención ya no directamente sino con Laspau, que funcionaba bien. En cambio me tocó el cierre de lo que Colciencias había creado como el primer Internet, Cetcol. Era la primera red. También tratamos de revivir, con el apoyo de la Cancillería, la red de colombianos en el exterior, la Red Caldas. Era doloroso ver cómo se había desarmado.
>
> Hicimos algo en cooperación internacional, por ejemplo con Francia, el apoyo a las carreras y a los siete doctorados de Ingeniería que había en el país, un programa de intercambio muy interesante con pasantías allá en laboratorios. Y la relación con la DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico) para que con los convenios fueran más estudiantes a Alemania (Margarita Garrido, exdirectora de Colciencias 2000-2003, entrevista 29 de septiembre de 2011).

En la cita previa, Margarita Garrido menciona lo que sería el proceso de negociación del crédito Acces, firmado en 2002 con participación del Icetex, Ministerio de Educación Nacional, Colciencias y Banco Mundial. Luego de 2003, el grueso de los incentivos a la formación doctoral se financió con recursos de banca multilateral. Este crédito, a diferencia de los anteriores, se enfocó a mejorar las capacidades de educación superior en el país, en términos de acceso y cobertura (World Bank, 2002).

Para alcanzar dicho objetivo, con Acces se implementaron tres componentes aunados al de administración del crédito.

El crédito BID III ejecutado entre 1995 y 2003, mantuvo los tres componentes del empréstito anterior y agregó el componente innovación y desarrollo tecnológico. Su plan operativo incorporó el fortalecimiento de la comunidad académica, modificando el alcance del componente de capacitación de recurso humano y en el de divulgación de la investigación incluyó el desarrollo de sistemas de información.

El primero correspondía a equidad en el acceso dirigido a otorgar créditos educativos a estudiantes sobresalientes que no contaban con recursos para acceder a la educación superior. El segundo orientado a la formación doctoral fue coordinado por Colciencias, el cual se enfocó en fortalecer los programas de doctorado existentes, y apoyó la creación de otros nuevos en áreas relevantes para el desarrollo del país. El tercero atendía aspectos de fortalecimiento institucional del subsector (Conpes 3203 de 2002).

A diferencia de los programas anteriores, Acces no financió becas en el exterior, sin embargo, Colciencias sostuvo este apoyo con recursos propios (Colciencias, 2008). El componente de formación de alto nivel de Acces, se orientó en fortalecer los doctorados nacionales a través de apoyo a la infraestructura y la movilidad de investigadores aunado al componente de becas-crédito ya existente en BID III; si bien Colciencias mantuvo su papel de responsable de las distintas versiones de convocatorias, la coordinación del desembolso de recursos de este programa fue asumida por Icetex a partir de 2002[11] (Conpes 3203 de 2002; Jaramillo, 2011).

Al considerar que la negociación de cada empréstito definió para el periodo total de ejecución, los componentes incluidos en su operación, tales como objetivos, lineamientos, metas de alcance medio y criterios para la asignación de becas mediante convocatoria; en el capítulo se agrega el análisis de los mecanismos de fomento agrupando las versiones de convocatorias realizadas por Colciencias para cada crédito, las cuales estuvieron dirigidas a apoyar los estudios de posgrado en Colombia y en el exterior.

Lo anterior permite obtener una visión de conjunto de los instrumentos, que recoge lineamientos de las convocatorias realizadas en el periodo de análisis y aspectos de carácter operativo, financiero e institucional asociados a la puesta en marcha de los mecanismos de fomento dirigidos a incrementar la masa crítica de investigadores con formación de alto nivel, quienes soportan la comunidad académica y científica que representan la capacidad del SNCyT.

Las condiciones de operación y financiación, así como las características del componente de formación de cada crédito, permiten observar similitudes y diferencias de los programas, los cuales representan la orientación de la política de recursos humanos en CyT, y dan cuenta del papel del ente

11 La selección y evaluación de beneficiarios de créditos fue realizada por un comité externo, en el cual se evaluaba la trayectoria y los méritos del candidato, esto con el fin de realizar una selección de los que cumplían con los requisitos de excelencia académica y trayectoria en investigación (Jaramillo et ál., 2010). El Ministerio de Educación Nacional era el encargado de soportar a través del Icfes el componente de fortalecimiento institucional (Conpes 3203 de 2002).

rector con respecto a otros actores vinculados a la puesta en marcha de estos mecanismos.

Ello evidencia la adaptación de Colciencias a las condiciones del SNCyT, como parte de la gobernabilidad asociada a la oferta de recursos humanos de alto nivel, en la medida en que la entidad se involucró en el diseño y puesta en marcha de políticas de fomento en CyT, dando respuesta a las necesidades del sistema, en particular a los actores cercanos al ámbito de la educación superior.

3.1 Condiciones de financiamiento de los programas

En este aparte se presenta un análisis de los aspectos de financiamiento que soportaron los programas de formación de recursos humanos, un tema central en la gobernabilidad alcanzada por Colciencias, gracias a la cofinanciación de incentivos dirigidos a fortalecer la comunidad de investigadores y científicos mediante becas y becas-crédito.

En primer lugar, el programa BID II fue estimado en 66,67 millones de dólares, el 40% del total fue aportado con recursos de la nación. De estos recursos, 18,5 millones (27,7%) correspondían a aquellos asignados del presupuesto de la nación a Colciencias y 8,17 millones (12,3%) como contrapartida, proveniente de las entidades beneficiarias de los programas de apoyo a capacitación y las convocatorias de proyectos de investigación (Colciencias, 1989).

En la ejecución final de BID II, el componente de recursos humanos alcanzó una participación del 14,53%, claramente inferior a la estimada, y mantuvo un significativo énfasis en la formación de doctores en el extranjero (82,8%) sobre la formación en el país (Cuervo y Melo, 1994). Al considerar que las convocatorias de formación financiadas con recursos del BID se destinaron, en gran medida, a instituciones productoras de conocimiento científico y tecnológico, se evidencia un sesgo implícito a las áreas de conocimiento, de acuerdo con la adscripción de los centros de investigación que presentaron candidatos.

La distribución presupuestal por componente se presenta en la tabla 7.1, la cual incluyó financiamiento de proyectos de investigación y servicios científicos y tecnológicos (58,7%); capacitación de recursos humanos mediante becas-crédito a candidatos propuestos por centros de investigación y otras instituciones (22,5%); y divulgación y difusión de información de ciencia y tecnología (7,4%). El 11,4% de los recursos restantes del programa se destinaron a gastos financieros y de administración (Colciencias, 1989).

El valor total del siguiente empréstito, denominado BID III, se incrementó a 200 millones de dólares, con una adición con recursos de la nación por valor de 19 millones (Mullin et ál., 1998). El 20% del total del crédito se destinó al componente de recursos humanos, por valor de 40 millones de dólares, financiados en su mayoría por la nación, lo que implicó en términos relativos, una disminución de los recursos destinados al mismo componente en BID II (BOT-Tecnos, 2005a).

Durante la administración de Margarita Garrido, con el componente de fortalecimiento del recurso humano del SNCyT, coordinado por Colciencias, se hizo evidente la complementariedad de los apoyos a becas y becas-crédito provenientes de distintas instituciones.

Tabla 7.1 Características de la financiación del componente de formación de recursos humanos incluido en los programas de crédito BID II, BID III y Acces

Financiación del programa y el componente de RH		BID II (millones $US)	BID III (millones de $US)	Acces (millones de $US)
Componente de recursos humanos		**Capacitación de recursos humanos mediante becas-crédito a candidatos presentados por centros de investigación y servicios (Colciencias, 1989)**	**Capacitación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica (BID, 1995)**	**Formación doctoral para el fortalecimiento integral de los programas de doctorado nacionales ya existentes, y la creación de nuevos en áreas relevantes para el país (Conpes 3179 de 2002)**
Recursos del programa	Total crédito	66,7	200,0	250,0
	Componente de recursos humanos	15,0 (22,5% del total)	40,0 (20,% del total)	25,0 (10,0% del total)
	Aporte del empréstito (dirigido al componente de formación)	14,5	15,0	15,0
	Aportes de la nación / contrapartida (dirigido al componente de formación)	0,5	25,0	10,0
Ejecución	Total	La ejecución real del componente de formación correspondió a 9,71 millones en programas en el exterior y 1,86 millones a programas en Colombia (Mullin et ál., 1998).	En total se invirtieron cerca de 45,83 millones de pesos (a 1998) para becas e incentivos a investigadores (Colciencias, 1998a).	La ejecución del programa en el componente de formación de recursos humanos ascendió a 195,5 millones (Jaramillo et ál., 2010).
	Becas	Los recursos financieros asignados para los doctorados extranjeros fueron 8,97 millones y 1,86 millones en doctorados en Colombia (Mullin et ál., 1998).	Entre 1995 y 1998 se invirtieron cerca de 44,0 millones de pesos (a 1998) para la financiación de las becas de doctorado y maestría, tanto nacionales como en el extranjero (Colciencias, 1998a; BOT-Tecnos, 2005b).	Del total ejecutado, 126,8 millones correspondieron al subcomponente de apoyo a través de créditos para formación doctoral en el país (Jaramillo et ál., 2010).

Fuente: elaboración propia, a partir de Mullin et ál., 1998; BOT-Tecnos, 2005b; BID, 1995; Colciencias, 1989, 1998a; DNP Conpes 3179, 2002; Jaramillo et ál., 2010.

A diferencia de BID II, este crédito se enfocó a la asignación de becas-créditos para cursar estudios de posgrado en el país o en el extranjero, e incorporó, entre otras modificaciones, el financiamiento de los doctorados nacionales. Entre 1995 y 1998 se destinaron 36,5 millones de dólares a convocatorias de este tipo, algunas financiadas con excedentes de la ejecución del crédito (Colciencias y Contraloría General de la Nación, 1997).

Los componentes del crédito Acces contaron con una inversión de 250 millones de dólares, distribuidos así: equidad en el acceso 86%, formación doctoral 10% (25 millones) y fortalecimiento institucional 3%. No obstante, de los 25 millones presupuestados, el

crédito Acces destinó solo 6,25 millones a los doctorados, debido a limitaciones inherentes a la escasez de formación de los docentes universitarios en el nivel de doctorado, que en el corto plazo dificultaban incrementar la cobertura y el número de programas de doctorado en el sistema de educación superior en Colombia (Jaramillo et ál., 2010).

Lo anterior, implicó una reducción frente a los recursos destinados en créditos BID, en términos relativos y absolutos; si bien, a partir de 2009 Colciencias retomó un programa de becas denominado Generación del Bicentenario por cinco años más, el cual recoge parte de los aprendizajes alcanzados en la coordinación y operación de los programas previos[12].

3.2 Instrumentos

En este aparte se describen los objetivos, prioridades y lineamientos de política de formación de recursos humanos de alto nivel incluidos en los instrumentos utilizados por Colciencias. La tabla 7.2 presenta el detalle de las características de los mecanismos y los instrumentos de fomento dirigidos al apoyo de la formación de posgrado, como parte de los componentes de los empréstitos descritos a continuación.

En el BID II, los criterios y objetivos de selección estuvieron encaminados hacia las necesidades de las instituciones que ofrecían servicios científicos o tecnológicos, en especial, los centros de I+D o las universidades. La política de formación de recursos humanos, se enfocó a fortalecer la comunidad de investigadores con perfil científico en las instituciones del SNCyT a través de apoyos para adelantar estudios de maestría y doctorado y, en algunos casos, realizar pasantías de posdoctorado o cursos cortos de actualización (Cuervo y Melo, 1994).

Así mismo, al acceso a los apoyos estaba condicionado a que el candidato fuera presentado por alguna institución de carácter público o privado; cada versión tenía criterios específicos. Algunas de las condiciones establecidas por Colciencias, como requisitos para acceder a los programas de formación, no fueron del todo bien recibidas por la comunidad científica del momento, lo que generó tensiones y correcciones por parte de la entidad. José Luis Villaveces a este respecto comenta:

> Yo creo que el primer énfasis fue en que fueran jóvenes los que se fueran a estudiar; la pelea fue grande y en esa época el límite era 35 años y Clemente se inventó la "edad corregida", por cada publicación internacional seria que tuviera se le quitaba un año; entonces si tenía 36 años y un artículo muy bueno todavía podía aspirar, si tenía 40 años tenía que haber publicado cinco artículos muy buenos. Fuimos muy rígidos con lo de la edad y en esto hubo peleas grandes (José Luis Villaveces, exfuncionario de Colciencias, 1990 a 1994 y 2000 a 2001, entrevista 28 de octubre de 2011).

Además, cada solicitud debía acompañarse de un Plan Institucional de Capacitación (PIC) evaluado internamente por Colciencias y por el Comité Asesor de acuerdo con la solicitud. El comité de gerencia revisaba cada PIC y recomendaba la aprobación a la junta directiva; en caso que el programa de doctorado existiera en Colombia, no se otorgaba la beca para estudiar en el exterior, privilegiando la formación en el país. Los candidatos debían contar con estudios previos y demostrar competencia e idoneidad a la formación propuesta, como condición importante para acceder a las convocatorias (Colciencias, 1989).

12 A raíz, del desarrollo del Conpes 3582 de 2009, Colciencias planteó la meta de financiar a quinientos doctores por año entre los años 2009 y 2013, si bien, se mantiene el panorama de recursos escasos, la alta inversión realizada por Colciencias en la formación de doctores, cercana al 60% del total del presupuesto de la nación (Colciencias, 2013)

Frente a los requerimientos de acceso al programa, en los términos de las condiciones establecidas como parte de la negociación efectuada con el BID, Juan Francisco Miranda (2011) expone:

> El documento del BID II era sumamente estricto a formación y estaba atado a prioridades de los centros de investigación, es decir que presentar primero una agenda de cuál era el plan de investigación para el cual estaban presentando el candidato.

En correspondencia con lo anterior, Luis Carlos Arboleda, exfuncionario de Colciencias (1991-1995), menciona que uno de los objetivos definidos para la política de formación de recursos humanos, bajo el programa BID II, era su complementariedad con otras iniciativas institucionales, entre ellas la Red Caldas (véase capítulo 9 de Montoya y Rivera). En este sentido, se buscaba que la generación de nuevos investigadores fuera de la mano con el programa de la diáspora científica colombiana, configurado por la mencionada red. En sus propias palabras, la complementariedad entre los dos programas estuvo mediada por:

> La cuestión de la formación de doctores tenía mucho que ver con lo de la Red Caldas. Recuerdo que en los contratos que se establecieron con los estudiantes que se iban a formar discutimos mucho qué tipo de compromisos se les proponen a los doctorandos en materia de Red Caldas, de colaborar con el SNCyT en el exterior como un asunto relevante, aparte de sus compromisos académicos y científicos (entrevista 18 de octubre de 2011).

Por su parte, BID III planteó como uno de los objetivos principales, el de incrementar la comunidad científica nacional en tamaño y calidad, por ello se incluyó la prioridad de apoyar la formación de jóvenes con talento para la investigación, y no restringir las áreas ni el tipo de institución beneficiaria, a diferencia del programa anterior (OCyT, 2007). Como se señala en la tabla 7.2, este empréstito contó con un portafolio de mecanismos más amplio que BID II, consolidando las becas-crédito como estrategia principal para financiar la formación doctoral en el exterior y en el país. Al igual que el crédito anterior, los candidatos eran presentados institucionalmente y cada entidad debía contar con un plan de capacitación a tres o cinco años (Colciencias, 1995c).

Años más tarde, Acces buscó articular las fortalezas alcanzadas en CyT por los grupos y centros de I+D, con la formación de recursos humanos en el nivel de doctorado, mediante convocatorias coordinadas por Colciencias y Ministerio de Educación Nacional dirigidas a las universidades que contaban con programas de este tipo (Colciencias, 2006). Para lograrlo impulsó los estudios de doctorado y asignó recursos provenientes del préstamo con el Banco Mundial a la financiación de becas-crédito de estudiantes de doctorado en el país, así

El programa BID II fue estimado en 66,67 millones de dólares, el 40% del total fue aportado con recursos de la nación. De estos recursos, 18,5 millones (27,7%) correspondían a recursos asignados del presupuesto de la nación a Colciencias y 8,17 millones (12,3%) como contrapartida, proveniente de las entidades beneficiarias de los programas de apoyo a capacitación y las convocatorias de proyectos de investigación.

mismo, fortaleció a las instituciones que ofrecían estos programas, a través de la adquisición de infraestructura y equipamiento robustos de laboratorio, acceso a bases bibliográficos y movilidad, en doble vía, de docentes e investigadores vinculados a instituciones en el extranjero con lazos a los programas nacionales (Colciencias, 2007).

Acces tuvo como principales beneficiarios a aquellos candidatos relacionados con los programas a los cuales aplicaban, o con los grupos de investigación adscritos a dichos programas, aunque esta relación no consistió en un requisito para acceder al incentivo de la beca-crédito. A diferencia de los créditos anteriores, se evidenció la apuesta por la construcción de capacidades de investigación en las universidades colombianas y la articulación entre las agencias responsables, lo que incidió en la expansión en términos de oferta y matrícula de doctorados en el país, observada en los años recientes, como se indica en los gráficos 7.4 y 7.7.



De acuerdo con Juan Francisco Miranda, Acces permitió retomar los objetivos planteados en el programa Icfes I, de la década de 1980, dando énfasis a la generación de capacidades de formación en las universidades colombianas, lo cual marca una diferencia de Acces con respecto a los programas previos. En palabras de Miranda (2011):

> El Icfes buscaba fortalecer la capacidad e infraestructura de la universidad; mientras que el crédito BID financia al becario y no al programa. El apoyo a los doctorados es posterior y corresponde al crédito Access financiado por el Banco Mundial.

4. Hacia la construcción de capacidades endógenas para la formación de alto nivel

En esta sección se recoge alguna evidencia sobre la expansión de la oferta de formación de alto nivel en el país, como uno de los mecanismos que denota la construcción de capacidades endógenas en ciencia y tecnología construidas a lo largo de varias décadas, en la medida que corresponde a uno de los propósitos tenidos en cuenta por la política de formación de alto nivel en el periodo de análisis.

Cabe recordar que las capacidades establecidas en términos de creación de programas de posgrado, así como la consolidación de la comunidad académica y científica del país a través de grupos de investigación, que estableció las bases de la relación entre educación superior y CyT, se vienen fortaleciendo desde mediados del siglo XX, junto con el carácter académico y científico del SNCyT.

En particular, los procesos de creación de los doctorados iniciados a mediados de los años 1980 se afianzaron en las décadas siguientes, gracias a las capacidades de investigación construidas en las universidades y la cualificación de sus cuadros docentes en el exterior (Villaveces y Forero, 2007).

Desde antes de la década de 1990, el país planteó las bases de una política de oferta de recursos humanos que buscó articular diferentes estrategias y alternativas, entre ellas la internacionalización de la formación doctoral, como respuesta al entonces número limitado de programas e instituciones existentes en el país junto con

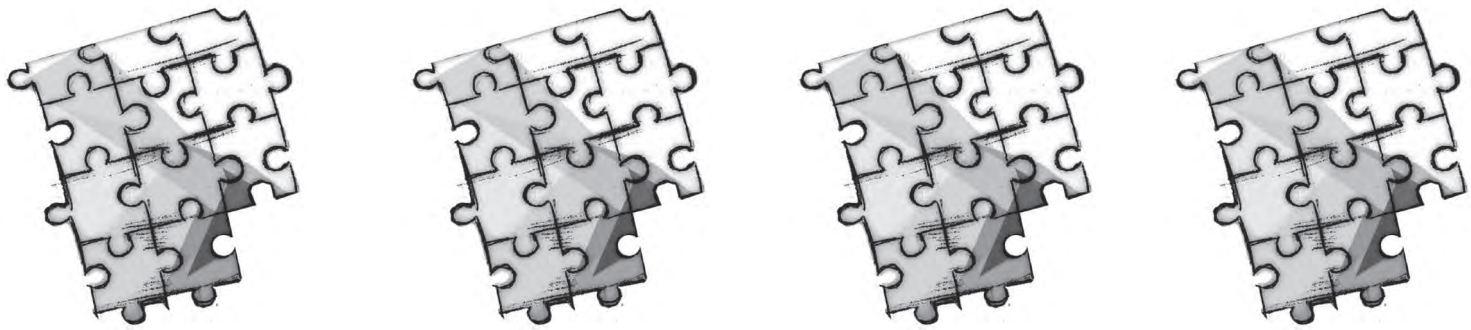
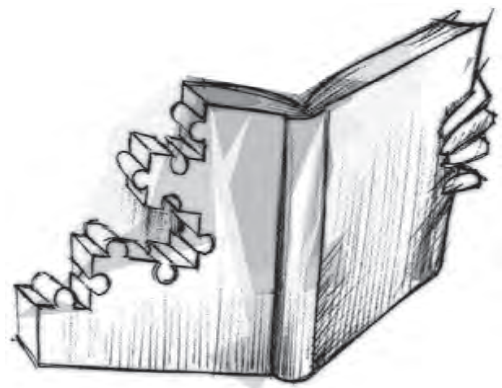


Tabla 7.2 Descripción de los instrumentos de fomento dirigidos a la formación de recursos humanos incluidos en los programas de crédito BID II, BID III y Acces

Categoría	BID II	BID III	ACCES
Objetivos del componente de recursos humanos	Financiar los estudios de especialización de investigadores presentados por centros de I+D e instituciones del país, de acuerdo con las necesidades demostradas de personal de dichas entidades (Colciencias, 1989).	Incrementar el tamaño y mejorar la calidad de la comunidad científica colombiana por medio de la formación de investigadores y científicos, en diversas áreas de la ciencia y la tecnología, incluyendo las ciencias sociales (Colciencias, 1995b).	Ofrecer un mecanismo de financiamiento dirigido a los estudiantes del nivel doctoral, en especial en el país. Apoyar los programas de doctorado existentes y fomentar otros nuevos; además de fortalecer las actividades de cooperación nacional e internacional de los programas de doctorado (Conpes 3203 de 2002).
Modalidad-periodo	**Modalidades** El empréstito incluyó becas doctorales, pasantías de investigación, pasantías posdoctorales, maestrías y cursos especializados. **Periodicidad** Agosto 1992, mayo y diciembre de 1993 y junio de 1994 (Cuervo y Melo, 1994). **Número de convocatorias** Cuatro.	**Modalidades** El crédito incluyó fortalecimiento de doctorados nacionales, becas para doctorados y maestrías en el exterior, jóvenes investigadores, y detección de jóvenes talentos para la investigación (Colciencias, 1998c). **Periodicidad** Anual entre 1995-1997 y otra en 2002; dos adicionales en 2002 y 2004 (BOT-Tecnos, 2005). **Número de convocatorias** Cuatro temáticas, más una convocatoria de doctorados nacionales y otra en el exterior.	**Modalidades** El programa incluyó créditos condonables para estudiantes de doctorados nacionales; apoyo a la adquisición de equipos robustos e infraestructura y la movilidad e intercambio de científicos. **Periodicidad** Anual entre 2003-2006 (Colciencias, 2006). **Número de convocatorias** Cuatro.

Categoría	BID II	BID III	ACCES
Requisitos	**Beneficiarios institucionales** Instituciones que adelantaban actividades científicas en áreas de ingeniería y tecnología o ciencias naturales exactas, agrícolas y médicas. Las instituciones debían demostrar la pertinencia de la beca-crédito para atender necesidades de recursos humanos y emplear al becario por un periodo igual o mayor a dos veces el tiempo del estudio realizado (Colciencias, 1989).	**Beneficiarios individuales** Ser ciudadano colombiano presentado por una institución, hoja de vida y dos cartas de aval de dos investigadores. Así mismo, solicitaba información de la línea de investigación, del programa académico y temático de la tesis. Este programa incluyó el compromiso de retornar al país al finalizar su periodo de formación. **Beneficiarios institucionales** La institución presentaba al candidato justificando que el proceso de formación se inscribe en la actividad académica o productiva de la institución que avala al candidato (Colciencias, 1995a).	**Beneficiarios individuales** Ser ciudadano colombiano con edad máxima de 38 años al cierre de la convocatoria, seleccionado y presentado por el programa de doctorado en el cual era sido admitido o ser estudiante activo; además, cumplir con las condiciones establecidas en los términos de referencia específicos a las versiones anuales incluidas en cada convocatoria (Colciencias, 2006; Jaramillo et ál., 2010).
Criterios de condonación	**Beneficiarios individuales e institucionales** Pagar en servicios a la institución el total del crédito en un periodo del doble al aprobado con la beca-crédito. Si el beneficiario trabajaba en entidad sin ánimo de lucro se recomendaba la condonación total. En el caso de empresas no era necesario condonar la totalidad de la beca-crédito (Colciencias, 1989).	**Beneficiarios individuales** Los requisitos de condonación incluyeron: cumplir con el rendimiento académico esperado; regresar al país y desempeñarse por un periodo igual al doble de la beca en la institución que patrocinó al estudiante; demostrar resultados de nuevo conocimiento, en términos de productos científicos y tecnológicos (Colciencias, 1995a).	**Beneficiarios individuales** El 50% se condonaba con el cumplimiento de los siguientes requisitos: culminar exitosamente el programa en el plazo estipulado, permanecer en el país y vincularse a una institución o entidad del SNCyT por un tiempo igual al número de meses financiados por Colciencias. Se condonaba el 50% restante del crédito-beca, previa evaluación por parte de Colciencias del informe de resultados del becario, Los resultados comprendían al menos tres productos, desarrollar al menos un proyecto de investigación, acreditar una vinculación mínima de un año a un grupo de investigación (Colciencias, 2006).

Fuente: elaboración propia, a partir de BOT-Tecnos, 2005a; Colciencias, 1989, 1995a, 1995b, 1998c y 2006; Conpes, 2002a; Cuervo y Melo, 1994; Jaramillo et ál., 2010.



Por su parte, BID III planteó como uno de los objetivos principales, el de incrementar la comunidad científica nacional en tamaño y calidad, por ello se incluyó la prioridad de apoyar la formación de jóvenes con talento para la investigación, y no restringir las áreas ni el tipo de institución beneficiaria, a diferencia del programa anterior.

el fortalecimiento de las organizaciones, en particular universidades que favorecieran la generación de conocimiento y la conformación de grupos como mecanismo para incentivar capacidades que dieran tránsito a programas doctorales.

Luego con la introducción de los créditos fue posible avanzar en la formación de recurso humano para la CyT. Con relación al papel que tuvo el BID en la creación de los doctorados nacionales, Francisco Miranda (2011) considera que:

> [...] Colciencias financió proyectos cuyo uno de sus resultados era una tesis doctoral, o sea dijo: "yo les financio proyectos en los cuales uno de los resultados es que ustedes desarrollen el proyecto de un estudiante doctoral" y con eso se indujo la formación doctoral en el país.

Así, la orientación de los programas BID y Acces por generar capacidades en el país, favoreció el aumento del número de programas de doctorados que, en forma implícita, permiten incrementar el fomento a la formación de alto nivel en el país. En la configuración del SNCyT, los programas de doctorado han contribuido a reproducir la comunidad de investigadores, en la medida que convoca grupos de investigación, actividades conducentes a la generación de conocimiento científico y tecnológico, y el desarrollo de líneas de investigación, donde los estudiantes de posgrado, constituyen la materia prima que imprime dinámica a estos procesos.

Esto hace posible afirmar que, en parte, la institucionalidad del SNCyT está ligada a esfuerzos combinados en la construcción de capacidades en CyT y el aumento del número de programas en el país, como complemento de las acciones de diferentes entidades, entre ellas Colciencias, quienes a partir de la cofinanciación de becas y becas-crédito, implementaron mecanismos para incrementar en la oferta de recursos humanos con formación de alto nivel en el país, aunado a las convocatorias de formación en el exterior, que se venían impulsando de tiempo atrás. A este respecto Hernán Jaramillo (2012) señala:

> Considero que el tema de recursos humanos se ha mantenido más o menos estable, se han seguido financiando estudiantes de doctorado, por los mecanismos que sea, por las condiciones que sean, no importa, pero se ha mantenido en el tiempo. Se sabe que siempre hay una tensión, porque ciencia y tecnología se tocan mucho con el tema de educación superior: el punto de entrada de Colciencias es a través de investigación, mientras el del ministerio es a través de formación, a pesar de ello, siempre se reivindicó como un tema prioritario para Colciencias.

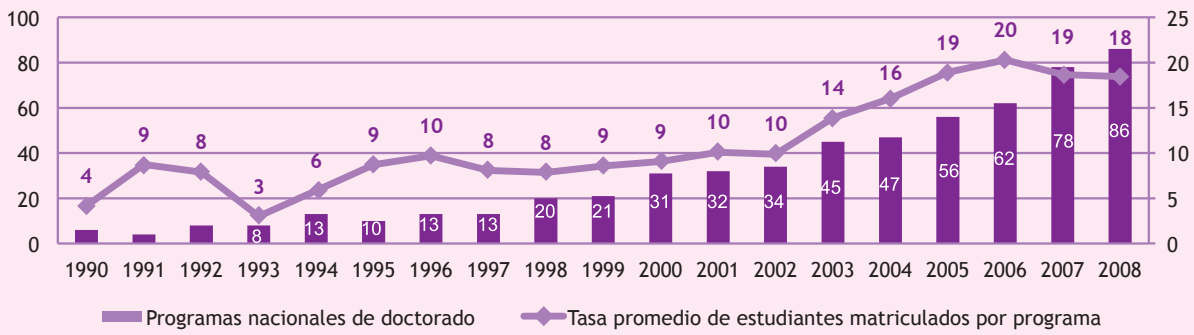
En el contexto colombiano, la expansión de la oferta de programas nacionales de posgrado y la matrícula de estudiantes en este nivel responde, entre otros aspectos de mayor complejidad, a la configuración institucional y a las estrategias dirigidas a incrementar la formación en el nivel de posgrado, lo que en términos de la relación entre educación superior y CyT priorizó la formación de alto nivel, en los primeros años mediante maestrías y gradualmente, extenderla a los doctorados.

Con respecto al fortalecimiento de los programas de doctorado en el país, José Luis Villaveces comenta:

> Se puso a andar el programa de formación del recurso humano, en el nivel doctoral. Yo creo que le pusimos el énfasis muy fuertemente a los doctorados, a ayudar a los doctorados en Colombia que estaban comenzando, y sobre todo mandar a muchos jóvenes colombianos al exterior a estudiar (ex subdirector de Colciencias, 1990-1994 y 2000-2001, entrevista 28 de octubre de 2011).

En el grafico 7.3 se observa que el número de programas se mantuvo relativamente estable con un leve incremento durante los años 1990. Si bien a partir del año 1998 se observa crecimiento, la mayor expansión se presenta desde 2003 asociada a la ejecución del crédito Acces, que buscaba mejorar las capacidades endógenas a través del apoyo a los doctorados nacionales y que funcionó como incentivo para que se triplicara la cantidad de programas al pasar de 31 en 2000, a 86 en 2008 ofrecidos por 19 de las 81 universidades existentes en el país.

Gráfico 7.3 Número de programas de doctorado ofrecidos en el país. 1990-2008

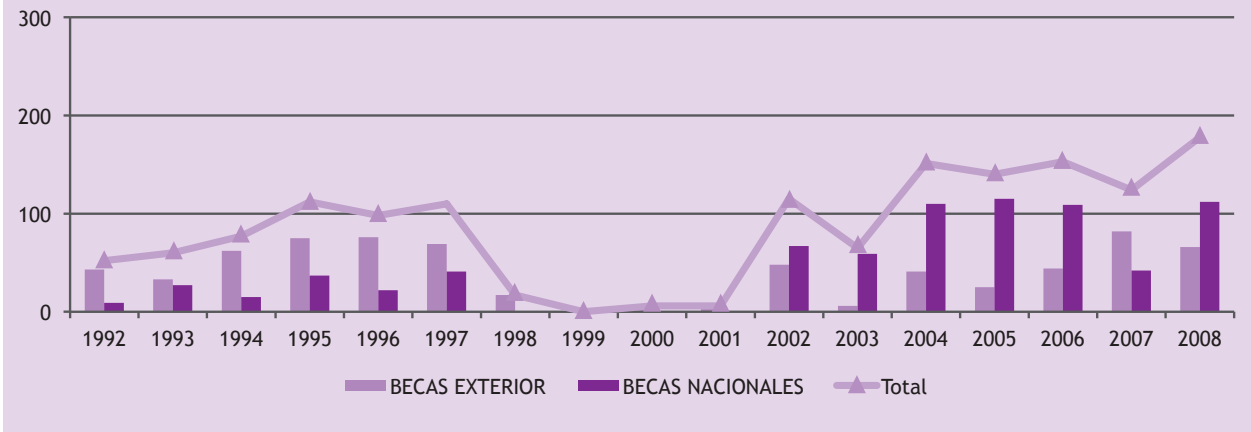


Fuente: los datos de 1990-1999 se calcularon con información del Snies de 2000 en adelante se usan datos de Snies consultados en octubre de 2012. Cálculos: OCyT.

Con respecto al incremento del total de estudiantes matriculados, de 25 en 1990 pasó a 1.587 en 2008, indicando una tendencia sostenida de crecimiento en materia de cobertura. Además, el incremento en la tasa promedio de estudiantes matriculados por año en cada programa es significativo, al pasar de menos de 10 estudiantes por programa en 1990 a 18 en 2008. Este comportamiento, denota una ampliación en la posibilidad de absorción de nuevos estudiantes, lo que puede ser interpretado como una consolidación de las capacidades de investigación de las universidades a pesar de no compensar las metas propuestas en los documentos de política revisados.

Otro aspecto relevante es el comportamiento en el número de becas otorgadas por Colciencias para adelantar estudios en el país y en el exterior durante el periodo 1992-2008 que se presenta en el gráfico 7.4. Pese a mostrar una tendencia creciente en los últimos años, la disminución de becas entre los años 1998 y 2001, causada por la situación fiscal del país, que restringió los incentivos a la formación doctoral contrasta con la matrícula en el mismo periodo.

Grafico 7.4. Evolución del número de becas asignadas por Colciencias, para doctorados nacionales y del exterior. 1992-2008



Nota: en el periodo 1995 a 2001, a partir de datos suministrados por Banco de la República, Colciencias y Colfuturo; a partir de 2002 se incluye información del Banco de la República, British Council, Colciencias, Colfuturo, Comisión Fulbright Colombia, Ecopetrol, Fundación Mazda, Icetex y MAEC-Aecid.

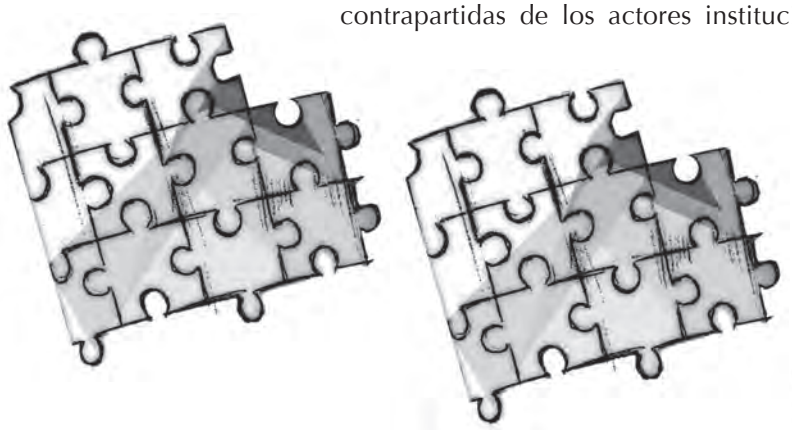
Fuente: OCyT y Colciencias, 2013.

Con el fin de solventar las limitaciones de los programas, surgieron otras alternativas de apoyo a los estudios doctorales mediante proyectos de investigación financiados por otras instituciones o prestamos condonables con entidades como Icetex o Colfuturo, lo que aunado a la firma de acuerdos específicos con agencias internacionales compensó la restricción de recursos dirigidos a financiar becas por parte de Colciencias y la ausencia de un siguiente crédito BID.

A pesar de la restricción presupuestal dirigida al fondo de becas, Colciencias buscó mecanismos alternativos para mantener los compromisos del programa y compensar los recursos destinados mediante contrapartidas de los actores institucionales involucrados. A este respecto María del Rosario Guerra, exdirectora de Colciencias (2003-2006), menciona:

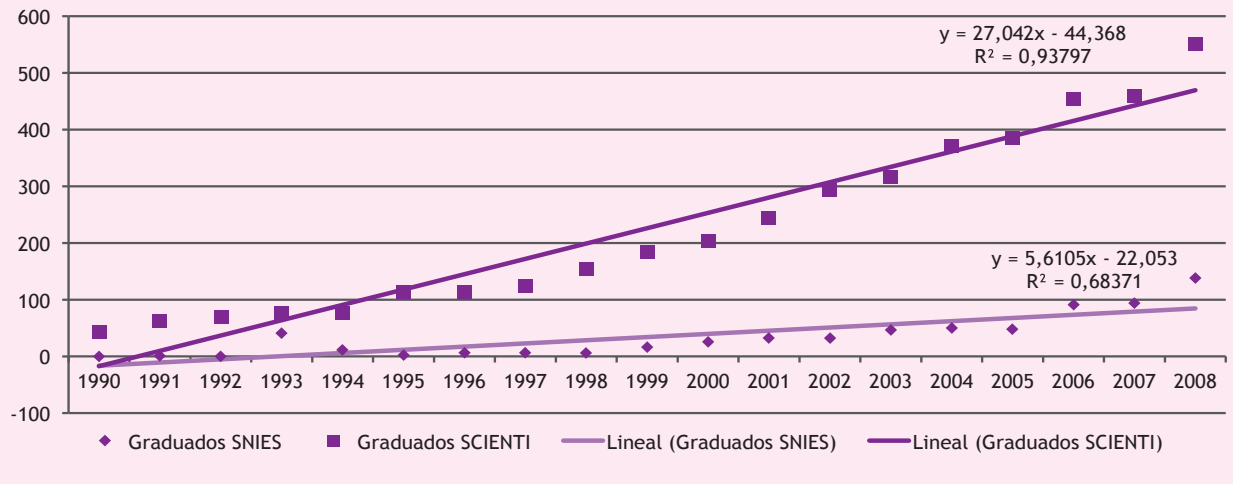
> Cuando yo hago el empalme con Margarita [Garrido] veo los esfuerzos que estaban haciendo por fortalecer programas de formación doctoral, de ampliar el financiamiento mediante contrapartida por parte de las instituciones responsables. Esto tenía que ver con lograr que las instancias de decisión entendieran y comprendieran mejor en qué consistía la ciencia y la tecnología y los esfuerzos previos que en esa dirección debían mantenerse (entrevista 13 de octubre de 2011).

La relación entre la población de egresados en programas del país y aquellos que obtuvieron su doctorado en el extranjero[13], se observa en el gráfico 7.5 que compara los datos de graduados provenientes de CvLAC



13 CvLAC contiene información de egresados de programas nacionales y extranjeros, y el Sistema Nacional de Información sobre Educación Superior (Snies) incluye programas nacionales.

Gráfico 7.5 Graduados de doctorado, comparación de datos Snies - ScienTI. 1990-2008

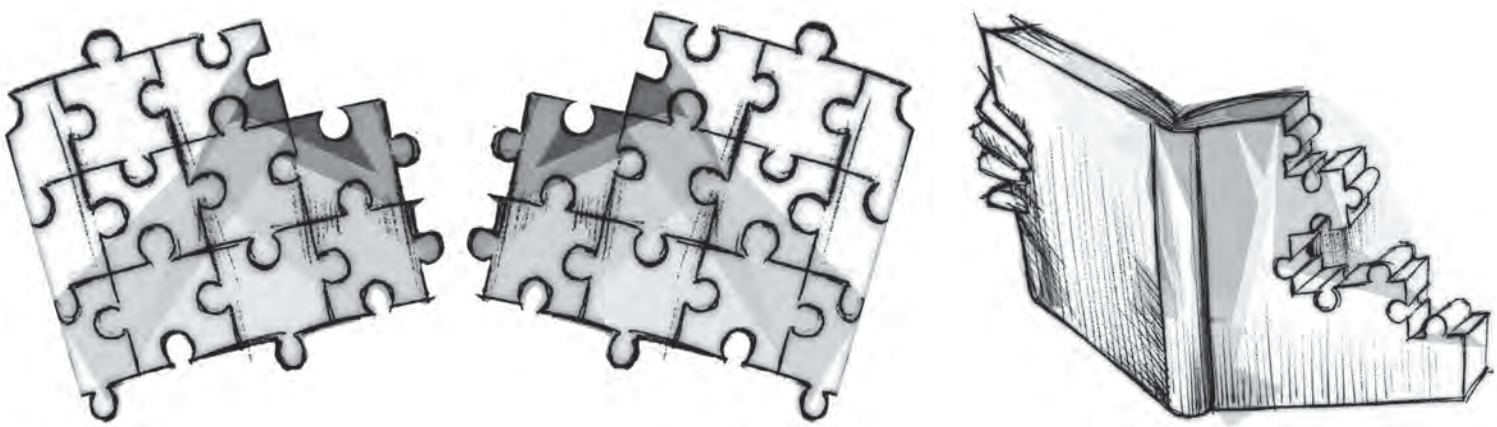


Fuente: Colciencias - CvLAC, base con corte a abril de 2012. Cálculos: OCyT.

y Snies. La tendencia en la estimación de estas dos poblaciones, indica el incremento durante el periodo, sin embargo, la capacidad nacional no es suficiente para atender la oferta de doctores requeridos, a pesar que en los últimos años, casi un tercio de los doctores graduados corresponde a programas de doctorado del país, impulsados especialmente durante el crédito Acces.

Lo anterior resalta que en conjunto con el número de doctores titulados en programas del extranjero reportados en el SNCyT, sugiere un efecto de complementariedad y no exclusión en las estrategias de formación impulsadas en el periodo de análisis.

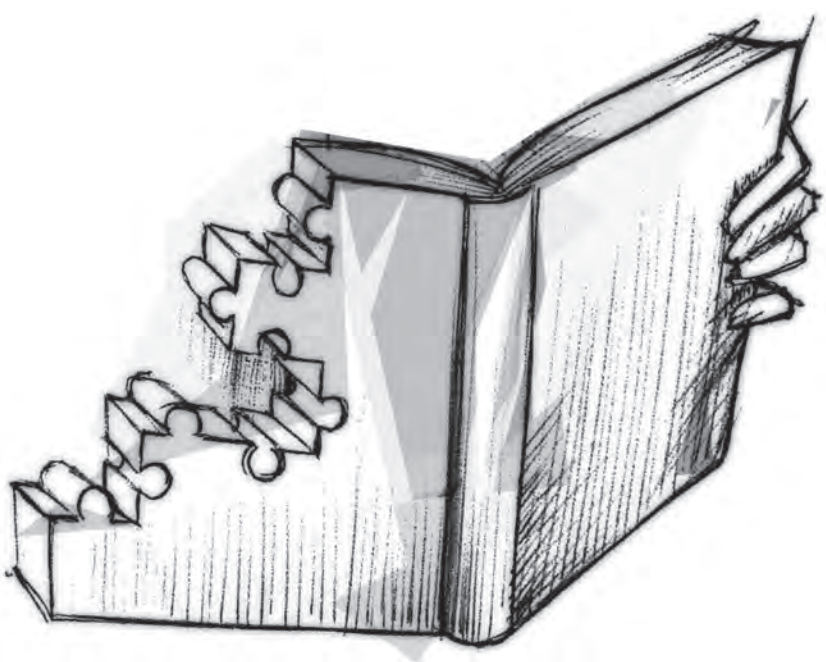
El gráfico 7.5, construido con información disponible en ScienTI, muestra cómo durante la década de 1970 y 1980, Colombia contaba con menos de cien nuevos doctores por año. Posterior al BID I y durante la ejecución del BID II, la población de doctores se incrementó, hasta superar los cien por año a partir de 1995. Esta masa crítica, formada durante los créditos del BID, hizo posible que hacia el año 2000 se incrementara el número de doctores graduados por año hasta 200 superando los 300 en 2003, gracias a la ejecución del crédito Acces y logrando, al cierre del periodo de análisis, más de cuatrocientos doctores titulados por año.



Asimismo, las instancias del Gobierno han tenido dificultades para alcanzar las metas en la formación de recursos humanos propuestos en los documentos de política, en particular, los planes nacionales de desarrollo, que desde los años 1990 se han propuesto formar una masa crítica de doctores.

Si bien, la expansión del sistema sugiere importantes avances, es necesario destacar que no se alcanzó la meta propuesta por la Misión de Sabios de contar con ocho mil investigadores en diez años, lo que implicaba formar ochocientos doctores. Estas dificultades se reforzaron por la poca articulación con otros frentes de la política, como la ausencia de acciones sostenidas y encaminadas a favorecer la inserción del personal cualificado que retornaba al país y que en su mayoría se concentró en el sector académico o centros de investigación.

Al comparar las metas con el número de incentivos otorgados por Colciencias mediante becas y becas-créditos entre 1991 a 2010, se observa en el gráfico 7.6 cómo los compromisos establecidos por los lineamientos de política explícitos no se alcanzaron totalmente, con excepción del periodo 2006 a 2010.



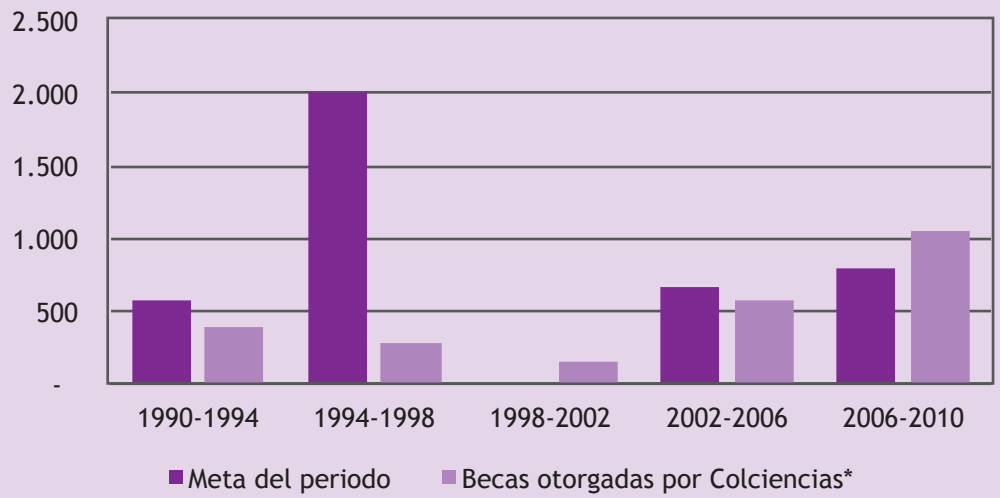
En su plan de gobierno, César Gaviria, se propuso formar 580 estudiantes de doctorado entre 1991 y 1995; objetivo que se triplicó en el plan del gobierno de Ernesto Samper, hasta dos mil investigadores al año 2000, sin considerar las estrategias y los recursos necesarios para alcanzarlo.

En la década siguiente, el Gobierno de Álvaro Uribe planteó el objetivo de formar 660 estudiantes de doctorado, mientras que en su segundo gobierno aumentó a ochocientos beneficiarios de créditos condonables (DNP, 2003 y 2007). Es preciso destacar que a diferencia de la década anterior, en este periodo, el país contaba con capacidades endógenas en CyT y programas, así como una situación fiscal que garantizó la financiación de estas iniciativas. Asimismo, frente a lo propuesto en la Misión de Sabios, solo se alcanzó un 30% de cumplimiento de la meta de formar ocho mil doctores en diez años.

Como se mencionó en otros apartes, las dinámicas permitieron un aprendizaje organizacional de Colciencias que realizaron modificaciones a los instrumentos empleados (BOT-Tecnos, 2005a), alcanzando luego mayores niveles de retorno de los beneficiarios, alrededor del 83%, de los cuales el 67% se vinculó laboralmente con alguna institución del país (OCyT, 2007: 161).

Gracias a los ajustes en los instrumentos, el BID III redireccionó la política de formación de recursos humanos, ya que financió el 50% del total de becas concedidas (OCyT, 2007: 164). De igual manera, las evaluaciones identificaron que los créditos BID fueron positivos para los beneficiarios individuales, en términos económicos, académicos y científicos. Sin embargo, se presentaron problemas de equidad en las instituciones beneficiadas (BOT-Tecnos, 2005b). En estas condiciones, las universidades, especialmente las públicas, fueron las instituciones que más candidatos y beneficiarios obtuvieron

Gráfico 7.6 Metas de formación de doctores en los planes de desarrollo y su cumplimiento



*Los datos de becas entre 1991-1995 coresponden a Tecnos e incluyen maestrías, aunque la financiación de Colciencias a este tipo de programas es mínima; a partir de 1996 los datos provienen del OCyT (2010).

Fuente: Departamento Nacional de Planeación y Tecnos.

para ser formados tanto en el país como en el extranjero, reflejando la estrecha relación entre educación superior y ciencia y tecnología. Sobre esta situación Álvaro Turriago, exfuncionario de Colciencias (2003-2005), describe algunos elementos que buscan explicar la poca presencia de los doctores en las empresas y su concentración en las universidades:

> Yo creo que básicamente el que no haya más Ph.D o doctores trabajando en empresas en el frente de la investigación es porque Colombia todavía no cumple con la cuota que la Misión de Sabios señaló por allá en la década de 1990: que el país debía tener siquiera el punto uno por ciento de su población es decir 40.000 o 45.000 Ph.D, y en este momento no son alrededor de cinco mil (entrevista 10 de noviembre de 2011).

Acces, al igual que BID II y BID III, aportó a la institucionalidad del SNCyT lo cual se evidencia en términos de los incentivos y sus efectos, en las posibilidades de los individuos de culminar con éxito sus estudios doctorales, entre las cuales contaba el de pertenecer a un grupo de investigación consolidado avalado en una institución con trayectoria en actividades de I+D, generando impactos positivos en las capacidades de producción de conocimiento, tanto individual como institucional (Jaramillo et ál., 2010).

En adición, resulta importante la complementariedad entre programas, pues las evaluaciones de impacto sugieren que Acces representó una continuidad en las políticas de formación de recursos humanos determinada en parte por la capacidad científica del país y de la investigación en las universidades (Jaramillo, 2010).

A este respecto, Álvaro Turriago (2011) señala el papel que ha desempeñado Colciencias en la expansión de la oferta de doctorados como estrategia para complementar la formación de recursos humanos de alto nivel, cuando afirma que:

> Colciencias ha hecho esfuerzos y con los pocos recursos que tiene ha otorgado becas y ha potenciado el hecho de que muchos se vayan a estudiar al exterior, pero también ha acompañado a las universidades a que monten sus doctorados (entrevista 10 de noviembre de 2011).

Lecciones aprendidas y reflexiones finales

Desde su creación, Colciencias reconoció en el recurso humano una de las condiciones determinantes para la consolidación de capacidades científicas y tecnológicas, por lo que durante varias décadas adoptó mecanismos de política de formación de alto nivel.

La relativa continuidad de las iniciativas adelantadas en el marco de la formación de posgrado obedece, en esencia, a los aprendizajes acumulados por la entidad al adoptar diferentes funciones asociadas con el diseño de la política y la puesta en marcha de los instrumentos de fomento, expresados en los programas de becas-crédito para realizar estudios de posgrado en el exterior y en el país, los cuales mantuvieron cierta articulación con otras iniciativas dirigidas a fortalecer la comunidad científica y las instituciones del SNCyT.

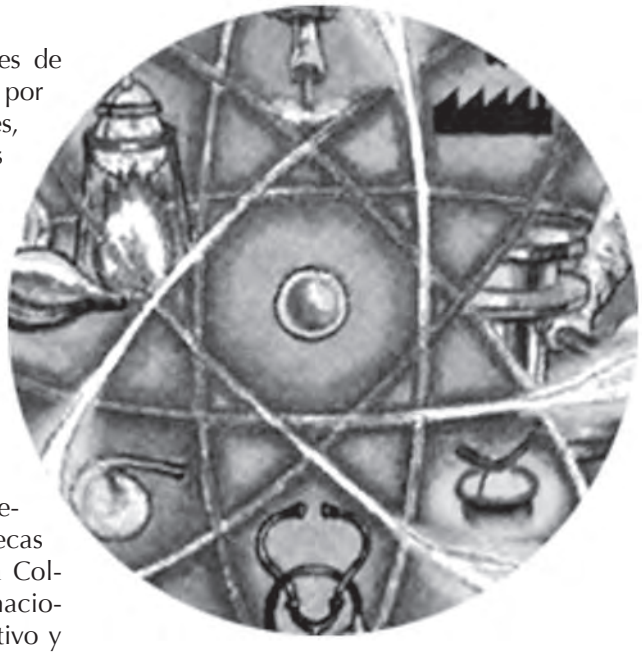
Ejemplo de dichos aprendizajes son las modificaciones que ha realizado la institución al diseño y operación de los programas de becas a partir de las recomendaciones aportadas por las evaluaciones y comités asesores realizadas en distintos momentos. Lo anterior pese a las limitaciones asociadas con la disponibilidad de recursos financieros y la baja oferta de programas doctorales al interior del país, lo que favoreció la migración al exterior previo a la implementación del BID II.

Otra de las lecciones es la capacidad de Colciencias de establecer acuerdos institucionales que buscaron apalancar recursos por al menos cuatro años para cada becario, como respuesta a las condiciones financieras existentes en los programas de formación de recursos humanos. Dichos acuerdos mitigaron, en mayor o menor medida, la dependencia del programa a los recursos provenientes de empréstitos extranjeros otorgados al país, como ocurrió a inicios de la presente década.

No obstante, a pesar de los logros mencionados, existen algunas limitaciones como la baja incorporación del recurso humano en instituciones del sistema distintas al sector académico y científico, especialmente en el sector privado, lo que dificulta la articulación entre ciencia, tecnología e innovación. Si bien las condiciones del mercado laboral regulan los incentivos del personal cualificado, las posibilidades de inserción favorecen a las entidades que generan conocimiento. En este sentido, los programas se han orientado a responder a la configuración de una comunidad científica y académica cercana a las universidades y en menor medida a los centros de investigación.

Por tanto, el alcance de las acciones emprendidas en torno a la política de formación en el nivel doctoral, configuró la oportunidad para consolidar uno de los ejes de la política científica y tecnológica en Colombia; este aspecto ha guardado estrecha relación con el ámbito de la educación superior y su desarrollo en el país.

Las universidades, especialmente las públicas, fueron las instituciones que más candidatos y beneficiarios obtuvieron para ser formados tanto en el país como en el extranjero, reflejando la estrecha relación entre educación superior y ciencia y tecnología.



Estas condiciones organizacionales de la CyT en Colombia, se han afianzado por las características de las universidades, pues favorecen el cumplimiento en los requisitos de los programas de becas y las exigencias de contratación después de la formación doctoral. Asimismo, los programas de fomento a la formación doctoral complementan en gran medida los incentivos a la cualificación de los cuadros profesorales y el relevo generacional en dichas instituciones.

Además, la continuidad en el diseño y operación de los programas de becas en el nivel doctoral, le ha brindado a Colciencias reconocimiento en el ámbito nacional, especialmente en el sector educativo y en la comunidad científica, como parte de la legitimidad dentro del sistema. Gracias a esto, ha podido incidir en las estrategias adoptadas por parte de algunos de los actores del SNCyT, fortaleciendo a la comunidad académica al incluir en la agenda temas afines a la formación de alto nivel en el país.

En otras palabras, los entes encargados del fomento de la educación superior y quienes regulan la oferta de doctorados nacionales, tienen en cuenta las capacidades en CTI apoyadas por Colciencias como uno de los factores para evaluar la pertinencia y calidad de los programas. Ejemplo de ello son los grupos que fortalecen sus líneas de investigación a través de actividades de I+D conducentes a generar productos de nuevo conocimiento y desarrollar tesis de posgrado, como parte de las capacidades de investigación en las universidades.

Ahora bien, la complementariedad de los mecanismos de fomento es otro aprendizaje adquirido, pues en paralelo a las becas de doctorado, Colciencias mantuvo un portafolio de instrumentos de apoyo a la cualificación de recursos humanos para las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Esto se constata en que la entidad, durante sus primeras décadas de operación, mostró interés por favorecer el retorno del personal calificado y la diáspora científica y, en años más recientes, ha impulsado la inserción de jóvenes a las actividades científicas y promovido la movilidad a través de estancias de investigación.

Luego, los empréstitos BID II y BID III permitieron consolidar los mecanismos de formación de recursos humanos de alto nivel, y con ello asumir el liderazgo en los incentivos a la formación de profesionales en programas de doctorado en el país y en el exterior. Con la puesta en marcha del SNCyT, y las formas de organización de la actividad científica en torno a grupos y centros de investigación, se planteó en el escenario nacional, el reto de consolidar capacidades endógenas, dando lugar al fomento en distintos frentes de la actividad en CTI.

Si bien, las versiones del programa BID incidieron en la formación de alto nivel, el programa Acces aportó nuevos elementos que contribuyeron a la construcción de capacidades endógenas a partir del apoyo directo dirigido no solo a los beneficiarios, sino a las instituciones y

universidades responsables de los programas de doctorados nacionales. Los impactos de esta apuesta por fortalecer la educación superior en el país articulada a la formación de alto nivel en CyT, no estuvo exenta de dificultades, debido a que la capacidad del sistema de educación superior no pudo captar todos los recursos disponibles del empréstito del Banco Mundial. A pesar de ello, en este periodo se evidencian los resultados de las iniciativas que por varias décadas contribuyeron a expandir el número de doctores titulados aunado a la posibilidad de reproducir la comunidad científica y académica en el país.

Los esfuerzos por incrementar la capacidad nacional estuvieron acompañados en la mayor parte del periodo, con programas de becas para la formación en el exterior financiadas con recursos propios de Colciencias. Esta combinación de estrategias debe mantenerse, dado que la capacidad construida en el país todavía no ha logrado cumplir con las metas propuestas de incrementar la oferta de recursos humanos con formación de alto nivel, incluidas en las recomendaciones de la Misión de Ciencia y Tecnología (Aldana et ál., 1996) y en los planes de gobierno como parte de las políticas declaradas en esta materia.

La complementariedad de las estrategias de formación en Colombia y en el extranjero supera el tema de la financiación, dado que conlleva otros aspectos relevantes tales como la configuración de comunidades de investigadores con vínculos locales e internacionales, el fortalecimiento de las redes de conocimiento y la colaboración en la generación de conocimiento.

La evolución en el número de doctores refleja el avance del país en la generación de un acervo de personal altamente cualificado. Si bien Colciencias ha desempeñado un papel estratégico, los retos hacia el futuro son significativos, no solo en términos de sostenibilidad financiera y operativa, sino de la legitimidad como ente rector del sistema que hoy se configura con otros intereses, actores y lineamientos.

Estos retos se acentúan en un nuevo marco normativo, el cual implica articular las relaciones entre la demanda del recurso humano para actividades de CTI, al tiempo que mantiene el fomento a la oferta de recursos humanos con formación de alto nivel. A pesar que las acciones emprendidas en el país han permitido avanzar en



La relativa continuidad de las iniciativas adelantadas en el marco de la formación de posgrado obedece, en esencia, a los aprendizajes acumulados por la entidad al adoptar diferentes funciones asociadas con el diseño de la política y la puesta en marcha de los instrumentos de fomento, expresados en los programas de becas-crédito para realizar estudios de posgrado en el exterior y en el país.

el número de doctores vinculados a actividades de I+D en términos de oferta, atender la demanda resulta una tarea pendiente que requiere esfuerzos sostenidos y de largo plazo, incluyendo el comportamiento de los mercados laborales.

Finalmente, las condiciones del sistema de CTI, señalan la necesidad de brindar estabilidad financiera y continuidad a los esfuerzos que Colciencias y otras entidades, han realizado por promover la formación de recursos humanos de alto nivel tanto en ciencia y tecnología, como en la demanda de personal para actividades innovadoras. En esta medida, el riesgo radica en suponer que los logros alcanzados son suficientes y que los programas de apoyo a la formación de personal de alto nivel pueden ser atendidos por otros actores sin la experiencia adecuada, que conlleven a que los recursos asignados de manera dispersa reemplacen los esfuerzos nacionales realizados por la entidad rectora del sistema.

Se espera que algunos de los aspectos señalados en este capítulo contribuyan a la reflexión en un momento de coyuntura, en el que los actores de los sectores político, académico y productivo se preguntan sobre las estrategias futuras de Colciencias en torno al desarrollo de la CTI y la destinación de los recursos de regalías junto con otras alternativas de financiación, para atender entre otros propósitos, la formación de las siguientes generaciones de investigadores.





Referencias bibliográficas

Albornoz, M. (1997). La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. *Revista Redes*, IV(10), 95-115.

Albornoz, M. (2010). Presentación. En: L. Luchilo (ed.). *Formación de posgrado en América Latina: políticas de apoyo, resultados e impacto.* Buenos Aires.

Aldana, E.; Chaparro, L. F.; García, G.; Gutiérrez, R.; Llinás, R.; Palacios, M. y Vasco, C. (1996). Colombia: al filo de la oportunidad. Informe de la Misión de Sabios. Bogotá.

Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC). (2000). *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia,* 1(2-3), 159-165. Bogotá.

Auriol, L. (2011). *International training workshop. R&D and Innovation Statistics*. Moscú.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (1995). Colombia. Programa de investigación científica y desarrollo tecnológico (CO/0134): propuesta de préstamo. Bogotá, D.C.

BOT-Tecnos. (2005a). Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias durante el período 1992-2004. Informe final. Bogotá.

BOT-Tecnos. (2005b). Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias durante el periodo 1992-2004. Bogotá: Tecnos.

Burbano, G. (2012). La historia de la universidad y la educación superior en Colombia. Cátedra Manuel Ancízar. Universidad Nacional de Colombia.

Cárdenas, J. H. (1991). *Doctorados: reflexiones para la formulación de políticas en América Latina*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Cárdenas, J. H.; Gutiérrez, M. L. y Pérez, A. (2001). Alternativas para la formación doctoral en Colombia. Bogotá.

Colciencias. (1971). Recursos humanos de la infraestructura científica y tecnológica en Colombia. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1972). Bases para una política nacional de ciencia y tecnología. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1989). Programa nacional de investigación científica y desarrollo tecnológico. Apartes propuesta de préstamo e informe de proyecto. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995a). Contrato préstamo BID (875/OC-CO): informe inicial Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. BID III. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995b). Informe de avance (1) (pp. 48). Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995c). Informe inicial: Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico - III Etapa (BID/CO-0134 - Contrato 0875/OC-CO). Bogotá.

Colciencias. (1998a). Comportamiento de la inversión de Colciencias. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1998b). Desafíos en la construcción de una sociedad de conocimiento: informe del cuatrienio 1995-1998. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1998c). Informe de logros y realizaciones en el periodo 1995-1998. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2006). Programa de Formación de Talento Humano de Alto Nivel para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación. Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. BID III. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2007). Fortalecimiento de las capacidades investigativas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. BID III (pp. 67). Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2008). Colombia construye y siembra futuro: política nacional de fomento a la investigación y la innovación. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2013). Principales logros de las becas para estudios de alto nivel de Colciencias. Programa Nacional de Formación de Investigadores Becas Colciencias. Bogotá: Colciencias.

Colciencias, y Contraloría General de la Nación. (1997). Auditoría (CGR-DSS-018). Bogotá: Colciencias.

Colciencias y DNP. (1991). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta.* Bogotá: Colciencias.

Colciencias y DNP. (1992). Convocatoria a la creatividad. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

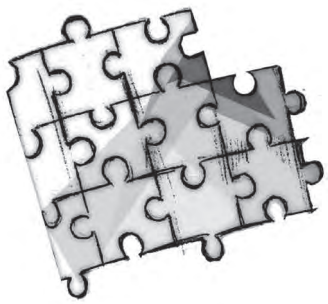
Colciencias y Contraloría General de la Nación. (1997). Auditoría (CGR-DSS- 096). Bogotá.

Colfuturo. (2012). Informe Colfuturo: 20 años transformando el futuro de Colombia. Bogotá: Colfuturo.

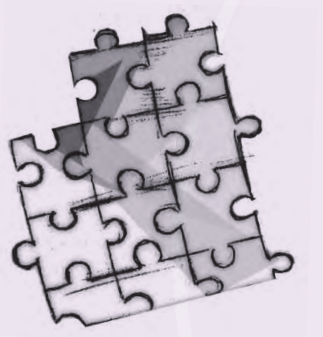
Corredor, C. (1999). Sistema nacional de becas de doctorado y establecimiento de un fondo para los programas nacionales de doctorado. Bogotá: Icfes.

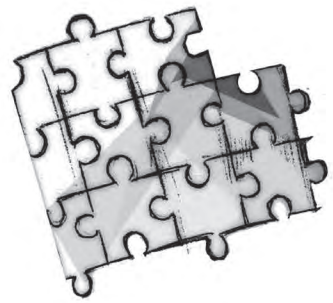
Cuervo, A. y Melo, D. (1994). Seguimiento y evaluación ex post del crédito BID II, Programa de Ciencia y Tecnología. Informe final. Bogotá.

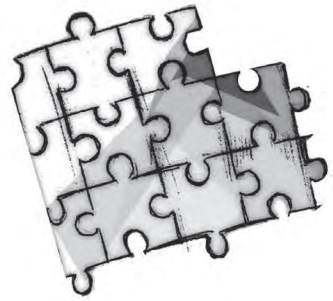


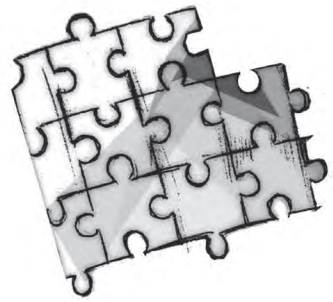












Departamento Nacional de Planeación. (1989). Autorización para la contratación de un crédito externo del Gobierno nacional con la banca multilateral destinado al Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1991). Plan Nacional de Desarrollo. La revolución pacífica (1990-1994). Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1995). Plan Nacional de Desarrollo. *El salto social (1994-1998)*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1999). Plan Nacional de Desarrollo. *Cambio para construir la paz (1998-2002)*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2003). Plan Nacional de Desarrollo. *Hacia un Estado comunitario (2002-2006)*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2005). *Visión Colombia II Centenario: 2019*. Propuesta para discusión (tercera edición). Bogotá: Editorial Planeta.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2007). Plan Nacional de Desarrollo. *Estado comunitario: desarrollo para todos (2006-2010)*. Bogotá: DNP.

Ferlie, E.; Musselin, C. y Andresani, G. (2008). The steering of higher education systems: a public management perspective. *Higher Education* (56), 325-348.

Fulbright Colombia (2007). *Annual Report 2007*.

Gil, O. B. (2010). Análisis del componente de créditos condonables del Proyecto Acceso con Calidad a la Educación Superior en Colombia - Acces a nivel de doctorados nacionales (pp. 96).

Godin, B. (2007). Science, accounting and statistics: The input–output framework. *Research Policy,* 36(9), 1388-1403.

Greif, A. (2006). Institutions and the Path to the Modern Economy: Lessons from Medieval Trade. Nueva York: Cambridge University Press.

Herrera, A. (1973). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. D*esarrollo Económico,* XIII, 113-134.

Icfes. (2002). Transformación del Icfes - Documento Técnico, Bogotá.

Icfes. (2003). Transformación del Icfes - Documento Técnico, Bogotá.

Jaramillo, H. (2009). La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados. *Revista CTS*, 5 (13): 131-155.

Jaramillo, H. (2010). Estudio sobre resultados e impactos de los programas de apoyo a la formación de posgrado en Colombia: hacia una agenda de evaluación de calidad. En: L. Luchilo (ed.), *Formación de posgrado en América Latina: políticas de apoyo, resultados e impactos*. Buenos Aires: Eudeba.

Jaramillo, H. (2011). Notas sobre el modelo clásico de producción de "insumo-producto" en ciencia y tecnología - Abriendo la "Caja Negra". Presentación en el Consejo Científico del OCyT.

Jaramillo, H.; Botiva, M. y Zambrano, A. (2004). Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia. Economía. *Serie Documentos, Borradores de Investigación,* 50. Bogotá: Centro Editorial Universidad del Rosario.

Jaramillo, H.; Maldonado, D.; Lopera, C.; Ramírez Gómez, M. y Ayala, J. P. (2010). Evaluación del Programa Acces-Componente 2. Bogotá.

Laspau. (2008). *Report of activities: 2006-2008.* Laspau.

Luchilo, L. (2010). *Formación de posgrado en América Latina: políticas de apoyo, resultados e impactos*. Buenos Aires: Eudeba.

Misas, G. (2002). *La ruptura de los años 1990 del gradualismo al colapso.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Mullin, J.; Caro, A.; Rath, A.; Otero, E.; Amaya, P.; Ayala, J. y Miranda, J. F. (1998). Evaluación ex post. Programa Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 1990-1994 (Préstamos BID II: CO-558 y SF-835). Bogotá.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (1995). *The measurement of scientific and technological activities. Manual on the measurement of human resources devoted to S&T "Canberra manual"*. París: OCDE.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2002). *Manual de Frascati: propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. La medición de actividades científicas y tecnológicas.* (Sexta edición). París: OCDE.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2007). Evaluación Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico BID III (1993-2003). Bogotá: OCyT.

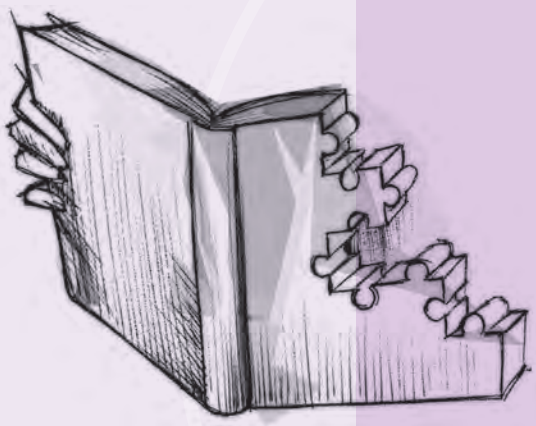
Ospina Bozzi, M. L. (1998). *Colciencias, 30 años: memorias de un compromiso.* Bogotá: Colciencias

Sagasti, F. (1978). Ciencia y tecnología para el desarrollo: informe comparativo central del proyecto STPI.

StatCom Estadísticos Consultores (2007). Evaluación en profundidad programas de becas de posgrado. Informe final, Ministerio de Educación, Ministerio de Planificación y Ministerio de Relaciones Exteriores.

Tarelli, T. (2007). Formación de recursos humanos en Argentina: análisis de la política de becas de posgrado. Documento de Trabajo (182). Buenos Aires: Universidad de Belgrano.

Villaveces, J. L. (1991). *Los programas doctorales: algunas reflexiones para su iniciación. Doctorados: reflexiones para la formulación de políticas en América Latina.* Bogotá: Tercer Mundo Editores.



Villaveces, J. L. y Forero, C. (2007). *Cincuenta años de ciencia en Colombia (1955-2005). Ciencia y tecnología en Colombia, una política coherente desde los sesenta*. Bogotá: Arfo Editores e Impresos Ltda.

World Bank. (2002). Project Appraisal Document on a proposed loan in the amount of US$200 million to the Republic of Colombia for a higher education-improving.

Yarce, J.; Lopera, C. M. y Pacheco, I. F. (2002). *La educación superior en Colombia*. Unesco, Iesalc.

Yoguel, G.; Lugones, M. y Sztulwark, S. (2007). La política científica y tecnológica argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje. Santiago de Chile: Cepal y GTZ.

Bibliografía de consulta

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y República de Colombia. (1994). Contrato préstamo BID (875/OC-CO): documento preparado para la Comisión de Crédito Público, Crédito Programa BID III Etapa 10.

Colciencias, DNP y Oportunidad Estratégica. (2006). La oferta y la demanda de la formación avanzada en Colombia. Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. BID III. Bogotá.

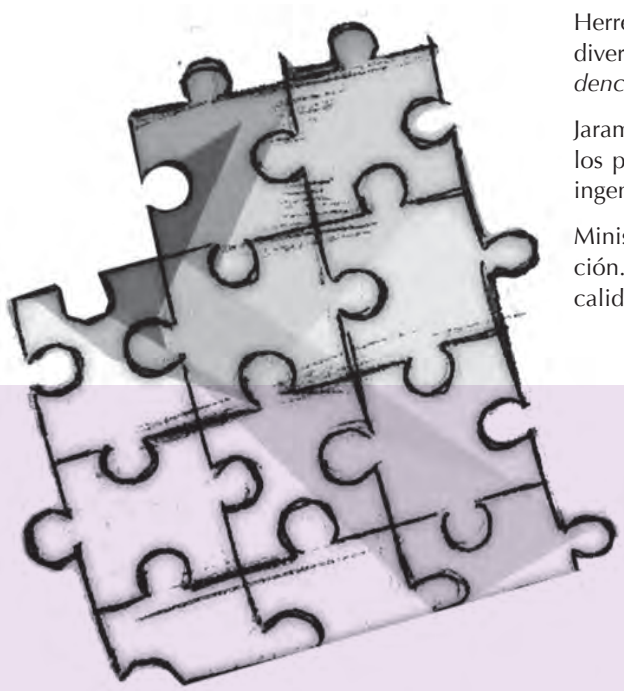
Colciencias. (1999). Informe de labores realizadas por Colciencias durante el periodo comprendido entre agosto de 1998-julio de 1999. Bogotá: Colciencias.

Durán-Sánchez, M. F. y Salazar, M. (2012). El concepto de gobernabilidad aplicado a la gestión de investigación y la innovación. Bogotá: OCyT.

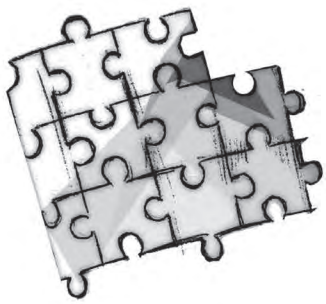
Herrera, M. C. (2002). Educación superior en el siglo XX: expansión, diversificación y fragmentación. En: C. Historia (ed.), Colombia. *Credencial Historia*, 154.

Jaramillo, H. (2008). Proyecto: estudio de resultados e impactos de los programas de apoyo a la formación de posgrado en ciencias e ingeniería. Documento 5: OEI-CAEU.

Ministerio de Educación Nacional y Consejo Nacional de Acreditación. (2009). Lineamientos para la acreditación de programas de alta calidad de programas de maestría y doctorado. Bogotá.



Entrevistas



Aldana Eduardo, exdirector de Colciencias (1983-1986). Entrevista 28 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog, Mónica Salazar y Juan Plata.

Arboleda Luis Carlos, exfuncionario de Colciencias (1991-1995). Entrevista 18 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog, Mónica Salazar, Juanita Villaveces y Sara Márquez.

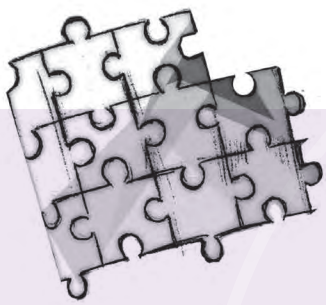


Garrido Margarita, exdirectora de Colciencias (2000-2003). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Guerra María del Rosario, exdirectora de Colciencias (2003-2006). Entrevista 13 de Octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Jaramillo Hernán, exsubdirector de Colciencias (1995-1999). Entrevista 19 de Enero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Juan Plata.

Miranda Juan Francisco, exfuncionario (1983-1992) y exdirector de Colciencias (2006-2012). Entrevista 19 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

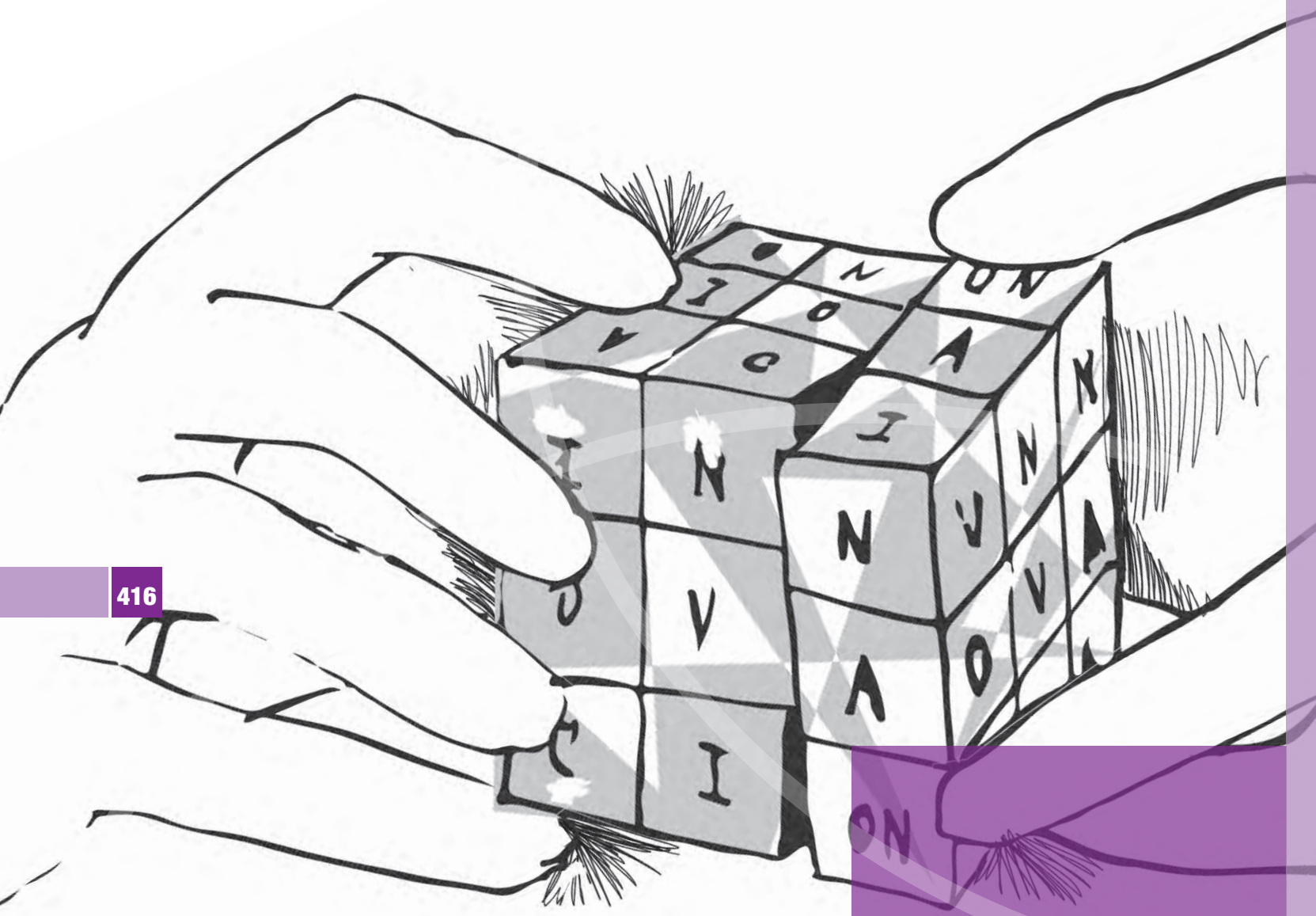


Ospina Taborda Alberto, exdirector de Colciencias (1969-1972). Entrevista 29 de agosto de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

Tovar Galo, funcionario de Colciencias desde 1982. Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Diana Lucio, Pedro Pérez, Lisbeth Fog y Juan Plata.

Turriago Álvaro (2011), exfuncionario de Colciencias (2003 a 2005). Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Lisbeth Fog.

Villaveces José Luis, exfuncionario de Colciencias (1990 a 1994-2000 a 2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Pedro Pérez.



CAPÍTULO 8

La políticas

Desde sus inicios

El trasegar de Colciencias en la promoción de la innovación

Jenny Marcela Sánchez-Torres*

Pedro Pérez**

Resumen

Si bien es cierto el actual gobierno colombiano, de manera explícita en su agenda política, considera que la innovación es un elemento necesario para la transformación económica que redunda en la mejora de la competitividad y productividad del país, no es menos cierto que dicha consideración ha sido tenida en cuenta desde los inicios de la actividad de Colciencias, de tal suerte que con el pasar de los años se ha ido conformando y fortaleciendo poco a poco un Sistema Nacional de Innovación (SNI).

Tal proceso de instauración y organización de un SNI ocurrido en estos cuarenta años suscita interrogantes como ¿cuáles han sido las políticas y cuál el enfoque de cada una de ellas? ¿Cuáles han sido los medios para nutrir el diseño de esas políticas? ¿Cuáles han sido los mecanismos de coordinación, financiación y control entre quienes hacen parte del SNI? ¿Quiénes han sido los actores responsables de generar las actividades propias de un SNI?

Así, el propósito de este capítulo es exponer el proceso de construcción de un SNI colombiano desde la mirada de los sistemas viables. Los principales resultados de este análisis se refieren a que el proceso es de larga data, ha venido ganando en institucionalidad y en gobernabilidad, y que pese a que en general los propósitos están relacionados con la articulación y coordinación de los actores, este es a su vez su gran debilidad.

*
Doctora en Economia y Gestión de la Innovación
Profesora Asociada
Universidad Nacional de Colombia.

**
Estudiante de maestría
Ingeniería Industrial
Universidad Nacional de Colombia.



Summary

While, Colombian government has defined innovation as a milestone for improving the country's competitiveness and productivity and it is reflected on its agenda. It is no less true that such consideration has been taken into account since the early Colciencias activities, in such a way that with the passing of the years has been shaped and gradually strengthening a National Innovation System (NIS).

That process raises several questions such as: What have been the policies and its scope and focus? What have been the inputs for design these policies? What have been the mechanisms for management the process, the activities and the actors of the NIS? Who have been the actors of the NIS?

The aim of this chapter is to show the Colombian National Innovation using a System Viable approach. The main results of this analysis are that the process is long-standing, has been gaining in institutional and governance and that although the purposes are generally related to the articulation and coordination of the actors, this is in turn its great weakness.

↑ Detalle portada Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* . Vol.15 n.º 4, octubre-diciembre de 1997. Portada: Ana Milena Piedrahíta.

Introducción

En 2012, en Colombia la innovación es considerada como factor esencial en el desarrollo económico y social del país por parte del gobierno nacional, es así que de manera explícita en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 *Prosperidad para todos*, se acepta que el conocimiento es el factor determinante del desarrollo sostenible y la innovación forma parte de la agenda política, lo cual es considerado por muchos como un acierto.

Acierto que lleva construyéndose desde larga data, así, con el establecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) en 1991, el Estado colombiano, además de darle formalidad jurídica a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la innovación se estipulan los esquemas participativos para la asociación entre el Estado, la academia y el sector productivo. En el devenir del desarrollo del SNCyT en 1995 se separaron los programas de ciencia de los programas de tecnología y se formalizaron explícitamente, la promoción de las temáticas de innovación en el quehacer de Colciencias y se institucionalizó un Sistema Nacional de Innovación (SNI) en el país.

No obstante lo anterior, y como se ve en este capítulo, desde su creación Colciencias y Colombia en general han realizado actividades de promoción de la innovación a través de diferentes formas y mecanismos.

Un SNI visto como la mera existencia e interacción de un conjunto de instituciones con el propósito de desarrollar actividades de innovación, es un concepto con limitaciones desde el pensamiento sistémico. Un SNI como se ve más adelante requiere del desarrollo de otros sistemas y de subsistemas que implican complejidad tanto en su dinámica de crecimiento como en la comprensión de las interacciones y, es por lo anterior, que se requiere del uso de otras aproximaciones conceptuales como la de los Modelos de Sistemas Viables (MSV), para facilitar dicho entendimiento, aproximación que es relativamente novedosa frente al análisis de un SNI. Por tanto, el presente capítulo tiene como objetivo comprender el desarrollo institucional y los principales hitos que han estado relacionados con la promoción de la innovación en el país.

La noción de SNI cuestiona el modelo lineal dominante caracterizado por la secuencialidad en el desarrollo de actividades de investigación y la falta de interacciones entre los actores involucrados en estos procesos.

Se busca, en consecuencia, comprender en el periodo de 1968 a 2008 aspectos como ¿cuáles han sido las políticas de promoción de la innovación, y cuál el enfoqué de cada una de ellas? ¿Cuáles han sido las acciones y medios para nutrir el diseño de esas políticas? ¿Cuáles han sido los mecanismos de gestión, es decir, coordinación, financiación y control entre quienes forman parte del SNI? ¿Quiénes han sido los actores responsables de producir o generar las actividades propias de un SNI?

Es necesario aclarar que no se pretenden evaluar o explicar los impactos en el desarrollo de estas políticas, como tampoco juzgar el quehacer de los diferentes actores, los alcances de los mecanismos e instrumentos o las formas de interacción.

Se trata, pues, de una investigación exploratoria, en la medida en que se quiere obtener un panorama del SNI colombiano con una aproximación desde los MSV, así contribuir de un lado en la comprensión del sistema, y de otro, en la discusión sobre el uso de la aproximación del modelo para abordar el estudio de los SNI.

Lo anterior implica que a partir del análisis no se tienen hechos absolutos, sino elementos para la discusión, y la aplicación de los subsistemas de los MSV es una forma para reducir la complejidad del fenómeno. Para el desarrollo de esta investigación se realizan básicamente tres etapas: una primera relacionada con la recolección de la información basada en documentos y en entrevistas a directores de Colciencias y subdirectores de la Subdirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico; una segunda etapa de análisis desde el enfoque de los sistemas viables que permiten generar los insumos para dar respuesta a las inquietudes ya reseñadas; y una tercera de síntesis con un esquema comparativo de los mecanismos y actores de cada uno de los periodos identificados.

El capítulo presenta tres secciones, una primera, en la que se expone el marco conceptual; una segunda, en la que se narran los principales hitos, distribuidos en tres periodos de tiempo, que han estado relacionados con la promoción de la innovación a la luz de la estrategia, la gestión y los actores, es decir desde la aproximación de un MSV; y, finalmente, una tercera que contiene las conclusiones.

1. Marco conceptual

Los fundamentos teóricos en los que se basa este capítulo corresponden a la noción de SNI, tanto con sus ventajas y desventajas. En especial se comentan las limitaciones que tiene el concepto de SNI, desde el punto de vista del pensamiento sistémico, y por el cual se sugiere que se utiliza una aproximación de análisis desde el MSV.

Por lo anterior, a continuación, se exponen de manera breve cada uno de estos fundamentos.

1.1 La noción de Sistema Nacional de Innovación

La noción de SNI surge a mediados de los años 1980 cuando los expertos en el tema observan una serie de comportamientos que no se explican de manera simple con las teorías neoclásicas imperantes de la época. Como bien lo señala Sharif (2006) algunos de estos expertos, entre los que se encuentran Freeman, Lundvall o Nelson, se caracterizan por ser académicos de gran reconocimiento, pero a su vez ocupan altos cargos como diseñadores de política científico-tecnológica, lo anterior implica que tienen bases conceptuales muy fuertes que se confrontan con las vicisitudes de la práctica.

En ese sentido la propuesta inicial de SNI presenta una crítica al neoliberalismo al debilitar la presencia del Estado y recuerda cómo en ciertos sectores por sus características se requiere que sea este el que facilite el desarrollo de factores institucionales y políticos. En otras palabras, en la innovación se presentan fallas de mercado que justifican la intervención del Estado y permite, de un lado, mitigarlas, y de otro, potenciar la innovación. Es por esta razón que según Sharif (2006), deliberadamente, el sintagma incluye el adjetivo "nacional" que luego se bajaría a otros contextos, es decir, regional, local o sectorial. El mismo autor señala que es un concepto que se construye en forma colectiva en las esferas políticas y académicas, y que se enriquece con las miradas interdisciplinarias, especialmente, en la década de 1990.

Desde su creación Colciencias y Colombia en general han realizado actividades de promoción de la innovación a través de diferentes formas y mecanismos.

De igual forma, la noción de SNI cuestiona el modelo lineal dominante caracterizado por la secuencialidad en el desarrollo de actividades de investigación y la falta de interacciones entre los actores involucrados en estos procesos (Freeman, 1988; Lundvall, 1988a; Nelson, 1988). Estas relaciones se caracterizan por intercambios de información, cooperación y confianza mutua que derivan en procesos mutuos de aprendizaje (Lundvall, 1988b).

Si bien en la literatura existen varias definiciones sobre lo que es un SNI el consenso, en general, señala que se trata de un conjunto de instituciones –sin importar su carácter público o privado– que interactúan en la generación de procesos de innovación.

Entre las definiciones que se destacan se encuentran:

- Una red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías (Freeman, 1988).

- Los elementos y relaciones que interactúan en la producción, la difusión y el uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada (Lundvall, 1988b).

- Una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de la empresa de un país o región (Nelson, 1988).

- Las instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región (Patel y Pavitt, 1994).

- Una serie de instituciones, que tanto individual, como conjuntamente contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular procesos de innovación (Metcalfe, 1988).

- Un conjunto de actores institucionales que en conjunto, desempeñan un papel fundamental influenciando el desempeño innovador. "(...) Son la interacción de las capacidades innovadoras de las empresas con una serie de instituciones que determinan la capacidad de las firmas para innovar. (...) Estas relaciones entre estas instituciones es importante dado que no siempre trabajan en la misma dirección, ni fácilmente de manera conjunta" (Nelson y Rosenberg, 1993).

- Una red de agentes que interactúan y que están directa o indirectamente relacionados con la innovación, intervienen factores económicos, institucionales, organizacionales y políticos, que requieren atención por parte de la administración pública, para determinar los mecanismos (incentivos) e instrumentos (financiación), a través de políticas públicas, programas e instrumentos de apoyo destinados a orientar, promover, coordinar y apoyar las diversas actividades encaminadas a la innovación (Edquist, 2000).

Por último, vale la pena recordar que para los SNI, la innovación[1] *es un proceso*

1 La literatura es rica en señalar qué se entiende por innovación, concepto que ha evolucionado desde los años 1930 hasta nuestros días, de tal manera que se pueden encontrar un sinnúmero de definiciones, por ejemplo: (a) la innovación es la puesta en práctica de nuevas combinaciones (Schumpeter, 1934); (b) la innovación implica cambio de rutinas, es decir de los conocimientos acumulados por las organizaciones, que con el tiempo se memorizan y entran en conflicto en el momento en que el entorno cambia, toda vez que todos los

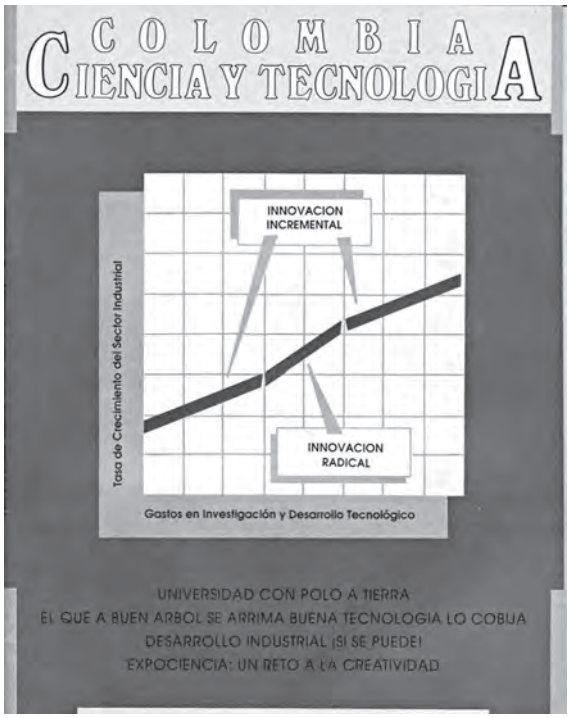


Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 23 n.º 3, julio-septiembre de 2000. Portada: Vladimir Georgievsky.

interactivo y sistémico, con conexiones y realimentaciones entre las distintas fases y niveles (Lundvall, 1988b), en los que el sistema no alcanza un estado de equilibrio, puesto que los procesos evolutivos son abiertos y dependientes de una trayectoria histórica.

1.2 Los SNI desde un enfoque de sistemas viables

Como ya se mencionó el concepto consensuado sobre SNI se trata de un conjunto de instituciones –sin importar su carácter público o privado– que interactúan en la generación de procesos de innovación. Si bien es cierto, como lo menciona López-Martínez (2006) esta aproximación ha sido útil e incluso exitosa según Sharif (2006) para varios Estados, pues ha permitido organizar las instituciones y establecer las políticas en torno a la innovación, presenta algunas limitaciones, desde el punto de vista del pensamiento



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 7 n.º. 4, octubre-diciembre de 1989. Portada: Juanita Isaza y Ana Milena Piedrahíta.

cambios requieren reacomodamiento de las organizaciones y adaptación de sus procesos operativos (Nelson y Winter, 1982); (c) la innovación cubre ese "millón de pequeñas cosas" que mejoran la operación de las empresas y las organizaciones (Romer, 1992); (d) la innovación implica la *creatividad tecnológica*, es decir, que se hace referencia a la presencia de ciertos eventos cognitivos llamados ideaciones que son históricamente nuevas para una comunidad relevante y que se manifiestan en la tecnología, la ciencia y el arte (Dasgupta, 1996); (e) la innovación es el proceso mediante el cual las ideas son transformadas, a través de actividades económicas, en resultados generadores de valor (Livingstone, 2000). En consecuencia, este concepto ha venido evolucionando y para 2005 se puede encontrar una especie de consenso sobre el mismo a través del Manual de Oslo que define la innovación como "la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores" (OCDE-Eurostat, 2005).

sistémico las cuales están relacionadas con elementos tales como la estructura jerárquica, el tratamiento del entorno y el análisis de los procesos al interior del sistema (López-Martínez, 2006).

En efecto, la estructura jerárquica de un sistema implica, de un lado, que cualquier sistema debe pertenecer en uno de mayor complejidad y estar conformado por varios subsistemas[2] organizados (von Bertalanffy, 1968); y de otro, que la interacción de estos últimos genera comportamientos nuevos, únicos, particulares del todo; así desde los SNI la estructura jerárquica del todo sobre sus componentes es difusa y no es claro qué cosas emergen para el todo a partir de la interacción de los subsistemas.

De hecho, un SNI no tiene en cuenta la propiedad de recursividad de los subsistemas y asume que los agentes que interactúan componen sistemas regionales de innovación, nacionales de educación o nacionales de industria desarrollados y que existen per se (López-Martínez, 2011).

Por su parte, el tratamiento del entorno involucra una clara diferenciación de los límites del sistema, este último siempre se diferencia de su entorno (Checkland, 1981; von Bertalanffy, 1968). Con la concepción de los SNI, las fronteras son difusas, no es trivial establecer cuál es el todo y cuáles son sus componentes y hasta dónde va cada uno; aunque se limite geográfica o sectorialmente, desde los SNI se adolece de las explicaciones para las interacciones que deberían existir entre el sistema y el entorno (López-Martínez, 2006).

En cuanto al análisis de los procesos al interior comprende el estudio no solo de los actores y de sus formas de interacción sino la comprensión de los mecanismos de control y de regulación del sistema para garantizar un comportamiento estable.

Los SNI son un marco analítico que asumen la necesidad de articulación (interacciones) entre agentes económicos en aras de garantizar la innovación, pero no proporcionan elementos para tratar sistémicamente a estos agentes.

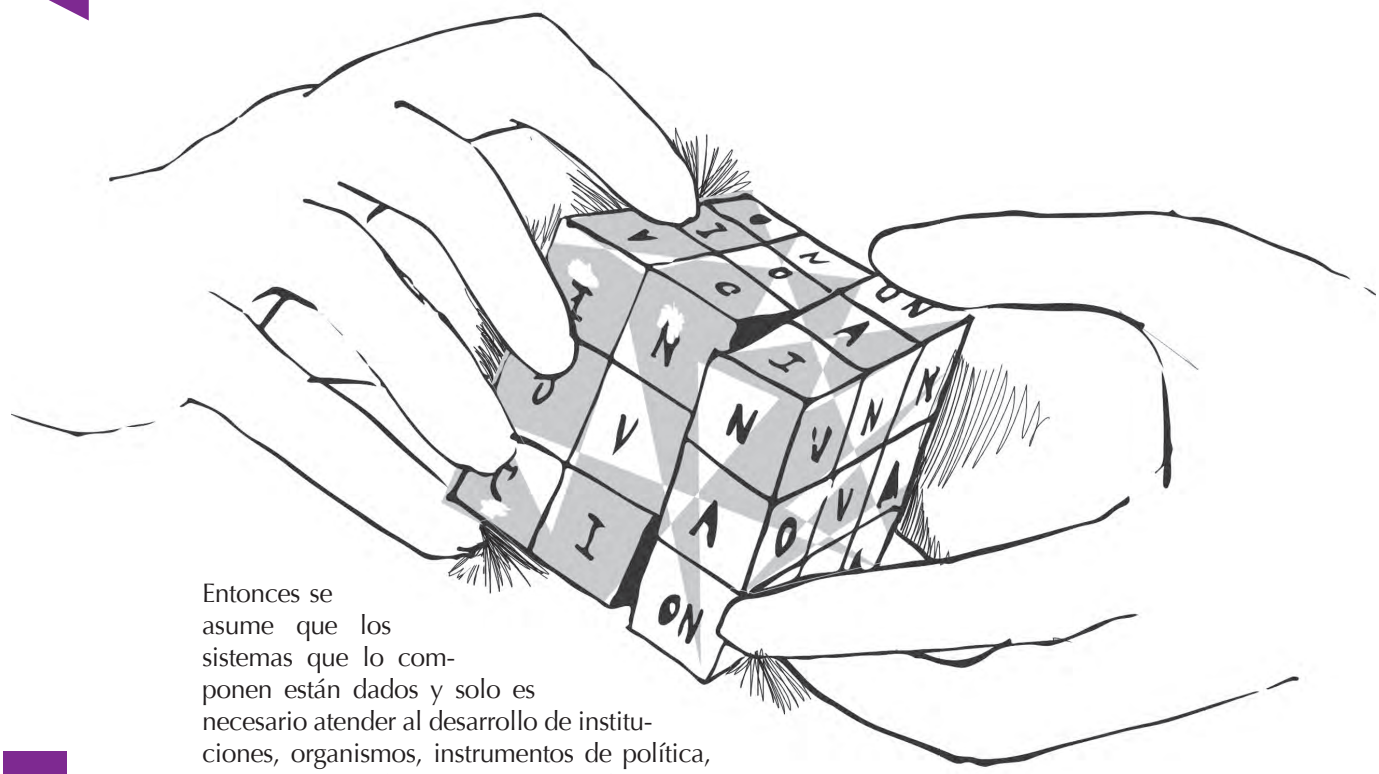
Frente a estas críticas, como muy bien lo reseña Caballero (2008) son varios los autores que han hecho esfuerzos para:

> (…) (a) la identificación y establecimiento de los patrones funcionales que sostienen la dinámica del SNI (Edquist, 1997; Johnson y Jacobsson, 2003; Rickne, 2000); (b) la definición de las actividades fundamentales de un SNI (Liu y White, 2001; Edquist, 2004); (c) la configuración de las relaciones e interacciones fundamentales del SNI (…) (Coriat y Weinstein, 2002); y, (d) la discusión acerca de la modalidad especial de los límites en un SNI (véase Zeleny, 1996; Edquist, 2004; Johnson y Lundvall, 2003; Johnson, Edquist y Lundvall, 2003; Cilliers, 2000; y Midgley et ál., 1998)[3].

Sin embargo, persisten las limitaciones. En síntesis, los SNI son un marco analítico que asumen la necesidad de articulación (interacciones) entre agentes económicos en aras de garantizar la innovación, pero no proporcionan elementos para tratar sistémicamente a estos agentes; no explican cómo estos se organizan jerárquicamente para ir conformando sistemas emergentes de complejidad creciente (Caballero, 2008; López-Martínez, 2006).

2 Un subsistema es un sistema, pero a la vez es parte de un sistema superior.

3 Las referencias señaladas en la cita textual pueden ser consultadas en Caballero (2008).



Entonces se asume que los sistemas que lo componen están dados y solo es necesario atender al desarrollo de instituciones, organismos, instrumentos de política, entre otros, que favorezcan su interrelación.

Derivado del acuerdo existente frente a las limitaciones de los SNI expuestas anteriormente, autores como Devine (2005), López-Martínez (2006 y 2011) y Ototsky y Ototsky (2007) consideran, y en ello coincide este texto, que un SNI va más allá de la existencia de un conjunto de instituciones o de un plan de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Un SNI depende del grado de desarrollo de varios sistemas como el político, el científico, el financiero, entre otros, y de su capacidad de interrelacionarse para generar sinergias que establezcan un ambiente favorable para los procesos de innovación. Por ello, estos autores proponen una aproximación al estudio de los SNI desde los aportes de Beer (1984) y su propuesta de MSV, la cual se considera pertinente para el análisis del caso colombiano.

En consecuencia, para una mayor comprensión de la aproximación de MSV, a continuación se da una breve explicación de sus componentes.

Beer (1984) desarrolla los fundamentos de la "Cibernética Organizacional", es decir aplica los conceptos de control, regulación y adaptabilidad a organizaciones complejas. Dicha complejidad se da no solo por estar presentes los seres humanos con sus comportamientos, pensamientos y acciones en la organización, sino por tener presente los valores, la cosmovisión, el conocimiento y la experiencia del observador de la misma.

El MSV desarrollado por Beer (1984) se enfoca en establecer cómo cualquier sistema complejo puede sobrevivir a los cambios continuos del ambiente; así un sistema viable se caracteriza por estar en capacidad de aprender a adaptarse, a ser capaz de mantener su identidad y de desarrollar su capacidad de autocorrección, que implica la habilidad de redefinir normas, razón de ser de los comportamientos, o en otras palabras, ser estratégico. De manera que el MSV explica las características estructurales de una organización con capacidad de adaptación.

Un sistema viable está constituido como una red de sistemas viables y está contenido en uno viable mayor (Beer, 1984; Devine, 2005; Espinosa, 2007). Así, Beer (1984) propone que un sistema viable tiene tres grandes sistemas: el estratégico, el de gestión y el ejecutor.

El sistema estratégico está compuesto por dos subsistemas: el de inteligencia y el político; el primero se encarga de monitorear el ambiente externo para identificar posibles amenazas y oportunidades para orientar el político de la organización y facilitar los procesos de adaptación (Beer, 1984; Devine, 2005; Espejo y Gill, 1997); el segundo determina los cursos de acción requeridos para alcanzar el propósito del sistema mayor, con base en las políticas[4] de fomento a la innovación[5], que le permiten adaptarse a los cambios externos. Según Devine (2005) tanto el estratégico como el de inteligencia en los SNI son difusos.

Un sistema viable se caracteriza por estar en capacidad de aprender a adaptarse, a ser capaz de mantener su identidad y de desarrollar su capacidad de autocorrección, que implica la habilidad de redefinir normas, razón de ser de los comportamientos, o en otras palabras, ser estratégico.

4 Las políticas públicas son el producto de los procesos de toma de decisiones del gobierno frente a una determinada problemática (Aguilar-Villanueva, 2000; Meny y Thoenig, 1992; Subirats, 1989). Tales procesos de toma de decisiones implican acciones de las instituciones gubernamentales, es decir, que las políticas públicas son un conjunto de acciones dentro de un sistema institucional que responden a determinada realidad política, social y económica. De acuerdo con la economía del bienestar, hay circunstancias en las que el mercado no es eficiente en el sentido de Pareto (Stiglitz, 1995). Estas circunstancias son denominadas *fallas de mercado* y sirven para justificar la intervención del Estado mediante las políticas públicas. Sin embargo, es importante reseñar como lo afirma Roth-Deubel (2004) las políticas públicas son herramientas e instituciones ya sea el Estado u organizaciones sociales que trabajan para un bien público, a partir del cual se modifica y moldea la sociedad. El mismo autor asevera que "una política pública *no* es: una ley o una institución, el Estado, o un funcionario. ¡Es un conjunto de elementos y un proceso!". Por tanto, se puede inferir que este tipo de políticas son un conjunto de procesos político-administrativos gestionados por autoridades públicas, con el fin de solucionar problemas que los ciudadanos o el propio gobierno consideren prioritarios.

5 La justificación económica de las políticas de fomento a la innovación se ha fundamentado en dos enfoques: un primero, el neoclásico que reconoce la existencia de una contraposición entre los incentivos privados y los sociales, la cual debe ser corregida por la administración pública, mediante su intervención en la actividad innovadora de las empresas (Metcalfe, 1994); un segundo, el evolucionista, que considera el cambio tecnológico como parte importante del sistema de innovación, puesto que responde a incentivos económicos, con implicaciones macroeconómicas en las que la competencia tecnológica es la fuerza que genera la innovación, el cambio estructural y el desarrollo económico (Lipsey y Carlaw, 1998). Según el OCDE-Eurostat (2005) la política de innovación se desarrolla a partir de las políticas de ciencia y tecnología y la industrial, y se reconoce que el conocimiento forma parte fundamental de la economía al ser la innovación un fenómeno complejo y sistémico. Lundvall y Borras (2005) interpretan las políticas de fomento a la innovación como el conjunto de acciones dirigidas a aumentar la cantidad y la intensidad de las actividades innovadoras, interpretadas como creación, adaptación y adopción de nuevos o mejorados productos, procesos o servicios.

En el contexto colombiano, como se observa más adelante CTI se ha identificado como fuente de desarrollo y crecimiento económico y por ello se han formulado diferentes tipos[6] de políticas de Estado con estrategias que pretenden incrementar la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico.

El sistema de gestión, también denominado "sistema de gestión aquí y ahora", está conformado por dos subsistemas: el de coordinación y los de financiamiento y control. El de coordinación busca armonizar los posibles conflictos que se den entre los responsables de la ejecución de los propósitos del mismo, ello implica la definición de normas, reglas y objetivos comunes. Por su parte, los de financiamiento y control, de un lado, implementan las políticas, buscan y asignan los recursos para alcanzar los propósitos del mismo, y de otra, muy especialmente, es el responsable de medir la desviación de las normas y reglas propuestas con el fin de autocorregirse (Beer, 1984; Devine, 2005), en otras palabras, garantiza la estabilidad interna de la organización (Ashby, 1964; Espinosa, 2007; Wiener, 1948).

Devine (2005) señala que si bien en un SNI el Estado puede desempeñar un papel como mediador entre los agentes, no es sencillo lograr la alineación de los intereses y de las agendas de los agentes que forman parte del sistema ejecutor. Por ello, dentro de los SNI existen procesos "blandos", que coadyuvan en esta coordinación, como la definición de marcos legales, regulaciones de estándares, de métricas, propiedad intelectual, diseño de mecanismos de interacción entre sectores y actores. Por su parte, dentro de los procesos de gestión se encuentran los servicios de financiación que permiten la asignación y gestión de recursos.

El sistema ejecutor representa el propósito del mismo, se encarga en consecuencia, de las tareas primarias, por eso es conocido como función de producción, y es responsable de generar o producir los diferentes bienes o servicios identificados como propios de la organización, puede estar conformado por varios subsistemas autónomos (Beer, 1984; Devine, 2005; Espejo y Gill, 1997).

Según Devine (2005) en un SNI los componentes del sistema ejecutor son heterogéneos y están representados, por ejemplo por los clúster de empresas, las empresas individulamente, que generan productos

6 Dependiendo del autor y su enfoque es posible encontrar diferentes tipologías de políticas de innovación entre ellas están: (a) *Políticas del lado de la oferta*, para fomentar la creación y desarrollo del conocimiento *versus* políticas del lado de la demanda, con el objetivo de incrementar la demanda de productos y tecnología locales (Herrera, 2008; Mowery, 1983); (b) *Políticas de misión orientadas*, que dirigen el soporte público a un número reducido de tecnologías y grandes empresas *versus* políticas de difusión orientadas, que orientan sus esfuerzos a incrementar la capacidad de innovación de las empresas centrándose en las infraestructuras científicas, la transferencia tecnológica y la cooperación (Ergas, 1987; Metcalfe, 1994); (c) *Políticas horizontales o estructurales* dirigidas a promover el desarrollo tecnológico independientemente de la industria o área tecnológica *versus* políticas verticales o dirigidas, que buscan promover el desarrollo tecnológico en sectores y áreas tecnológicas específicas (Teubal, 1997; Lipsey, 1998); (d) *Políticas orientadas a la interacción entre la oferta y la demanda*, se busca fortalecer la estructura legal y fiscal, que envuelven las empresas (Herrera, 2008; Metcalfe, 1994); (e) *Políticas de adopción*, que apoyan la adopción y la aplicación de nuevas tecnologías (Mowery, 1983); (f) *Políticas de competencia*, que estimulan la competencia entre empresas. Entre ellas se incluyen elementos de la política nacional y comercial (Mowery, 1983); (g) *Políticas globales*, que incorporan elementos de las políticas estructurales y dirigidas y están diseñadas para unificar distintos objetivos tecnológicos, usualmente en el contexto de un amplio objetivo (Lipsey y Carlawy, 1998); y, (h) *Políticas según el tipo de investigación* (básica o aplicada) y con o sin orientación comercial (Cantner y Pika, 2001).

Al finalizar la década de 1960 con el apoyo de la OEA (Organización de Estados Americanos), se diseñan instrumentos, y mecanismos de fomento a la actividad científica y tecnológica y se crean dependencias especializadas que tienen la responsabilidad de la política sobre CyT del gobierno.

y nuevos servicios con valor agregado; y por organizaciones generadoras de conocimiento como las universidades y los centros de investigación.

Finalmente, es importante reseñar que el análisis de los sistemas estratégico y de gestión, permiten valorar la gobernabilidad del SNI, entendida como las estructuras y procedimientos que definen los diseñadores de políticas para promover la innovación y brindar incentivos a los agentes que innovan y a la interacción entre ellos.

2. Caracterización del SNI desde el Modelo de Sistemas Viables

Relatar la historia de Colciencias como institución que promueve el desarrollo tecnológico y la innovación, implica reconocer y ver con gratitud que desde sus inicios la preocupación por el relacionamiento con el sector empresarial siempre ha estado allí, a pesar que existe una relación tradicional y reconocida de la institución con el sector académico.

Por ello, como se había anunciado, esta sección presenta los principales hitos que han estado relacionados con la promoción de la innovación como quehacer misional de Colciencias, actividad compartida con otros actores estatales. Hitos que se presentan empleando el enfoque desde los MSV, a fin de dar un diagnóstico periodo tras periodo sobre la conformación de un SNI. En consecuencia, en cada periodo se intenta dar respuesta a preguntas como: ¿cuáles han sido las políticas, y cuál el enfoque de cada una de ellas? ¿Cuáles han sido las acciones y medios para nutrir el diseño de esas políticas? ¿Cuáles han sido los mecanismos de gestión, es decir, coordinación, financiación y control entre quienes forman parte del SNI? ¿Quiénes han sido los actores responsables de producir o generar las actividades propias de un SNI?

Las respuestas a estas preguntas han sido organizadas en cada uno de los subcomponentes del MSV, y se describen en tres periodos de tiempo, a saber: (a) un primero, entre 1968 y 1989 que se remonta a los inicios y las primeras dos décadas de Colciencias, las cuales han sido denominadas “Los antecedentes en materia de innovación 1968-1989”; (b) un segundo, entre 1990 y 1999, que ha sido acreedora del nombre “Entre la desindustrialización y el crecimiento de la ciencia y la tecnología (CyT)”; y (c) un tercero, que abarca el periodo 2000-2008, que se titula “La década de la esperanza, comienzo del nuevo siglo”.

2.1 Los antecedentes en materia de innovación (1968-1989)

Los movimientos sociales que sacudían a América Latina caracterizan la década de 1960, en especial, se arraiga el discurso por disminuir las relaciones de dominación y dependencia en varios aspectos, entre los que se encuentra el tecnológico y el industrial.

Discurso que en el contexto colombiano tiene auge como quiera que según Garay (1998), la conciencia sobre lo desfavorable que era para la continuidad del desarrollo industrial la fuerte dependencia de las exportaciones de café, fue el incentivo para dar prioridad a la necesidad de diversificar las exportaciones del país.

En los años 1970, Colombia logra diversificar en forma considerable sus exportaciones y los mercados de su comercio exterior, por ello esta época ha sido denominada la "década del desarrollo", sin embargo como lo señala Zelinsky (1973) ese desarrollo implica que tan solo tres o cuatro metrópolis se expandieran y, por ende, el costo de asumir esta estrategia de industrialización se traduce en una mayor dependencia de los préstamos externos y de la tecnología proveniente de países desarrollados.

Así como era de esperarse, en los años 1980, como consecuencia de la política industrial diseñada en la década previa, las exportaciones colombianas se especializan en actividades intensivas en recursos naturales lo que implica según Ortiz, Uribe y Vivas (2009), que a lo largo de esos veinte años se consolide el estancamiento estructural de la industria colombiana, toda vez que disminuye la participación del sector manufacturero en la generación del producto interno bruto (PIB), se abandonan las políticas industriales y se experimenta una profundización de la ya existente dependencia tecnológica nacional. En consecuencia, en esta época, en Colombia se observan los mismos comportamientos que en otras economías de América Latina, es decir, una presencia de altas tasas de desempleo, hiperinflaciones, niveles altos de deuda externa, insalubridad por lo que pese al auge de la década anterior los años 1980 se conocen como la "década perdida".

2.1.1 El sistema estrátegico: en incubación y visionario

En el contexto arriba mencionado, Colombia inicia el proceso de incubación de lo que posteriormente en la década de 1990 y el siglo XXI se institucionaliza como un SNI. En ese sentido y los primeros albores de un sistema político de promoción de la innovación, vienen de la década de los años 1950, pues en América Latina, parte de las estrategias conducentes al desarrollo de la región involucran aquellas políticas destinadas a fortalecer la investigación y la transferencia de tecnología. Así, por ejemplo se intenta tomar un enfoque más investigativo, a través de la creación de facultades y departamentos que agrupaban los programas curriculares, mediante la contratación de docentes de tiempo completo (Albornoz, 2001; Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

De igual modo, al finalizar la década de 1960 con el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA), se diseñan instrumentos, y mecanismos de fomento a la actividad científica y tecnológica y se crean dependencias especializadas que tienen la responsabilidad de la política sobre CyT del gobierno (Contreras, 1979).

Aunado a estos esfuerzos según Ocampo (1994) en términos de política industrial no se abandona el modelo de sustitución de importaciones iniciado en los años 1930, lo cual junto con la política de promoción de exportaciones da lugar a un *modelo mixto de orientación exportadora*, el cual en palabras del mismo autor logra uno de los periodos más exitosos de crecimiento industrial y de exportaciones del país.

Entre las dependencias creadas para el fomento de la ciencia y el desarrollo tecnológico[7] está Colciencias (1968-1989) que asume el papel de promotor y hacedor de política y emprende varias acciones, que tienen en común afrontar la disminución de la dependencia tecnológica (Félix Moreno, entrevista 31 de octubre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1970-1971).

Entre estas acciones están, por ejemplo, la elaboración del documento "Consideraciones preliminares sobre una estrategia de desarrollo no dependiente para Colombia" en 1970 (Moreno, 2011) y la realización de los seminarios de Fusagasugá en 1968 y de Paipa en 1972.

Así el documento mencionado fue expuesto en el primer Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) con la presencia de Misael Pastrana Borrero el cual, según Moreno (2011), presentaba un modelo de crecimiento económico econométrico, en el que se combinaba una enorme y fuerte redistribución del ingreso con una tasa de crecimiento alto, es decir que aplicando se podía mostrar que se pasaba de un Gini de 52 a un Gini de 25. Sin embargo, el documento no fue aprobado.

Otros de los esfuerzos, por parte de Colciencias, en CyT de la década se concentran en cristalizar y difundir los acuerdos de "Conferencia de Viena sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo", llevada a cabo en agosto de 1979, en la que se establecieron recomendaciones para que los países en desarrollo consolidaran sus sistemas científicos y tecnológicos y un esquema de política de cooperación internacional con los países desarrollados (Albornoz, 2001).

Ahora bien, acorde con los estándares internacionales en los años 1980 la política económica colombiana se orienta hacia la apertura comercial y financiera. Así mismo, como bien señalaba (Poveda, 1980) a la tecnología (un intangible) se le da el carácter de bien económico comercializable muy valioso, que debería ser tenido en cuenta por parte del gobierno, mediante el diseño de mecanismos que faciliten su importación o el desarrollo local.

Por tanto, derivado de ello los esfuerzos de política se encaminan en dos direcciones, por un lado, la política arancelaria y, por otro, la política de bienes de capital.

7 Es importante señalar que durante este periodo acorde con lo señalado por Luis Javier Jaramillo (entrevista 19 de abril de 2011, exfuncionario de Colciencias) y Tovar (2011), no se manejaba un concepto o definición clara y general de innovación en Colciencias, la palabra que se utilizaba era "tecnología". Si bien en la esfera colombiana y específicamente al interior de Colciencias no se utilizaba el concepto de innovación, según Luis Javier Jaramillo (2011) dicho concepto ya había empezado a ser manejado en Estados Unidos enmarcado en lo predicado por Everett Rogers, quien afirma que "innovación es algo que se percibe como nuevo" sin importar si no es nuevo en otras latitudes.

Poveda (1980) sugiere, que se deben incentivar en el país políticas que promocionen el desarrollo de tecnología autóctona de bajo costo, para evitar que el retraso tecnológico afecte el crecimiento y la competitividad de las empresas o los sectores productivos.

Entre las dependencias creadas para el fomento de la ciencia y el desarrollo tecnológico está Colciencias (1968-1989) que asume el papel de promotor y hacedor de política y emprende varias acciones, que tienen en común afrontar la disminución de la dependencia tecnológica.

Así el fuerte impulso que se da a las políticas aranceralias sobre la tecnología, lleva a un conjunto de reflexiones de autores como Laverde (1982), Poveda (1980 y 1982) y Silva (1982), quienes coinciden en señalar que dicha política arancelaria sobre la tecnología, incidiría en el adelanto o retraso tecnológico en diferentes sectores productivos[8]; adicionalmente, esta situación pudo reforzarse por el concepto de innovación de la época, asociado a la importación de tecnología del tipo "llave en mano" (Hernán Jaramillo, entrevista 19 de enero de 2012, exsubdirector de Colciencias).

Ante este panorama Poveda (1980) sugiere, que se deben incentivar en el país políticas que promocionen el desarrollo de tecnología autóctona de bajo costo, para evitar que el retraso tecnológico –ya sea por problemas con la adquisición o por la falta de personal calificado para utilizarla– afecte el crecimiento y la competitividad de las empresas o los sectores productivos, y por ello apoya a Colciencias en la formulación de las "Bases para un plan indicativo de la industria de bienes de capital en Colombia" (Ortiz, Uribe y Vivas, 2009). Plan que al ser aprobado y puesto en ejecución eleva las capacidades del sistema político del SNI.

La aprobación y puesta en marcha de esta política, probablemente se ve reforzada en la medida en que siguiendo los lineamientos que ofrecen el impulso financiero dado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las políticas científicas y tecnológicas de los años 1980 se orientan a impulsar la I+D (investigación y desarrollo) (Abeledo, s.f.; Bell, 1995). Esto es que la política de CyT del BID consistía en el apoyo a instituciones públicas a las que consideraba como los agentes principales del desarrollo tecnológico, entre las que estaban las universidades, las instituciones públicas sin ánimo de lucro dedicadas a la investigación y prestación de servicios técnicos y científicos, y las instituciones de métrica y normalización (Abeledo, s.f.).

Es de destacar que con la estructura propuesta para las comisiones sectoriales del CNCyT en 1983 se dejan entrever los esfuerzos por materializar un SNI basado en políticas de articulación cuyo eje es el triángulo de Sábato, como quiera que quienes conformaban las comisiones pertenecían a los sectores gubernamental, académico e industrial.

Unos primeros pasos en la constitución de un sistema de inteligencia de un SNI atento al entorno en el que participan altas autoridades de la academia, la empresa y el gobierno son los seminarios realizados al inicio de los años 1970, como quiera que fueron un espacio de análisis y reflexión en los que se realizan recomendaciones de política encaminadas a promover el diseño de mecanismos para llevar a cabo investigaciones industriales –básica o aplicada– de importancia para el desarrollo nacional. Así mismo, se implementaron programas de educación

8 Por ejemplo, las políticas arancelarias de esos años, permiten el crecimiento y el desarrollo del sector textil, debido a que se logran importar piezas a bajos costos, que permiten hacer desarrollos tecnológicos nacionales y conseguir una ventaja competitiva, mientras que otros sectores se vieron afectados negativamente por los altos aranceles.

Con la estructura propuesta para las comisiones sectoriales del CNCyT en 1983 se dejan entrever los esfuerzos por materializar un SNI basado en políticas de articulación, como quiera que quienes conformaban las comisiones pertenecían a los sectores gubernamental, académico e industrial.

posgradual en ciencias básicas e ingenierías igualmente relacionadas con el desarrollo nacional. Entre sus recomendaciones se destacan el reconocimiento y el fortalecimiento a la labor que realizaba el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, mediante la ampliación de sus relaciones con otros sectores productivos como beneficiarios y patrocinadores de las investigaciones allí realizadas (Colciencias, 1972).

En este periodo un elemento complementario al fortalecimiento del sistema de inteligencia y la generación de insumos para el sistema político es el contacto permanente con la OEA (Moreno, 2011). También se destacan las visitas e intercambios en 1975 con la misión de Sakamoto sobre los procesos de cambio tecnológico, en 1976, la misión de Piganiol y Tenière-Buchot de la Unesco sobre los métodos de prospectiva, y a partir de 1977, con el apoyo de la OEA, la realización de varios ejercicios prospectivos en diferentes sectores (Unesco, 1986).

En el devenir de la evolución del SNI en los años 1980, se destaca el fortalecimiento del sistema de inteligencia toda vez que, por un lado, se hacen varios ejercicios de pensamiento a largo plazo con expertos nacionales y, por otro, se dinamizan las relaciones de Colciencias con organismos multinacionales (Eduardo Aldana, entrevista 28 de septiembre de 2011, exdirector de Colciencias 1983-1986).

En el proceso de continuar con los ejercicios de pensamiento a largo plazo, entre 1977 y 1984 con el apoyo de la OEA, se realizan varios en diferentes sectores, lo que incentiva el interés de Colciencias en 1986 por formular un programa nacional de prospectiva y establecer un grupo de trabajo[9] en esta área (Unesco, 1986).

Al proseguir con estas iniciativas, en 1987 se efectúa, a petición del presidente Virgilio Barco Vargas y de Colciencias, el "Foro nacional sobre política de ciencia y tecnología para el desarrollo", que reunió a ministros, empresarios, dirigentes gremiales e investigadores. Y como menciona el presidente en su intervención, se trataba de ayudarle al país a organizar "la capacidad de la ciencia como medio para mejorar la sociedad y la tecnología en el incremento de la producción o el mejoramiento de la calidad de la vida".

Como consecuencia del foro, de un lado, el año siguiente se declara como el *Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología*[10];

9 Formaban parte de este grupo: Jairo Laverde, jefe del Programa de Prospectiva para la Ciencia y la Tecnología (Colciencias); Ana Elisa Bautista Ruiz, asesora Programa de Prospectiva para la Ciencia y la Tecnología; Francisco Mojica, del Icfes; Litto Ríos Buitrago, consultor de Colciencias; y Tenière-Buchot, consultor de la Unesco.

10 Según la declaración de Tovar (2011) el Año de la Ciencia no tendría mucha incidencia en la historia del desarrollo en innovación, ciencia y tecnología nacionales, como quiera que a la fecha no se contaba con los suficientes recursos económicos como para hacer una inversión



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 15 n.º 4, octubre-diciembre de 1997. Portada: Ana Milena Piedrahíta.

y por otro, se ordena la conformación de la *Misión de Ciencia y Tecnología,* que reúne a un grupo de intelectuales y científicos durante año y medio, en el estudio de la institucionalidad de este sector en Colombia para proponer un marco normativo y una reestructuración institucional. Producto de las discusiones de la misión se publican cinco tomos, que se convierten después en una carta de ruta esencial para el devenir del país en materia de CTI como se verá en el siguiente periodo (Villaveces, 2004).

Ambos hitos fortalecen en general el SNI pues permite, de un lado, que la sociedad pueda conocer y si se quiere juzgar lo que se hace en materia de CyT, y de otro, reflexionar y obtener elementos para hacer del SNI un sistema capaz de afrontar los retos del momento.

En relación con la dinamización de las relaciones con organismos multilaterales, es grato observar que estos constituyen un mecanismo de inteligencia, en el que a partir del intercambio de experiencias se nutre el sistema político del SIN. Por ello se debe, como lo reseña Galo Tovar (entrevistas 10 y 16 de noviembre de 2011, funcionario de Colciencias), el apoyo recibido por el Gobierno brasileño mediante un convenio de cooperación en el que se inicia la estructuración del "Programa para el desarrollo de la industria de bienes de capital", en el que los cooperantes transfieren las metodologías y el *know-how* sobre la implementación de ese tipo de programas. También se destaca el apoyo de la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina, que ayuda a desarrollar el tema de compras del Estado y desagregación tecnológica, en especial, por parte de Edgardo Galli y Jorge Sábato.

de magnitudes significativas en las áreas mencionadas, pese a lo anterior entre las actividades promovidas en este año estuvo Expociencia, la cual consigue mostrar al país que sí se estaba haciendo CyT (Villaveces, 2004).

2.1.2 Sistema de gestión: compartido, difuso y precario

Respecto de la conformación de un sistema de gestión como soporte del SNI, según lo señalan Aldana (2011) y Moreno (2011), tanto los años 1970 como 1980 fueron tiempos difíciles para convencer a diferentes actores sobre la importancia de las actividades en CyT.

A pesar de las dificultades, en los años 1970, el principal agente coordinador del SNI es el Estado, esencialmente a través de Colciencias, en su calidad de fondo, adscrito al Ministerio de Educación (MEN). Junto con ella, se esperaba que el CNCyT, también fuese el canal institucional para llevar a los más altos niveles de decisión del Estado los asuntos de CyT. Sin embargo, el CNCyT en esta década no cubrió esta espectativa (Aldana, 2011).

La labor de coordinación de alguna manera era compartida, aunque no de manera explícita, tanto con el Ministerio de Hacienda

y Crédito Público encargado del diseño de la política industrial y económica del país como con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) encargado de la formulación de los planes de desarrollo. De ahí que Colciencias buscara la articulación progresiva de sus actividades con las políticas del DNP (Aldana, 2011).

Ahora bien, como ya se indicó, conscientes del proceso de desindustrialización al que se veía avocado el país, en los años 1980, Colciencias en su papel de coordinador y promotor de un SNI propone el "Plan para la industria de bienes de capital en Colombia" (DNP, 1982), el cual pretendía:

a. Dar facilidades en la financiación, entre otros, al crédito externo, el valor agregado nacional generado por la producción de bienes de capital, el componente de inversión fija en los proyectos, la fase de comercialización de productos derivados de proyectos relacionados con los bienes de capital, los estudios de factibilidad y estimación de la demanda para bienes de capital (estudios de desagregación).

b. Establecer un marco regulatorio especial para los bienes de capital que permitiría ampliar los plazos para giros en el exterior, con el fin de financiar las importaciones de bienes de capital; garantizar la protección arancelaria y paraarancelaria; evitar el *dumping* (en la Ley 19 de 1982), para un estudio de implantación de controles; evitar prácticas que implican un tratamiento menos favorable para el productor nacional.

c. Unificar criterios para la realización de las compras estatales, en especial, evitar la ejecución de proyectos "Llave en mano", por medio de la desagregación de los mismos.

d. Diseñar políticas de investigación en el caso de bienes de capital y necesidades de personal idóneo para entidades como Icfes, SENA, Colciencias y apoyar la tarea iniciada por el Incomex.

e. Crear la comisión de concertación para la industria capital, en la que uno de sus fines sea "Identificar y analizar posibilidades de compra de bienes de capital y de servicios de ingeniería producido por firmas colombianas".

Según (Ortiz, Uribe y Vivas, 2009) el plan no tiene mucho éxito toda vez que se trataba de una industria con bajo nivel de desarrollo técnico y de muy poca actividad en investigación y desarrollo.

No obstante, el bajo éxito del plan es importante señalar que en 1983 con la expedición del Decreto 3636, con el cual se aprueba el Acuerdo 0097 del mismo año, en el que se promulga la estructura orgánica de Colciencias se consigue fortalecer el papel de la institución como coordinador del SNI, como quiera que se incluye la Subgerencia de Fomento Científico y Tecnológico, que entre otras funciones debe:

> (...) (g) Coordinar el desarrollo de los programas de estímulo de actividades científicas y tecnológicas en los medios gubernamental y empresarial, de acuerdo con los planes y programas sectoriales del Fondo (...), a través de sus divisiones, a saber: División de Ciencias Básicas, División de Recursos no Renovables, División del Sector Agrario, División del Sector Marino,

Con el fin de reactivar el CNCyT como un elemento esencial dentro del SNI con la expedición del Decreto 3493 de 1985, se crean una serie de comisiones sectoriales relacionadas con los sectores agropecuario y forestal, industrial, energético, de educación y de salud.

Con respecto al sistema de financiación, en los años 1980 Colciencias con los recursos del préstamo conocido como BID I aprobado en 1982, legitima su accionar y se consolida como una fuente de financiación de proyectos de investigación.

> División de Ingeniería e Industria, División de Desarrollo Social debían entre otras funciones:
>
> (...) (a) analizar y evaluar el estado de la investigación y el desarrollo tecnológico en el país y en el mundo, con respecto a la problemática sectorial.
>
> (b) Preparar y difundir criterios e información actualizada, orientada a facilitar al Estado y a la empresa privada la selección

De igual forma y con el fin de reactivar el CNCyT como un elemento esencial dentro del SNI con la expedición del Decreto 3493 de 1985, se crean una serie de comisiones sectoriales relacionadas con los sectores agropecuario y forestal, industrial, energético, de educación y de salud, las cuales tienen como propósito primordial diseñar las políticas sectoriales de desarrollo científico-tecnológico.

Por su parte, la regulación de los trámites del comercio internacional, que haría realidad la política arancelaría de los años 1980, estaba a cargo del Incomex, a partir de lo cual se constituye en un actor que facilita los procesos de coordinación del SNI.

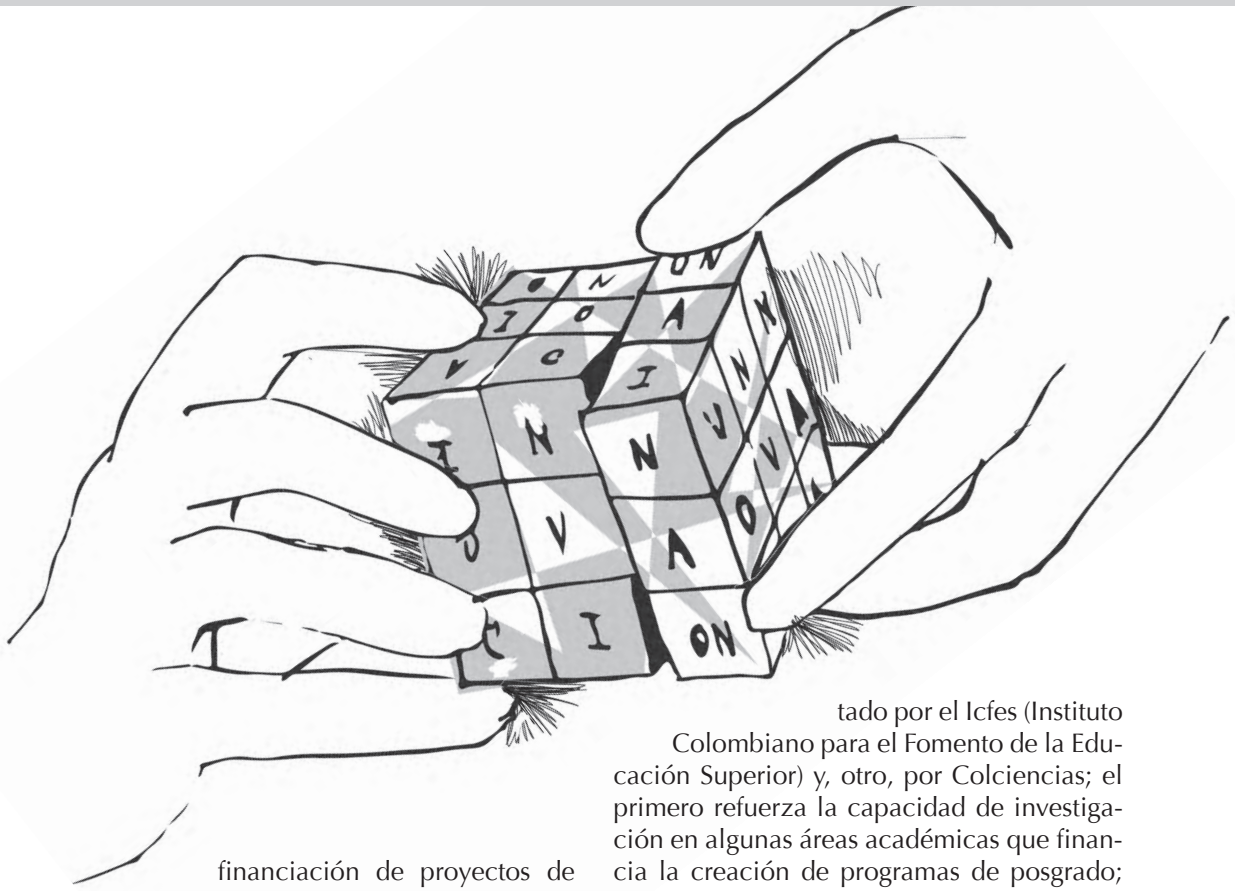
Entre los mecanismos de financiación para fortalecer el SNI, propuestos por el Ministerio de Hacienda y promulgados en el Decreto 444 de 1967, se encuentran: el sistema cambiario de devaluación *gota a gota (crawling peg)*[11], los incentivos de promoción a las exportaciones como el certificado de abono tributario (CAT), los sistemas especiales de importación-exportación del Plan Vallejo, y se crea el Fondo de Promoción a las Exportaciones (Pro-export) (Garay, 1998).

Al inicio de la década de 1970, en términos de financiación se sugiere incrementar la inversión en CyT del 0,2 al 1% del PIB en un lapso de diez años, proveniente tanto de fondos públicos como privados, de la misma forma se recomienda una exención de gastos de investigación para personas jurídicas o naturales y continuar con la política de facilitar los procesos de nacionalización e importación de materiales para investigación. El balance de estas recomendaciones realizado por Colciencias señala que se avanza en algunos aspectos aunque se presentan dificultades en el incremento de la inversión como en la concesión de las licencias de importación (Colciencias, 1972).

Otra fuente de financiación en la década de 1970 que, según Efraím Otero (entrevista 29 de septiembre de 2011, exdirector de Colciencias 1972-1983), se puede destacar es la estrategia de la OEA denominada "Acciones de refuerzo", encaminadas a incentivar las labores de investigación por medio de subsidios a investigadores, a modo de capital semilla. Para esta época, ese capital era de entre 5.000 y 10.000 dólares.

Ahora bien, con respecto al sistema de financiación, en los años 1980 Colciencias con los recursos del préstamo conocido como BID I aprobado en 1982, legitima su accionar y se consolida como una fuente de

11 Es decir, un estricto sistema de control de cambios con minidevaluaciones constantes para evitar una sobrevaluación de la moneda.



financiación de proyectos de investigación (Villaveces y Forero-Pineda, 2007), e inicia una labor de acercamiento con el sector empresarial, con el fin de encontrar proyectos para apoyar a la empresa productiva a través de préstamos (entrevista Aldana, 2011).

Entre los objetivos relacionados con el desarrollo tecnológico que con recursos del BID I se proponía alcanzar, se encontraban (Colciencias, 1992):

> (…) (a) aumentar significativamente las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico realizadas en el país. (…) (c) asociar estrechamente las investigaciones científicas y tecnológicas con la identificación y estudio de los problemas más urgentes que afectan el desarrollo del país y con la búsqueda de soluciones apropiadas (…).

Para alcanzar estos objetivos, el programa se divide en dos subprogramas, uno ejecutado por el Icfes (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) y, otro, por Colciencias; el primero refuerza la capacidad de investigación en algunas áreas académicas que financia la creación de programas de posgrado; mientras que el segundo, apoya el desarrollo de la capacidad investigativa al financiar proyectos en sectores relevantes de la economía, como el agropecuario y forestal, marino, desarrollo energético, ingeniería e industria, y ciencias de la salud.

El uso de los recursos BID I obliga a que se haga una revisión e inversión en la infraestructura de CyT en el país, y a su vez permite incrementar el porcentaje del PIB en actividades de CyT del 0,1% en 1982 al 0,2% en 1987, sin alcanzar la meta de los comienzos de la década de 1970 para llegar al 1% del PIB (Colciencias, 1992).

En cuanto a los mecanismos de control que en esta época se tienen en la entidad (Aldana, 2011) resalta el estímulo a una constante actividad de planificación interna y de autocontrol que permite crear consenso sobre lo que se estaba haciendo entre el personal de la entidad.

2.1.3 Sistema ejecutor: insuficiencia de investigadores y de empresas

Sin duda la razón de un SNI visto desde el enfoque de MSV son los actores y el estado de la infraestructura para desarrollar sus actividades. En efecto, en cuanto a la infraestructura que impacta la actividad económica en general, según Fainboim y Rodríguez (2000) durante las décadas de 1960 y 1980, Colombia tiene sectores con gran desarrollo, pero a su vez con gran déficit, así mientras en generación de energía y las líneas telefónicas se multiplican, la infraestructura vial o la red de transmisión de energía se amplía a ritmos muy lentos. No obstante, en todos los sectores la inversión en infraestructura se concentra en las ciudades de mayor tamaño.

La segunda, relacionada con la infraestructura propia de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, que es la que nos atañe, es importante resaltar que las instituciones que fomentan este tipo de actividades son básicamente las públicas a las que se considera como los agentes principales del desarrollo tecnológico, entre las que están las universidades, pero no de manera conjunta sino a través de ciertos investigadores, a su vez, se encuentran las instituciones públicas sin ánimo de lucro dedicadas a la investigación y la prestación de servicios técnicos y científicos, y las instituciones de métrica y normalización (Abeledo, s.f.). El Plan Nacional de Desarrrollo *Cambio con equidad, 1982-1986*, reconoce que la investigación es marginal. El gasto nacional en este rubro era del 0,15% del PIB y el número de investigadores se reducía a uno por cada 12.000 habitantes.

Así mismo, es necesario comentar que desde los inicios se hacen esfuerzos por involucrar al sector produtivo, por ejemplo en 1975 Colciencias, diseña una estrategia de formación, de la que se destaca la difusión de una primera *Cartilla de adopción de tecnología* (Moreno, 2011). No obstante la magnitud de estos esfuerzos, es escaso el impacto en el aparato productivo del país habida cuenta que en Colombia la generación de tecnología se da en términos de adaptación y modificación de tecnología importada desde países desarrollados (Moreno y Moreno, 1986).

En los años 1980 el acercamiento al sector empresarial se facilita, como ya se mencionó, con recursos del BID I al posibilitar el desarrollo de proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo. Sin embargo, estos esfuerzos no alcanzan a cubrir las necesidades y se considera imperante acercarse a las empresas y a las regiones (Unesco, 1986).

2.1.4 Balance del periodo: un SNI con gobernabilidad incipiente

Con el panorama presentado se puede concluir que ya en esta época se propicia la conformación de un SNI. Sin embargo, el desarrollo tecnológico y la industrialización en Colombia, hasta entonces, requiere de

La realidad de dependencia tecnológica e industrial ha sido una constante en Colombia, pese a que el periodo 1960-1979 puede considerarse como el más brillante de desarrollo industrial en el siglo XX, en la medida en que se implementan nuevas fábricas y nuevas exportaciones.

importar tecnología en sus diferentes formas, la más importante fue la introducción de tecnología incorporada en los bienes de capital cuyo destino fue el sector industrial. A su vez, requiere de tecnología desincorporada para hacer nuevos diseños y desarrollos de los bienes y los servicios que produciría el sector industrial. Sin importar si se trata de tecnología incorporada o no, este desarrollo consiste en asimilarla y adaptarla, para luego generar y hacer desarrollos locales que permitan el crecimiento sostenido (Bucaran, 1988).

Según Poveda (2000), esa realidad de dependencia tecnológica e industrial ha sido una constante en Colombia, pese a que el periodo 1960-1979 puede considerarse como el más brillante de desarrollo industrial del siglo, en la medida en que se implementan nuevas fábricas, nuevas exportaciones y los ingenieros colombianos se caracterizan, además de proponer sus ideas, por la búsqueda y la selección de proveedores idóneos con las tecnologías con un adecuado balance entre lo técnico y lo económico.

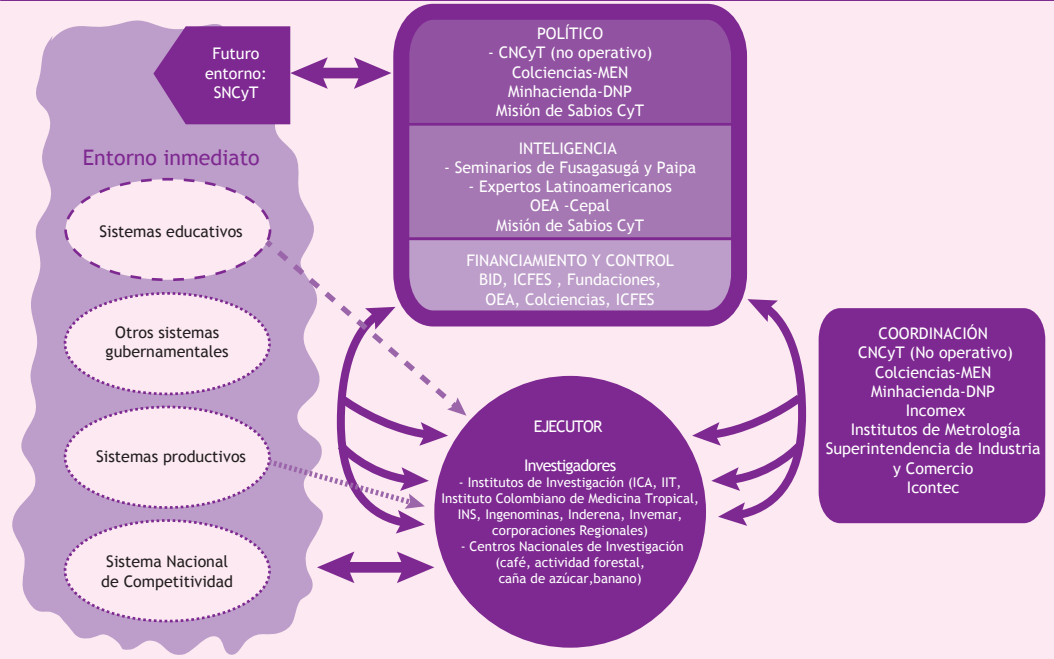
Las políticas e instrumentos aquí expuestos para esa época pueden catalogarse, según las clasificaciones reseñadas, en primer lugar, como políticas de adopción, pues apoyan la aplicación de nuevas tecnologías, como el caso específico de la *Cartilla de adopción de tecnología*; y en segundo lugar, para la década de 1980 se trata de políticas verticales o dirigidas, que buscan promover el desarrollo tecnológico en sectores y áreas tecnológicas específicas, es decir, la industria de bienes de capital.

En relación con los otros componentes, en cada uno de ellos, se observan acciones, y actores que con su dinámica le van dando estructura al SNI, se destaca como lo señala Aldana (2011), la reactivación del CNCyT y la conformación de las comisiones sectoriales y de programas nacionales y mecanismos de financiación, en áreas juzgadas como críticas para el desarrollo científico y tecnológico del país. En otras palabras, para este periodo (1968 a 1989) el SNI cuenta con una gobernabilidad incipiente en la medida en que el Estado establece procedimientos e incentivos para promover la innovación, y se han de trabajar los problemas de coordinacion y articulación con otros sectores.

Otra fuente de financiación en la década de 1970 que se puede destacar es la estrategia de la OEA denominada "Acciones de Refuerzo", encaminadas a incentivar las labores de investigación por medio de subsidios a investigadores, a modo de capital semilla.

En el gráfico 8.1 se presentan los diferentes actores que desempeñan cada una de las funciones de los sistemas de un MSV, para el SNI colombiano en este periodo. Como ya se describió, desde los inicios Colciencias asume diferentes funciones, pues participa de manera activa en los sistemas estratégico y de gestión. Dado que el SNI, para esta época está en incubación, es natural que la interacción con sistemas como el educativo o el productivo sea incipiente. Sin embargo, es interesante la participación de entidades de financiamiento internacionales y nacionales; por su parte, en el sistema ejecutor se limita a unos cuantos investigadores y a los institutos de investigación. En esta época se tienen mecanismos de financiación, entre los que se destacan: la financiación a proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo, incentivos fiscales para procesos de nacionalización de materiales para investigación, y procesos de importación y exportación (tabla 8.1).

Gráfico 8.1 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 1968-1989



Nota: las líneas señalan la naturaleza de los vínculos, así objetos o relaciones con líneas punteadas o entrecortadas implican vínculos débiles, mientras que las líneas continuas implican vínculos fuertes.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8.1 Mecanismos de financiamiento de desarrollo tecnológico comparado

Mecanismos	1968-1989	1990-1999	2000-2008
Apoyo a proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo	√	√	√
Capital de riesgo		√	
Capital semilla		√	√
Cofinanciación del desarrollo tecnológico no reembolsables		√	√
Crédito de reembolso obligatorio y garantías tecnológicas		√	√
Crédito por parte del Fondo Nacional de Productividad y Competitividad			√
Facilitar los procesos de nacionalización e importación de materiales para investigación	√		
Financiación de proyectos de investigación	√	√	√
Fondos de recuperación contingente		√	√
Incentivo fiscal a la innovación y el desarrollo tecnológico: a las empresas y entidades que, efectivamente, realicen inversiones o donaciones en programas y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico		√	√
Incentivo fiscal para personas jurídicas o naturales exención de gastos de investigación	√	√	√
Incentivos de promoción a las exportaciones como el certificado de abono tributario	√		

Tabla 8.1 Mecanismos de financiamiento de desarrollo tecnológico comparado

Mecanismos	1968-1989	1990-1999	2000-2008
Política de apoyo a bienes de capital	√		
Programa de Capacitación de Recursos Humanos de Alto Nivel	√	√	√
Programa de Formación de Alto Nivel en Gestión Estratégica de la Innovación			√
Programa de Formación de Formadores			√
Programa Especial de Fomento y Desarrollo Agropecuario			√
Sistemas especiales de importación-exportación	√		

Fuente: elaboración propia.

2.2. 1990-1999. Entre la desindustrialización y el crecimiento de la CyT

La década de 1990 señala el fin de la Guerra Fría e inicia lo que se denomina "la nueva economía" o "el nuevo orden mundial", caracterizado por los procesos de globalización[12], que según Castells (1996) se da cuando las empresas internacionalizan tanto sus actividades comerciales como las de producción. Tal proceso se ha extendido y reforzado gracias a la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el entorno empresarial "pues aquellas facilitan la gestión integrada en el ámbito mundial", y un marco regulatorio de ámbito internacional[13] que permite el desarrollo de estos intercambios.

Por su parte, en el contexto colombiano como lo señalan Ortiz, Uribe y Vives (2009) y Poveda, (2000), la década de 1990 se caracteriza por la profundización de la desindustrialización derivada tanto de la implantación de la "apertura económica", propia de las políticas neoliberales que los gobiernos adoptan para dejar atrás el modelo económico usado en ese momento, el cual era estructurado alrededor del keynesianismo como de las ideas del "Consenso de Washington" relacionadas con que las ventajas comparativas están dadas y que en ese sentido no merece la pena el desarrollo de tecnología tan solo su adquisición.

De lo anterior se desprende que dichas políticas neoliberales fueron implementadas sin un estudio detallado del contexto nacional, con lo cual se presenta una alta mortalidad empresarial, desempleo y, a su vez, Colombia renuncia a la posibilidad de generar productos y servicios con valor agregado. A lo anterior, como con acierto indica Cárdenas (2007) se le suman los grados de violencia desencadenados tanto por parte de los grupos armados como por el narcotráfico que afectaba la seguridad y el clima de inversión y, con ello, el crecimiento económico.

12 Según Archibugi e Ianmarino (1999) hay tres categorías de globalización relacionadas con las tecnologías: (a) explotación internacional de la producción tecnológica sobre una base nacional; (b) generación global de las innovaciones y, (c) colaboraciones globales tecnológicas. En la primera categoría se refieren a la explotación internacional de las capacidades de innovación a través de productos, patentes y licencias. La segunda categoría incluye las innovaciones concebidas desde el inicio en escala global, por lo que solo las empresas multinacionales son capaces de llevarlas a cabo. En cuanto a la tercera categoría, involucra los acuerdos nacionales e internacionales entre empresas para el desarrollo común de descubrimientos tecnológicos específicos. Estas formas de colaboración permiten la división de costes y la explotación de resultados entre los participantes de los acuerdos.

13 Dado por organizaciones como la Organización Mundial de Comercio (OMC) o la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Pese a este contexto, esta década sería tal vez la que más aportes hizo al desarrollo de la CyT en la esfera nacional, como se ve a continuación.

2.2.1 Sistema estratégico: en florecimiento y con ganas de aprender

Así en los años 1990 se empieza a vislumbrar como una década prometedora y en la que el sistema político del SNI pasa de la incubación a un proceso de expansión.

En efecto, como producto de las discusiones de la Misión de Sabios, el año 1990 trae consigo uno de los principales hechos que desencadenan todo el trabajo en CyT para la década que apenas empezaba, la aprobación de la Ley 29 de 1990 que mostraba el interés del Estado en la promoción de la ciencia y la tecnología, así como se institucionaliza el SNCyT, con el cual se desarrolla un marco de posibilidades jurídicas formales, un conjunto complementario de instituciones informales y una serie de construcciones colectivas de consensos sociales[14] (Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

Entre estas posibilidades jurídicas se establece que las políticas de desarrollo tecnológico industrial quedaran a cargo de la Dirección General de Tecnología Industrial del Ministerio de Desarrollo Económico[15], y estuvieran orientadas a la apertura de mercados (López, 1994).

Con el Decreto 585 de 1991 al intentar unificar las interacciones de los diferentes actores bajo el esquema del SNCyT este cuenta con el CNCyT, definido como "un instrumento de planificación estratégica de programación y de asignación de recursos a través de los respectivos Consejos Nacionales y Regionales" (DNP, 1995), de manera que estaría al frente de dar los lineamientos que ejecuten los diferentes actores, para así dar cuenta del adecuado funcionamiento de estos y asegurarse que se realicen las interacciones necesarias.

Los Consejos de Programas Nacionales, las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, los Consejos de Programas Regionales y el Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología se suman a las actividades que viene realizando el CNCyT. Es importante señalar que esos organismos se establecen como hacedores de política y por tanto no constituyen estructuras administrativas independientes ni cuentan con planta de personal propia (Decreto 585 de 1991).

El sistema político sigue fortaleciéndose pues para 1993 se promulga la "Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998", descrita en el documento Conpes 2739, cuyo objetivo primordial es constituir a la CyT como un componente inseparable del desarrollo económico contemporáneo y un factor de cambio y de crecimiento económico. Es necesario reconocer que tanto esta estrategia como el SNCyT tienen viabilidad en la recién expedida Constitución Nacional de 1991[16].

14 Estos últimos se ven reflejados en los códigos éticos de las convocatorias, el asumir la necesidad de valoración por pares, o garantizar mediante la calidad de la CTI que se impulsa entre otras (Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

15 Esta cartera es fusionada en 2002 con el Ministerio de Comercio Exterior Bancario para así dar paso al actual Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

16 La Constitución de 1991 en los artículos 70 y 71 señala que se deben promover las actividades de CyT: "Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

A mediados de la década, el sistema político ve incrementadas sus posibilidades, en la medida en que en 1995, el CNCyT aprueba la "Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico", que de manera explícita, conforma el SNI y los respectivos Sistemas Regionales de Innovación (CNCyT, 1995a). En dicha política, el concepto orientador es el de un SNI concebido, como lo señala el BID, como una disposición mental para una forma de hacer negocios, específicamente (Colciencias y DNP, 1994; Colciencias, 1998a) dicha política lo define como:

> (…) modelo iterativo de creación y aplicación del conocimiento, en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con su vinculación a la producción, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la competitividad sostenible y del mejoramiento en la calidad de vida de la población.
>
> Los principales agentes que intervienen en él son empresas innovadoras, universidades, centros tecnológicos, firmas de ingeniería y consultoría, proveedores, laboratorios de control de calidad, centros de diseño y entidades de financiación, que generan redes de cooperación entre sí en el proceso de cambio tecnológico.
>
> La existencia de estas relaciones sistémicas facilita la transferencia de tecnología hacia los productores, y reduce los tiempos entre las invenciones y las innovaciones.
>
> Dos factores esenciales que inciden en la capacidad innovadora de la empresa son el de la calidad de la educación de sus recursos humanos, y el de la creación de condiciones favorables en los planos económico, político, jurídico y administrativo.
>
> Un sistema de innovación no se establece por decreto, ni tiene existencia jurídica. Por el contrario, nace de las relaciones dinámicas de cooperación entre los integrantes de dichos sistemas, orientadas a la generación, difusión y aplicación del conocimiento (…) (CNCyT, 1995a).

Para 1993 se promulga la "Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998", descrita en el documento Conpes 2739, cuyo objetivo primordial es constituir a la CyT como un componente inseparable del desarrollo económico contemporáneo y un factor de cambio y de crecimiento económico.

Esta misma política define como lineamiento el fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Innovación, con el objeto de desarrollar las fuerzas productivas de acuerdo con una visión de especialización estratégica (CNCyT, 1995b; Colciencias, 1997).

Para Chaparro (2012), el constructo de SNI es muy bueno conceptualmente pero no en su accionar, toda vez que es un concepto muy abstracto, por tanto para concretar las políticas había que bajar a las regiones, es por ello que al inicio de la década de 1990, en Colciencias se percibe esa necesidad y se realizan los estudios de regionalización para empezar a materializarlos al finalizar la década. El mismo entrevistado señala que se escoge hablar de regiones y no de departamentos, porque en ese nivel se

---

(…) El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la nación. "Artículo 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades".

A finales de la década, en 1999, el sistema de inteligencia se fortalece con la creación del OCyT (Observatorio de Ciencia y Tecnología), pues tiene la misión de contribuir con información estadística y apoyar los procesos de planeación.

debilitaría mucho el esfuerzo, sería desgastante debido a que las problemáticas eran claramente regionales.

De igual modo, Chaparro (2012) reseña que el SNI se plantea inicialmente como un subconjunto del SNCyT, sin embargo tanto el SNCyT como el SNI tienen configuraciones similares. Según Tovar (2011) el SNI es un concepto que se introduce para diseñar unos instrumentos específicos y concretos de política para apoyar al sector empresarial.

Otro elemento que fortalece el sistema político es la promulgación de la Ley 188 de 1995, que expide el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995-1998, que pretende consolidar el proceso de "apertura económica", con base en diferentes políticas entre las que se encuentra la de CyT expuesta anteriormente. El mismo plan señala que dado los procesos de desindustrialización es necesario realizar la formación de recurso humano que tuviese la capacidad de generar conocimiento sobre la realidad social del país, a través de proyectos de investigación realizados en conjunto con el sector productivo.

En diciembre de 1996, en la estrategia nacional de competitividad se fortalece el sistema político pues se conciben los acuerdos sectoriales de competitividad como un mecanismo institucional de la política industrial de la época que busca el acuerdo entre los sectores público y privado, para promover el trabajo conjunto de los dos sectores con miras a fortalecer las diferentes cadenas productivas y orientarlas hacia los mercados externos (Garay, 1998)

Sumado a lo ya presentado anteriormente, y dentro del desarrollo del sistema de inteligencia del SNI, uno de los hechos que influye en forma considerable, es la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo, que en 1994 produce el libro *Colombia: al filo de la oportunidad*. El documento sirve como guía, a través de sus recomendaciones, para lo propuesto en la política subsiguiente, en aspectos como: formación de recursos humanos de alto nivel; consolidación de grupos y centros de investigación científica y tecnológica en áreas estratégicas para el desarrollo del país; estimulación de los vínculos entre el sector productivo y los centros tecnológicos, las universidades y todas aquellas instituciones que generan y difunden conocimiento. Así como con el diseño de mecanismos para generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, que propongan un desarrollo sostenible, y permitan preservar y usar en forma racional la riqueza en biodiversidad del país (Aldana et ál., 1995).

Es importante señalar que frente a la necesidad de formular políticas dirigidas a disminuir las limitaciones que enfrentaban las empresas para su desarrollo tecnológico y que era evidente la falta de información puntual (Salazar y Vargas, 1998) en 1996 se realiza la primera "Encuesta de desarrollo tecnológico en el establecimiento industrial colombiano", conocida como la EDT-I[17] la

17 Los resultados de la EDT-I muestran que la mayoría de las entidades encuestadas han realizado actividades innovativas y de capacitación tecnológica, sin embargo pocas han tenido proyectos de investigación y desarrollo

cual permite, por primera vez en Colombia, clasificar de manera sistemática el nivel tecnológico de los establecimientos industriales, a partir de una tipología que se ajuste de manera auténtica a la estructura empresarial colombiana (Durán et ál., 1998).



Acorde con Robledo (entrevista 31 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias 1991-1992, 1995-1997 y 2000-2002) la realización de la EDT-I permite que Colombia marque la pauta en el ámbito iberoamericano, en términos de medición de procesos de innovación en el contexto de los países en desarrollo. Por tanto, a nuestro juicio, este primer paso de institucionalizar las EDT fortalecen la capacidad de inteligencia del SNI al estar atento a sus procesos, en la medida en que los resultados que se obtienen de la aplicación sistemática de estas encuestas generan insumos para el diseño de política en materia de CTI.

El siguiente ejercicio de pensamiento a largo plazo por parte de Colciencias viene cerca del final de la década, al apoyar el desarrollo del libro *Para dónde va Colombia*, publicado en 1999 bajo la dirección de Hernando Gómez Buendía, para debatir problemáticas de la vida nacional con diferentes expertos nacionales.

También a finales de la década, en 1999, el sistema de inteligencia se fortalece con la creación del OCyT (Observatorio de Ciencia y Tecnología), pues tiene la misión de contribuir con información estadística y apoyar los procesos de planeación.

(DNP et ál., 1998). Además, refleja que las empresas cuentan con estrategias tradicionales sin adoptar posiciones ofensivas, lo que se traduce en una debilidad comparativa en un ambiente de competitividad (DNP, 1997).

Por su parte, para la década de 1990, en el aprendizaje de experiencias de otros contextos, como lo señalan Robledo (2011) y Tovar (2011), se destacan organismos internacionales como Monitor y sus estudios sobre las formas de colaboración para hacer realidad la triada universidad-empresa-Estado; el FMI (Fondo Monetario Internacional) con el concepto de *ranking* de competitividad y su relación directa con la innovación; los conceptos propuestos por el Manual de Oslo; los conceptos de SNI propuestos por Freeman y Lundval; el aporte de otros académicos iberoamericanos como Carlota Pérez, Luis Sanz, Ignacio Fernández de Lucio; los trabajos de consultores como Mathias Hartwig, Mulin Consulting, Le Centre d'Etudes en Administration Internationale y el Institute for Business and Innovation Studies, The Services Group e Invertec, entre otros[18]. En palabras de Villaveces y Forero-Pineda (2007) todas esas contribuciones involucran la puesta en práctica de la Triple Hélice con la esperanza de dinamizar los procesos de innovación en los sectores productivos a partir del conocimiento desarrollado por las universidades.

2.2.2 Sistema de gestión: normativo, próspero y holgado

Con respecto a los mecanismos de coordinación del SNI durante la década

18 Por ejemplo, gracias al desarrollo de actividades como el *workshop* sobre "Comercialización de tecnologías en los países de la cuenca del Pacífico desafíos para el siglo XXI" realizado en Cali en septiembre de 1996 (CNCyT, 1996) se concertan alianzas estratégicas internacionales, en especial con Japón, Canadá, Malasia, Corea y Taiwán.

Colciencias ha promovido su propio cambio para permanecer como un organismo de ciencia, tecnología e innovación, capaz de responder a las demandas de políticas e instrumentos de fomento a la CTI en el país.

de 1990, se establece un marco normativo que se inicia con la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, pero que en el transcurso de los diez años sigue creciendo lo que genera una interesante sinergia entre los diferentes actores interesados en el fomento de la CyT y la capacidad monetaria para hacer que las cosas se den durante el periodo de análisis.

Así con la promulgación del Decreto 1767 de 1990, el sistema de coordinación del SNI se fortalece, pues Colciencias es adscrita al DNP para

> Aumentar su capacidad de fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en los diversos sectores de la vida nacional, y de desempeñar la función de secretariado técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Colciencias y DNP, 1994).

Con el Decreto 585 de 1991, los programas de CyT se desarrollan, mediante proyectos que podrían originarse en la iniciativa de los investigadores y de personas jurídicas públicas o privadas, o en demandas de cualquiera de las instancias del SNCyT.

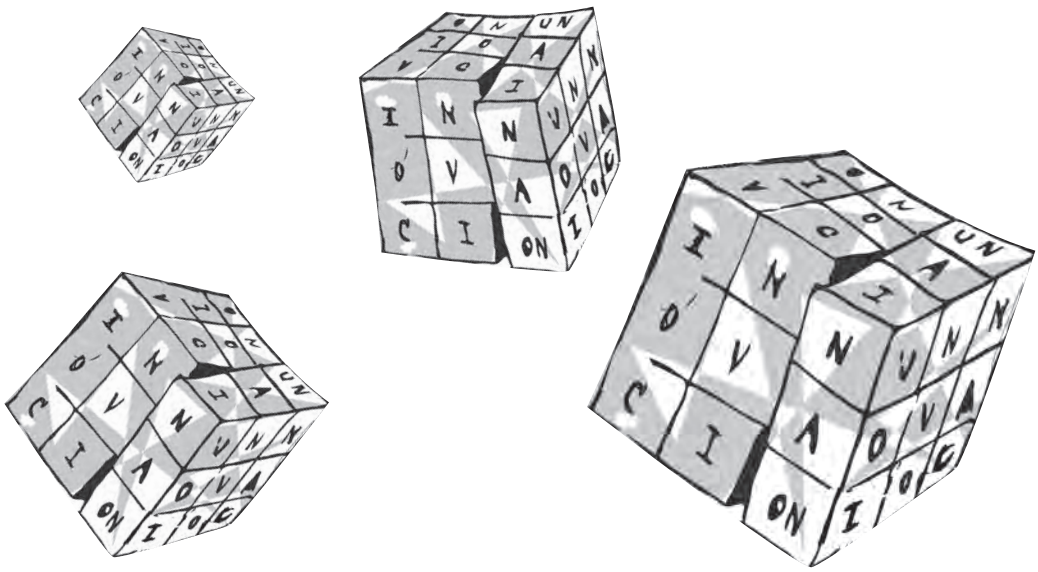
El marco jurídico es reforzado con la expedición del Decreto 293 de 1991, el cual regula las formas de asociación de los actores del SNCyT con el fin de desarrollar actividades, entre las que se destacan las siguientes relacionadas con el sector empresarial:

> (…) (b) Apoyar la creación, el fomento, el desarrollo y el financiamiento de empresas que incorporen innovaciones científicas o tecnológicas aplicables a la producción nacional, al manejo del medio ambiente o al aprovechamiento de los recursos naturales.
>
> (c) Organizar centros científicos y tecnológicos, parques tecnológicos, e incubadoras de empresas. (…)
>
> (f) Crear, fomentar, difundir e implementar sistemas de gestión de calidad.
>
> (g) Negociar, aplicar y adaptar tecnologías nacionales o extranjeras.
>
> (h) Asesorar la negociación, aplicación y adaptación de tecnologías nacionales y extranjeras.
>
> (i) Realizar actividades de normalización y metrología (…).

Según Chaparro (2012) el paso de Colciencias al DNP fue positivo porque le da gobernabilidad con legitimidad, no con influencias. Según Tovar, Quiñónez y Plata (2010) en este trasegar Colciencias ha promovido su propio cambio para permanecer como un organismo de ciencia, tecnología e innovación, capaz de responder a las demandas de políticas e instrumentos de fomento la CTI en el país.

Si bien, como se ha observado Colciencias desde su creación ha promovido el desarrollo tecnológico, la innovación y la vinculación de la CyT con el sector empresarial, a través del Decreto 2934 de 1994[19] y por sugerencia del "Programa BID III hacia la

19 Con el Decreto 2934 de 1994 "se aprueba el Acuerdo 0021 de 1994 que establece la estructura interna del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas', Colciencias, y se determinan las funciones de sus dependencias".



innovación y el cambio técnico", que se hace esta función explícita, mediante la creación de la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial, cuyos objetivos tal y como los señala el decreto son:

> Articulo 29. (…) fortalecer la competitividad del sector productivo, fomentar procesos de innovación en este último, y coordinar y supervisar el desarrollo de los programas nacionales a su cargo, velando por asegurar una estrecha interacción entre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el sector productivo.

Entre las funciones que el decreto le impone se destacan las de ser órgano:

(a) Consultor para la formulación de las políticas y estrategias definidas por el CNCyT, para la innovación y el desarrollo tecnológico y empresarial tanto sectorial como subsectorial; (b) asesor para que los diferentes actores estén en capacidad de realizar la formulación de proyectos para la innovación y el desarrollo tecnológico y empresarial susceptibles de ser financiados; (c) coordinador de la interacción de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT) con el sector productivo, y (d) formular las pautas, normas y medidas que regulen la transferencia y asimilación de tecnología en su área de competencia. Funciones que tienen un propósito fundamental: mejorar la competitividad del sector productivo.

La subdirección materializa sus actividades a través de dos mecanismos: el primero mediante el traslado de cuatro de los once PNCyT –los restantes permanecen en la Subdirección de Desarrollo Científico, el segundo a través de la Oficina de Relaciones con el Sector Productivo–. Entre las funciones que se le asignan a los PNCyT asignados a la subdirección, que a nuestro juicio cristalizan la triada universidad-empresa-Estado, son:

> (…) Artículo 32. (…) 6. Identificar las entidades públicas que deberán destinar recursos para actividades de ciencia y tecnología relacionadas con el programa, especificando la cuantía de los mismos, de conformidad con el artículo 4.° de la Ley 29 de 1990.
>
> (…) 10. Promover la vinculación de los empresarios a los Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial, identificando necesidades y posibles cooperaciones relacionadas con el respectivo programa de desarrollo empresarial. (…).

Funciones que se complementan con las estipuladas para la Oficina de Relaciones con el Sector Productivo que, entre otras, funciones ha de: (a) recomendar las políticas

Para la década de 1990, el SNI se ve afectado por el nivel de desarrollo de la infraestructura alcanzado en el país, pues se observa que en relación con esta aún se mantienen las deficiencias en carreteras, puertos, aeropuertos y electricidad.

y estrategias de acercamiento al sector productivo, en el marco de los lineamientos definidos por el CNCyT y el Consejo Nacional de Competitividad, y (b) incentivar las relaciones entre el sector productivo y el académico para la formulación y ejecución, de manera conjunta, de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico y empresarial.

Ahora bien, en relación con el fortalecimiento del sistema de financiación, se observan dos hechos notables en la conformación del mismo; uno, los empréstitos del BID y, dos, la Ley 344 de 1996.

Así, dos años después de la formulación del SNCyT con recursos del BID II, Colciencias, diseña y ejecuta programas de promoción y financiamiento de la innovación en sectores productivos; específicamente, mediante el mecanismo de créditos reembolsables destinados al fomento de la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico a unas tasas competitivas con las propias del mercado financiero. Esta medida, apoyada por la Ley 6 de 1992 incluye estímulos de tipo fiscal para la inversión del sector privado en CyT.

Sin embargo, era evidente la abstinencia en el uso de estos recursos por dos razones: primero, el desconocimiento de estos programas por parte de los empresarios, y segundo, la reducida investigación relacionada con el ámbito industrial. No obstante, es de resaltar que de a poco los empresarios colombianos perciben los beneficios que trae consigo el apostar por la CyT al interior de sus organizaciones. La financiación fue aprobada para: empresas industriales, comerciales y de servicios, institutos o firmas de ingeniería y consultoría, centros de investigación, gremios de producción y universidades (*Nueva Frontera*, 1993, "Expociencia 93, Nueva cultura empresarial", septiembre).

Por su parte, la Ley 344 de 1996 permite la participación del SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) con el aporte del 20% de sus ingresos en programas y proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo, los cuales se incorporarían anualmente al presupuesto de Colciencias y serían ejecutados por la recien creada subdirección –participación que aún persiste–.

Como corresponde a una época de auge, en Colombia, en la década de 1990 había muchas entidades financiadoras que si bien no se entorpecían entre sí, no se observan sinergias para aprovechar las oportunidades de trabajar unidas. Por ejemplo, se define al IFI (Instituto de Fomento Industrial) como entidad para liderar lo relacionado con créditos y financiamiento de los proyectos de I+D (*El Tiempo,* 1994 "Conpes aprueba más de US$700 millones para ciencia y tecnología").

De igual manera, se identifican la modernización industrial como un apoyo a las redes de innovación, de manera que entidades como Fonade (Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo), Fondo Nacional de Garantías, Bancoldex (Banco de Comercio Exterior de Colombia) y Proexport (Fondo de Promoción a las Exportaciones), son reconocidas como instrumentos financieros que fomentan las mencionadas redes de innovación (*El Tiempo,* 1994). También se destaca la participación de otros organismos como

el Icetex (Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior) y Colfuturo[20]. Y como consecuencia natural de este auge, Colciencias se consolida como ente financiador, son interesantes, las apuestas por involucrar a grandes empresas en calidad de financiadoras como el caso de Carbocol (Tovar, 2011).

Además, los préstamos con el BID, poco a poco se convierten en una herramienta para el incentivo de las políticas, toda vez que estaba próxima la firma del tercero de estos bajo el nombre de Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico – III Etapa (BID III). Según Hernán Jaramillo (2012), este último préstamo sería el que más fortalecería la innovación nacional.

En efecto, para ese periodo el financiamiento del desarrollo tecnológico cuenta con varios instrumentos a saber:

a. *Capital semilla*: fondos no reembolsables de apoyo para el desarrollo institucional de la red de Centros Tecnológicos e Incubadoras y Centros Regionales de Productividad.

b. *Crédito de reembolso obligatorio y garantías tecnológicas*: este instrumento permite financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas en todo el país, mediante créditos de largo plazo (diez años).

c. *Cofinanciación del desarrollo tecnológico*: este mecanismo otorga fondos no reembolsables hasta por 70% en proyectos ejecutados por empresas de la PYME (pequeñas y medianas empresas), las universidades y los CDT (Centros de Desarrrollo Tecnológico). Para empresas de mayor tamaño, el porcentaje del subsidio es del 50%, en proyectos cooperativos entre las empresas, las universidades y los CDT.

d. *Capital de riesgo*: con recursos del Fondo Nacional de Capital de Riesgo, se busca dar apoyo a las empresas de base tecnológica y a proyectos de alta incertidumbre respecto a las tecnologías y a los mercados.

e. *Incentivo fiscal a la innovación y el desarrollo tecnológico*: a las empresas y entidades que, efectivamente, realicen inversiones o donaciones en programas y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, se reconoce como deducible de la renta total el 125% de la inversión o donación realizada, de acuerdo con la Ley 383 de 1997 (Reforma Tributaria).

f. *Fondos de recuperación contingente*: se dedican a proyectos de investigación básica y aplicada en universidades y centros de investigación.

g. Apoyo a proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.

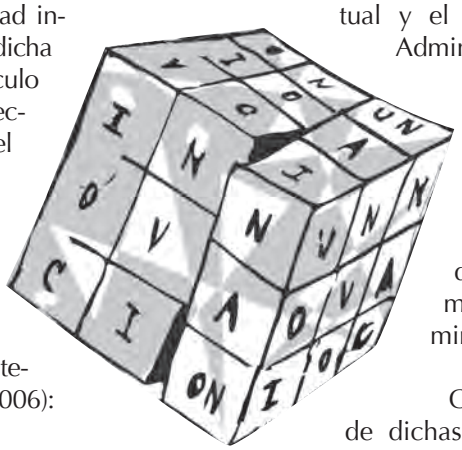
Sin embargo cabe anotar que pese a los esfuerzos reseñados, el gasto en CyT en el país

Pese a los esfuerzos, el gasto en CyT en el país tiene un porcentaje bajo del PIB durante la década de 1990.

20 Para cumplir con el objetivo de apoyar a dos mil personas en el nivel de posgrado, el Icetex y Colfuturo cumplen un papel fundamental, ya que son los instrumentos de los cuales se valen los estudiantes para poder acceder a sus estudios. Una vez formado este conglomerado de profesionales con estudios de posgrado, la Red Caldas se consolida como la herramienta que integra a esos cerebros, dentro y fuera del país, para que así produzcan conocimiento acorde con las necesidades nacionales en las diferentes áreas.

tiene un porcentaje bajo del PIB durante la década. Si bien uno de los propósitos de la "Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998" era llevar el gasto en CyT al 1%, fue imposible conseguirlo durante esta década y a la fecha, aún suena utópico.

Parte fundamental de la función reguladora o de control dentro de un SNI es aquella que garantiza a los autores que su propiedad intelectual será protegida. Entre los organismos presentes para atender estas funciones están el Sistema Nacional de Propiedad Industrial, en el que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la SuperIntendencia de Industria y Comercio son tenidos en cuenta en varios puntos de la agenda para el fortalecimiento y agilización de los registros de derechos de propiedad intelectual, con el fin de robustecer la capacidad nacional de operar en un nuevo marco normativo (Colciencias y DNP, 1996), que consolidaría la legislación sobre los derechos de propiedad intelectual, asegurando que dicha legislación no sería un obstáculo para el progreso científico, tecnológico y socioeconómico del país. Durante la década fueron varios los tratados o convenios firmados en búsqueda de garantizar los derechos de propiedad intelectual. Entre ellos están (Superintendencia de Industria y Comercio y Ministerio de Desarrollo Económico, 2006):



a. Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) (Ley 463 de 1998).

b. Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial (Ley 178 de 1994).

c. Organización Mundial del Comercio (OMC) y su anexo Adpic (Ley 170 de 1994).

d. "Acuerdo sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio" (Adpic).

Como instrumentos complementarios[21], el plan señala que se pone en operación el "Sistema nacional de normalización, certificación y metrología", se fortalece el Sistema de Diseño Industrial, las Incubadoras de Empresas, los Centros de Información Tecnológica, las entidades de intermediación de la oferta y la demanda de tecnología, y los programas de capacitación y asistencia técnica en gestión tecnológica.

Una vez se consiguiera un número de investigadores adecuado y una red que los uniera, se hace preciso una serie de mecanismos que permitan que los investigadores trabajen acorde con los intereses del país en materia de CyT, es necesario disponer de bases de datos y fuentes de información que permitan vislumbrar cuáles son las necesidades más apremiantes de la nación para así poder atacarlas. Los sistemas de información sobre propiedad intelectual y el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) forman parte de la solución que se propone, para que los investigadores tengan herramientas de juicio que les permitan determinar por dónde encaminar sus estudios.

Como complemento de dichas fuentes de información está el desarrollo de la EDT-I y la creación del OCyT descritos en su papel del sistema de inteligencia.

21 Algunos de estos instrumentos fueron propuestos como parte del programa preparatorio del crédito del Banco Mundial para el desarrollo del SIN.

Otro esfuerzo diseñado para el fortalecimiento del relacionamiento con el sector empresarial y dentro del marco del desarrollo de la Ley 188 de 1995 es el impulso a los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), que toman relevancia en la esfera científica y tecnológica nacional.

En 2011 Robledo y Tovar coinciden cuando señalan que con respecto a los mecanismos de control que en esta época se tienen en Colciencias se encuentran los informes de gestión del DNP al Congreso, los informes al CNCyT, adicionalmente son de destacar el reporte al Banco de Proyectos de Inversión (BPIN), y los informes al BID, específicamente al Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento, y comentan que la dificultad de construcción de estos reportes reside en establecer cómo evaluar el impacto de los proyectos de investigación e innovación, que a juicio de Robledo (2011) ese concepto sigue siendo aún un dolor de cabeza.

2.2.3 Sistema ejecutor: en expansión y diverso

Para la década de 1990, el SNI se ve afectado por el nivel de desarrollo de la infraestructura alcanzado en el país, pues se observa que en relación con estos aún se mantienen las deficiencias en carreteras, puertos, aeropuertos y electricidad señaladas en el periodo anterior (Fainboim y Rodríguez, 2000).

Y en relación con la infraestructura propia de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, que es la que nos atañe, es importante resaltar que pese a que en términos de cobertura la presencia de las universidades es baja (DNP et ál., 1995) son ellas, las públicas y algunas privadas, las instituciones que, principalmente, realizan las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Según el DNP (1998) el gasto público total en educación superior en el país representa el 0,76% del PIB, en esta década los programas de pregrado constituyen el 94,1% de la matrícula; mientras que las maestrías y doctorados no alcanzan el 2% de la misma[22]. De igual forma, en esta época es bajo el porcentaje de profesores universitarios con formación de posgrado y son bajos los niveles de inversión de las universidades en aquellos rubros requeridos para la formación posgraduada, como bibliotecas, computadores y laboratorios.

De acuerdo con Chaparro (2012) la creación de la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo permite la promoción de la innovación, tanto la proveniente del ámbito académico a partir de las

22 De igual forma una de las principales amenazas al desarrollo de la ciencia y la tecnología y, además, un gran reto para la década era la baja cobertura en educación preescolar y básica primaria y secundaria, así como la distribución inequitativa de la existente, sumado a la alta deserción en la primaria y la secundaria. Respecto de la educación media vocacional, el 85% de los jóvenes entre 18 y 25 años no se matriculaban en ella y para aquellos que sí lo hacían, los esfuerzos del Estado habían sido infructuosos para convertir esta educación en un puente hacia la vida laboral (Aldana et ál., 1995).

actividades de investigación como la del sector productivo estrechando los lazos entre la academia y estos últimos.

Si bien es cierto que la EDT-I en 1997 señala que en la mayoría de los casos las empresas no le dan la relevancia necesaria a la tecnología para mejorar sus procesos o su competitividad (DNP, 1997) la década de 1990 proporciona una serie de instrumentos dirigidos especificamente a dinamizar la relación entre el sector productivo y la CyT. Es importante señalar que de acuerdo con Robledo (2011) el mencionado relacionamiento con el sector empresarial, se da inicialmente de manera directa no solo a través de los mecanismos e incentivos, sino mediante la representación directa dentro de la conformación de los Consejos de los Programas Nacionales, como ya se mencionó al inicio de la década[23].

Entre estos esfuerzos, por ejemplo, en 1992 se desarrolla un programa con cooperación española para fortalecer las relaciones entre las universidades y el sector empresarial, mediante la implantación del concepto de las Oficinas de Transferencia de Resultados. Un periplo por varias universidades permite hacer tomar conciencia a las universidades sobre la necesidad de realizar actividades de gestión para facilitar esta relación (Robledo, 2011).

Así mismo, a mediados de los años 1990, conforme a las sugerencias de la Misión de Sabios se promueve el desarrollo de "redes de innovación", que le brindan apoyo a las empresas. Dichas redes pueden estar conformadas por alianzas entre universidades y otras entidades generadoras de conocimiento, empresas innovadoras y con los Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico. La oferta hacia el sector productivo comprende, entre otros, servicios de investigación, capacitación y servicios tecnológicos como metrología o certificación de calidad. Con las redes de innovación, se intentan resolver los posibles problemas del empresario para que pueda acceder a un sistema ágil de financiación, a través de una sola entidad financiera de manera que las instituciones mencionadas se integren en diversas fases permitiendo eliminar trámites (Aldana et ál., 1995).

Otro esfuerzo diseñado para el fortalecimiento del relacionamiento con el sector empresarial y dentro del marco del desarrollo de la Ley 188 de 1995 es el impulso a los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), que toman relevancia en la esfera científica y tecnológica nacional y con los fondos asignados por la ley se fortalecen dieciséis CDT, de los cuales once son constituidos durante ese año mientras que cinco ya operaban con anterioridad.

A su vez, los CDT conforman una red[24] nacional a la cual se integran otros centros sectoriales y agentes como los Centros Regionales de Productividad, los grupos de I+D de las universidades, las incubadoras de empresas de base tecnológica y los centros del SENA. Como fruto del trabajo de la Red de CDT se establecen convenios con diferentes entidades, por ejemplo, con

23 Valga la pena resaltar que según Robledo (2011) en ese momento se decide este relacionamiento directo y no a través de los gremios de producción derivada de discusiones internas. No obstante, Colciencias ha mantenido relación con gremios, como quiera que la entidad asistía anualmente a las asambleas de la ANDI o de Acopi.

24 Con el propósito de integrar y difundir esta amplia red, Colciencias publica en septiembre de 1996 el *Directorio de Centros Tecnológicos Empresariales 1996*, con la reseña de ochenta CDT distribuidos así: sectoriales (46%), de empresas privadas (33%), de empresas públicas (12%) y regionales de productividad y de desarrollo empresarial (9%).

Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petróleos) (CNCyT, 1996). Es necesario señalar que en este caso el apoyo de Colciencias es decisivo, al brindar el capital semilla para la conformación de estos centros, así como para gestionar el Fondo para la Innovación y el Cambio Técnico, que cofinanciaría a fondo perdido, el 50% de los proyectos de investigación tecnológica de los Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico, las universidades y los centros académicos de investigación que hubiera contratado el sector productivo.

De manera adicional, durante la década de 1990 se crean diferentes instituciones que se unen a las ya existentes, en el propósito de desarrollar actividades de CTI, entre las que se destaca la Corporación Innovar, creada en 1994, para ser la primera incubadora de empresas en Colombia, cabe mencionar que esta surge como un programa piloto en Bogotá y luego se expande a todo el territorio nacional (Colciencias y DNP, 1996).

De igual modo, son de especial atención los Centros Regionales de Capacitación e Investigación Científica y Tecnológica (Innovar), los cuales se describen en el Conpes 2739 de 1994, como aquellas instituciones que ofrecen al sector productivo servicios de investigación aplicada, desarrollo de prototipos, asistencia técnica, información tecnológica, capacitación técnica y laboratorios de metrología y control de calidad. Sin embargo, referencias posteriores a estos centros como tal no fueron halladas, se cree que este papel lo cumplen los CDT y los centros del SENA.

Al lado del surgimiento de las instituciones ya mencionadas, se encuentra también el de los Parques Tecnológicos como medios por los cuales es posible crecer en CyT, sin embargo el término de "parque tecnológico" sería estudiado, en la esfera nacional, solamente a partir de la segunda mitad de la década y las especificaciones y normatividad relativa a dichos parques saldrían a la luz con la Política de parques tecnológicos y la Ley 590, los dos documentos publicados en 2000.

De igual forma, la Ley 188 de 1995 impulsa el desarrollo de actores regionales como son los Centros Regionales de Productividad y Desarrollo Empresarial, las Incubadoras de Empresas de base tecnológica o la Red de extensionistas y promotores regionales (Colciencias, 1997).

La infraestructura ligada al desarrollo tecnológico también está relacionada con los sistemas de calidad que hay al interior del país. Con el fin de fortalecer dichos sistemas fue creado a comienzos de la década el Sistema Nacional de Metrología, Normalización y Calidad, que en compañía del Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación), dan los estándares para que los adelantos nacionales se presenten bajo los estándares internacionales.

Este despliegue de interacciones refleja la complejidad del SNI y, en consecuencia, como lo señalan Robledo (2011) y Tovar (2011), dicha complejidad involucra interacciones que se deben cultivar y que no necesariamente son fáciles de manejar, pese a ello los aprendizajes en este sentido señalan, en primer lugar, aprender a concertar

La creación de la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo permite la promoción de la innovación, tanto la proveniente del ámbito académico a partir de las actividades de investigación como la del sector productivo estrechando los lazos entre la academia y estos últimos.

La principal ganancia de este periodo (2000 a 2008) es la consolidación de los temas de CTI, en especial, los relacionados con el desarrollo tecnológico y la innovación en la agenda política nacional.

tanto con aliados gubernamentales como empresariales siempre en beneficio de la institucionalidad del SNI; y, en segundo lugar, a visibilizar las actividades de CTI y de Colciencias.

2.2.4 Balance del periodo: ganancia en gobernabilidad

Un balance sobre los aprendizajes en términos de políticas de innovación de la década de 1990 muestra que se avanza en los procesos de definición y concertación de las políticas, en la medida en que se progresa, por ejemplo, en la articulación entre políticas sectoriales, en especial entre los Acuerdos Sectoriales de Competitividad y programas estratégicos de innovación, o en el proceso de articulación entre el SNI y el Sistema Nacional de Formación Profesional, liderado por el SENA. También hay adelantos en la construcción y en el fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Innovación, y en la definición y ejecución de políticas sectoriales y en los programas y proyectos de innovación y competitividad en colaboración con el sector empresarial (Colciencias, 1998b).

Las políticas e instrumentos aquí expuestos para la década de 1990 pueden catalogarse, según las clasificaciones reseñadas, como *políticas horizontales o estructurales,* dirigidas a promover el desarrollo tecnológico independientemente de la industria o área tecnológica, y a su vez, son *políticas del lado de la oferta* para fomentar la creación y desarrollo del conocimiento.

De otra parte, si bien al finalizar la década es de destacar que el SNI colombiano se concibe con el objetivo de generar productos y procesos, a la adaptación de tecnología, a la capacitación avanzada de trabajadores y a la adopción de cambios en la cultura organizacional, todo en bien de la competitividad de las empresas, de las industrias y del bienestar de la comunidad (Colciencias, 1998a), en 1998, se desarrolla un diagnóstico patrocinado en conjunto por el DNP, el gobierno del Japón, Colciencias y el Banco Mundial, y elaborado por consultores provenientes de diferentes nacionalidades, que identifica una serie de problemas relacionados con la articulación de los entes que componen el SNI que afectan la dinámica tecnológica de la industria colombiana (DNP et ál., 1998).

Según varios de los entrevistados, entre ellos Robledo (2011), Tovar (2011) y Villaveces (entrevista 28 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias 1990-1994 y 2000-2001), los problemas de articulación y en especial, la apuesta a la articulación de la triada universidad-Estado-empresa y su incidencia efectiva, dentro del sistema económico no tiene el alcance esperado y ello puede deberse como lo señala en su momento Bueno (1979) ya hace treinta años, que la ciencia y la tecnología, infortunadamente y contra lo que creen algunos políticos no puede, simplemente, crearse por decreto.

De lo anterior, se desprende que para este periodo de 1990-1999, el SNI, gana en gobernabilidad en la medida en que el Estado establece procedimientos e incentivos para promover la innovación, aunque se presenten problemas de articulación con el sector productivo.

De manera gráfica el SNI en esta época está disponible, como puede observarse en el grafíco 8.2 los actores, especialmente, en los sistemas ejecutor y de financiamiento, como corresponde a una época de auge económico,

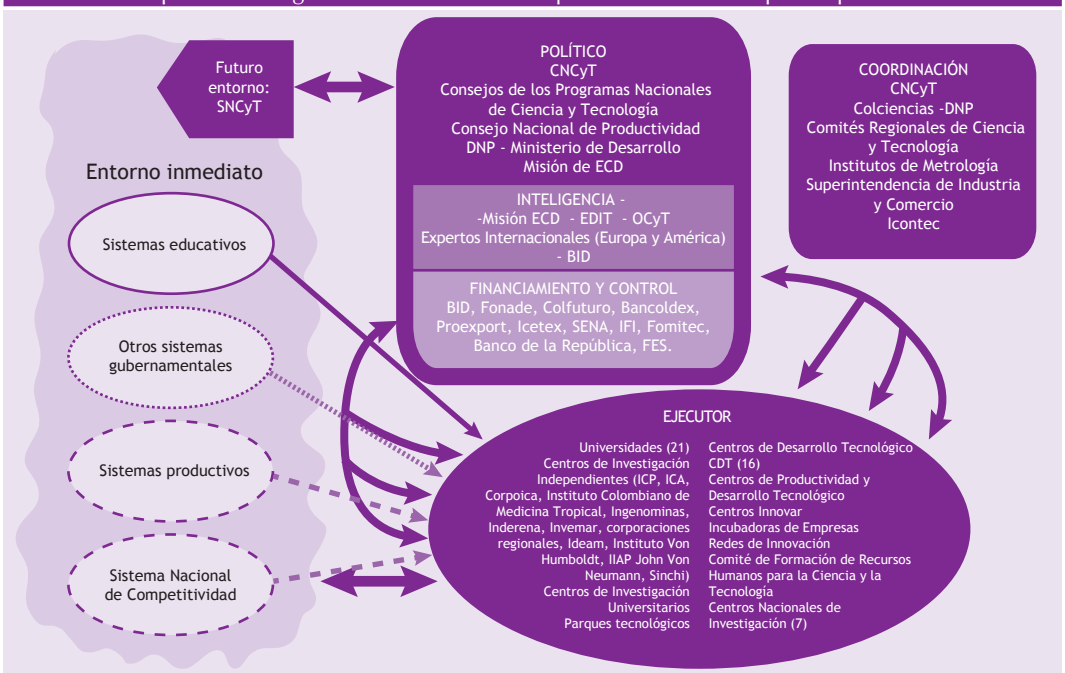
se incrementan sustancialmente. Por su parte, el CNCyT asume su papel como principal actor en el diseño de políticas de CyT y Colciencias se afianza en su papel de coordinador y financiador. También las relaciones con otros sistemas se trabajan y poco a poco se consolidan, en particular las que tienen que ver con el sistema educativo, se incrementan con el sector productivo y se inician con el sistema de competitividad. Por su parte, este periodo es rico en mecanismos de financiación, allí se definen muchos de los hoy existentes, como se puede observar en la tabla 8.1.

2.3. 2000-2008 La década de la esperanza comienzos del nuevo siglo

Varios analistas coinciden en que el comienzo del siglo XXI se caracteriza por el fenómeno de la denominada "nueva economía", la cual según Castells (2000) se destaca por tres atributos[25]

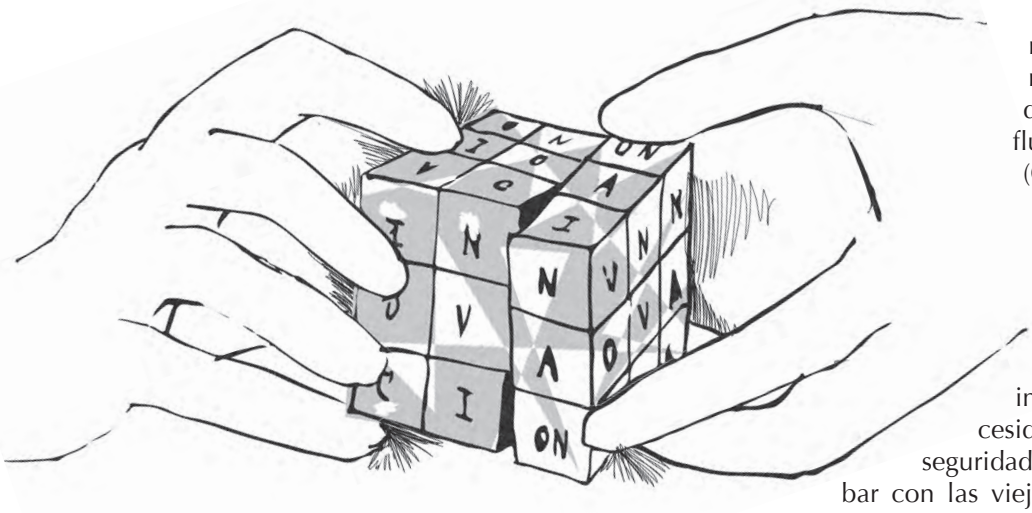
25 Según (Jentzsch, 2001) cualquier economía es de "nueva economía", si reúne los siguientes requisitos: (a) el sector de la información contribuye con más del 25% a la tasa de crecimiento del PIB; (b) la Internet es adoptada como infraestructura para las transacciones económicas en al menos el 25% de las empresas; y (c) al menos un 25% de los hogares tiene PC y conexión a Internet. Por su parte, Banegas (2003) expone que las propiedades que caracterizan a la nueva economía son: "su ubicuidad, ya que se manifiesta al mismo tiempo en todos los lugares; su intangibilidad, pues los bienes económicos cada vez son más incorpóreos; su inestabilidad, debido a que los nuevos procesos económicos son más volubles (...) sus rendimientos crecientes, que siendo relativamente excepcionales en la economía tradicional son casi la norma en la nueva

Gráfico 8.2 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 1990-1999



Nota: las líneas señalan la naturaleza de los vínculos, así objetos o relaciones con líneas punteadas o entrecortadas implican vínculos débiles, mientras que las líneas continuas implican vínculos fuertes.

Fuente: elaboración propia.



fundamentales: informacional, en red y global. Es *informacional*, porque la productividad de las unidades económicas está basada en su capacidad de generar conocimiento y procesarlo. Es una economía que *funciona en redes*, tanto al interior de la empresa, como entre empresas y entre redes de empresas relacionadas[26] y, por último, es una economía articulada *globalmente* que funciona como una unidad en tiempo real.

Por su parte, Colombia empieza el nuevo siglo con la tasa de crecimiento más baja registrada en el transcurso del siglo XX, es decir, el año 1999 finaliza con un crecimiento negativo de 4,2% determinado por los efectos de la contracción en los flujos de capital de 1998[27] (Ortiz, Uribe y Vivas, 2009). De manera adicional, según el DNP (2002), el país estaba inmerso en un enorme desajuste fiscal, cierre de los mercados internacionales, una necesidad de mayor gasto en seguridad y el propósito de acabar con las viejas costumbres políticas y administrativas con efectos en un déficit fiscal, un aumento desproporcionado de la deuda, un desplome de la inversión, una alta contracción del ingreso, así como un mayor desempleo, analfabetismo y pobreza.

2.3.1 Sistema estratégico: posicionar la ciencia, la tecnología y la innvocación

A partir de los diagnósticos realizados al finalizar la década de 1990, se da la formulación de la "Política nacional de ciencia y tecnología 2000-2002", a través del Conpes 3080 de 2000, política que reconoce los problemas de articulación, cuando afirma que: "el SNCyT obedece a un diseño adecuado y bien concebido. Sin embargo, es débil y presenta deficiencias en su operación, que se reflejan en la desarticulación de los distintos sectores y entidades del sistema".

Así que en su mayoría, los esfuerzos de política estan destinados: (a) la labor de los directores de Colciencias por posicionar

economía; la mejora de la productividad del trabajo, como consecuencia de los rendimientos crecientes de las TIC; sus precios menguantes, consecuentes con la mejora de la productividad; y los nuevos monopolios, que resultan de una economía basada en las ideas".

26 Castells (2000) afirma que la naturaleza en red de la nueva economía permite que se habiliten tanto nuevas estructuras organizacionales, como nuevos mercados que operan en tiempo real. Dichas nuevas organizaciones las denomina la "empresa en red", y las define como una red de organizaciones o porciones de organizaciones que trabajan juntas para proyectos específicos.

27 El periodo 1998-2001 presenta una tasa promedio de crecimiento del PIB de 0,47% y una tasa promedio de crecimiento en los sectores industrial y agrícola de 0,69 y 0,68%, que permiten contemplar los efectos de la recesión económica de 1998 (Ortiz, Uribe y Vivas, 2009).

los temas de CTI en la agenda política (Margarita Garrido, entrevista 19 de septiembre de 2011, exdirectora de Colciencias 200-2003; y María del Rosario Guerra, entrevista 19 de septiembre de 2011, exdirectora de Colciencias 2003-2006), lo que finalmente conduce a que Colciencias en 2008 pase a ser departamento administrativo y, en 2011, los temas de innovación sean considerados explícitamente como factor de incremento de la competitividad y crecimiento económico del país; (b) mejorar la interacción con los empresarios para que esta vaya más allá del uso de las exenciones tributarias, y de la cofinanciación de proyectos como se ve en el sistema de gestión (Carlos Arroyave, entrevista 3 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias 2007-2008; y Fernando García, entrevista 1 de diciembre de 2011, exsubdirector de Colciencias 2005-2007).

En relación con el posicionamiento de la CyT en la agenda gubernamental según Malaver y Vargas (2005), en el periodo 2000 a 2002, el Conpes formula la articulación y el fortalecimiento del SNCyT, al ampliar y consolidar estrategias anteriores e incorporar nuevas, de tal forma que se aprovechen las TIC para el desarrollo del país, también se pone en marcha el Fondo Nacional de Productividad y Competitividad, y se proponen los mecanismos para la especialización y articulación de fuentes de financiación de innovación.

Para 2004, se diseña la política de CyT en el Conpes 3280, el cual propone alternativas para mejorar la información, la coordinación y la complementariedad de las fuentes e instrumentos de apoyo a las empresas, y el seguimiento y la evaluación de los resultados obtenidos. Culmina con la Ley 1286 de 2009, que tiene como propósito fortalecer el SNCyT y a Colciencias como ente coordinador y hacedor de política del SNI.

Esta década es rica en experiencias al permitir que el sistema de inteligencia del SNI sea fortalecido, así se tienen los planes estratégicos de los planes nacionales de CyT, el Programa Nacional de Prospectiva (PNP), las Encuestas Nacionales de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) y los continuos intercambios con escuelas internacionales.

A mediados de 2003, la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial lidera al interior de la institución el diseño de los planes estratégicos de los planes nacionales de CyT adscritos a ella, que le permiten señalar caminos para fortalecer cada uno de los sistemas sectoriales de innovación bajo su cargo (Garrido, 2011).

Según García (2011), Robledo (2011) y Turriago (entrevista 10 de noviembre de 2011, exsubdirector de Colciencias 2003-2005) en este periodo se destaca el desarrollo del PNP, el cual se adelanta bajo el liderazgo de Colciencias, con el copatrocinio de la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en la primera etapa (2003-2004) y del SENA, durante la segunda etapa (2005-2008). Su misión consiste en orientar las capacidades nacionales en prospectiva y vigilancia tecnológica para el desarrollo de áreas estratégicas de la ciencia, la tecnología y la innovación aplicadas a la economía del conocimiento, a través de la puesta en marcha de ejercicios concretos y exitosos en los niveles sectorial, territorial y de las cadenas productivas, y de un Programa de Formación de Formadores, para que estos sean líderes en términos de calidad,

Se mantienen relaciones con cámaras de comercio y gremios (ANDI o Acopi), no solo a través de la participación en las juntas directivas sino como actores que ejecutan algunos instrumentos de política.

En 2005, se formaliza el Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica, el cual convoca a los sectores privados, académico y gubernamental, para que asuman compromisos concretos para cada uno de los actores.

pertinencia, innovación, participación social y productividad (Colciencias, 2007).

Según Medina y Sánchez-Torres (2008) la agenda de actividades del PNP permite vincular a un importante grupo de instituciones nacionales e internacionales, así como el modelo desarrollado por el PNP en Colombia, a través de la sinergia entre la prospectiva y la vigilancia tecnológica hacia el fortalecimiento de los procesos de toma de decisiones en el ámbito de la CTI, en especial, se han obtenido lineamientos de agendas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para sectores estratégicos del país, tanto en el ámbito nacional como organizacional y sectorial.

En la línea de apoyar los esfuerzos de medición y asi obtener insumos para la generación de política en CTI, en 2005 desde la Subdirección de Innovación de Colciencias se impulsa y se aunan esfuerzos con el SENA, el DNP y el DANE para realizar la EDIT-II. En opinión de Turriago (2011) esta encuesta significa un gran esfuerzo, pero es un aporte que Colciencias le deja al país; hoy en día la asume totalmente el DANE y es satisfactorio observar la institucionalización del proceso de realización de este tipo de encuestas en cabeza de una agencia nacional de estadística, y a partir de allí, el establecimiento de su periodicidad bianual.

Posteriormente, en 2006, la Subdirección de Innovación de Colciencias, con el apoyo del DANE y el DNP, participa en la preparación técnica del diseño de los instrumentos para la aplicación de la EDIT, formalizando con esto la primera medición de la innovación en el sector servicios, aplicada a un directorio de empresas de quince subsectores (García, 2007).

Luego, en 2007, se realiza la EDIT-III que sigue, principalmente, los planteamientos y lineamientos desarrollados previamente en la EDIT-II, encontrando datos tan importantes como (DANE, 2010): el bajo porcentaje de la empresas innovadoras en el país para el periodo 2005-2006, el cual corresponde al 11,8% en sentido estricto y al 21,9% en sentido amplio; y el alto porcentaje de las empresas colombianas no innovadoras que corresponde al 57,1%, de un grupo de 6080. Cifra que es preocupante, teniendo en cuenta los esfuerzos que se hacen para el fomento de la innovación sobre todo para la última década.

En el fortalecimiento del sistema de inteligencia del SNI también se encuentran los procesos de medición cuantitativa y cualitativa a cargo del OCyT.

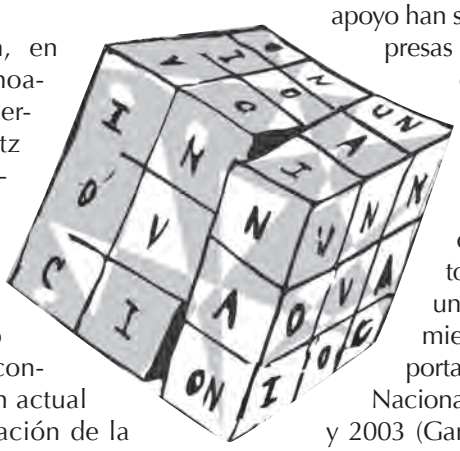
Así mismo, es necesario reseñar que son innumerables los acercamientos a experiencias y consultores internacionales, según lo reseñan los entrevistados Robledo (2011) y Tovar (2011), pueden resaltarse, a lo largo de este periodo influencia proveniente de Brasil, Canadá, España y Reino Unido. Con Brasil, según García (2006), se destaca el convenio de cooperación con el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) de Brasil para los temas relacionados con propiedad intelectual.

También es importante señalar que al finalizar esta década, Colciencias desarrolla un convenio de cooperación con países

de Centroamérica, con los cuales realiza procesos de transferencia de su experiencia en calidad de diseñador de política científica y tecnológica.

2.3.2 Sistema de gestión: contra la desarticulación, mengua de recursos

Además de estar inmersa en un contexto nacional desesperanzador, Colciencias en su papel de coordinación del SNI, al iniciar el nuevo siglo enfrenta dos grandes problemáticas: (a) cuenta con poca capacidad de interacción entre los actores tanto del SNCyT como del SNI, y (b) dispone de muy pocos recursos financieros (DNP, 1998 y 2002).



Esta desarticulación, en el caso de los países latinoamericanos puede deberse, según Arocena y Sutz (2002) a que la implementación del SNI se constituye en la imposición de un modelo adecuado desde un punto de vista normativo, y no como en Europa que es consecuente con la evolución actual de las formas de organización de la ciencia y la tecnología. Específicamente, para el caso colombiano, Sanz (2000) percibe que las estrategias se impulsaban sin una debida reflexión ni adecuación a la situación existente.

Y que como consecuencia de esta falta de articulación se observa, de un lado, una concentración regional, en las mismas urbes en las que se desarrolla el crecimiento económico, y de otro, que en términos de promoción de la innovación que se tengan muy buenas ideas pero no una relación fuerte con los sectores industriales, ni con los ministerios pese a que la relación con el sector académico funcionaba bien (Garrido, 2011).

Así que, como ya se mecionó, la mayoría de los esfuerzos de política están destinados a posicionar los temas de CTI en la agenda política y a mejorar la interacción con los empresarios.

En ese sentido, un mecanismo usado, en forma reiterada, al principio de este periodo para acercarse al sector productivo y en los que coinciden Robledo (2011), Tovar (2011) y Villaveces (2011), es el fortalecimiento continuo a los CDT, en los que cumplen un papel especial los Centros Nacionales de Investigación del sector agropecuario, conocidos como Cenis.

Otros actores que cuentan con el apoyo han sido las Incubadoras de Empresas de base tecnológica que se enfocan hacia las nuevas ideas de empresa (Garrido, 2011). Y el apoyo a los departamentos de I+D en las empresas, un caso muy recordado sobre todo por presentar y ganar una propuesta de cofinanciamiento de productos para exportación es el de la Compañía Nacional de Chocolates entre 2002 y 2003 (Garrido, 2011 y Tovar, 2011).

Por otro lado, para la misma fecha desde la Subdirección de Innovación, se procura fortalecer la imagen de Colciencias como servidor del sector empresarial, ofreciendo capacidad y financiamiento con apoyos para que se fomenten procesos de innovación y esto trajera que el sector empresarial desarrolle sus propias capacidades y un fomento para el patentamiento en el país (Julio Mario Rodríguez, entrevista 11 de noviembre de 2011, exsubdirector de Colciencias 2002-2003).

Específicamente se destacan las deducciones por inversiones en desarrollo científico y tecnológico promulgadas en la Ley 633 de 2000, las cuales se ven fortalecidas con los siguientes acuerdos:

a. Acuerdo 4 de 2002, que busca fortalecer los procesos de competitividad del sector empresarial y señala que son las regiones las encargadas del fomento en sus áreas de influencia.

b. Acuerdo 9 de 2006, en el cual se adoptan definiciones, criterios y procedimientos para la calificación de los proyectos como de carácter científico, tecnológico o de innovación para acceder, por parte de los empresarios, a las deducciones tributarias previstas en el artículo 158-1 del Estatuto Tributario.

c. Acuerdo 29 de 2006, el cual establece los criterios de elegibilidad, viabilidad y los requisitos básicos para la presentación de los proyectos de inversión del sector CTI a ser financiados con recursos del Fondo Nacional de Regalías y de reasignación de regalías y compensaciones pactadas a favor de los departamentos y municipios.

d. Acuerdo 4 de 2008, el cual permite el fortalecimiento de unidades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en las empresas.

Otras acciones con miras a coordinar a los actores del SNI son el desarrollo de encuentros de envargadura nacional con la triada universidad-empresa-Estado; así, en 2004, se realiza el Segundo Encuentro Nacional de Innovación al que asisten representantes de los sectores académico, industrial y gubernamental, que redactan un documento reconociendo la importancia de: (a) la innovación para la competitividad del país; (b) la necesidad de formar recurso humano de alto nivel para apoyar la generación de conocimiento para la innovación; y (c) la necesidad de incrementar la relación de los científicos nacionales con investigadores de países con más desarrollo (Tovar, 2011; Turriago, 2011).

En 2005, se formaliza el Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica, el cual convoca a los sectores privados, académico y gubernamental, para que asuman compromisos concretos para cada uno de los actores. Según Turriago (2011) este es un antecedente muy importante para la nueva ley de tecnología.

Así el Estado se compromete, entre otras acciones a: (a) incrementar el gasto en I+D hasta estándares internacionales; (b) facilitar la transformación productiva y la constitución de empresas de base tecnológica; (c) apoyar el desarrollo de capacidades en I+D de las regiones; (d) fortalecer el Sistema de Propiedad Intelectual; (e) fortalecer el capital humano en los diferentes niveles, y (f) apoyar los procesos de articulación entre academia, Estado y sector productivo (Presidencia de la República y Colciencias, 2005).

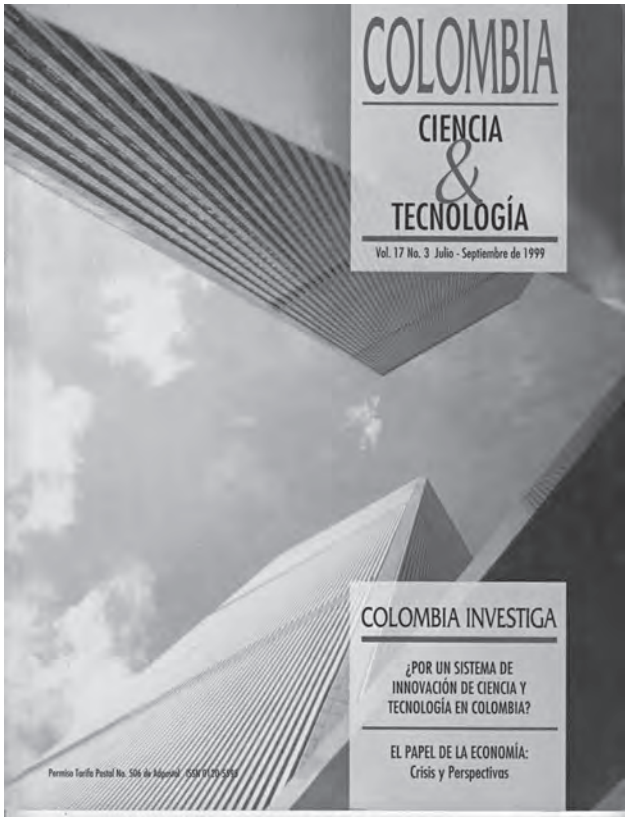
Por su parte el empresariado, se compromete, entre otras cosas: (a) aumentar su inversión en I+D; (b) generar una oferta exportadora con alto contenido tecnológico; (c) impulsar la transferencia internacional de tecnología como un medio para la adaptación y la creación de tecnología local; (d) apoyar a los CDT; (e) desarrollar esquemas asociativos;

Desde 2006, y al considerar el desconocimiento en general de la sociedad colombiana en el tema de propiedad intelectual, se hacen seminarios de capacitación con el apoyo de la Organización Nacional de Derechos de Autor.

(f) interactuar con la academia (Presidencia de la República y Colciencias, 2005).

Así mismo, el principal compromiso de la banca es diseñar del sistema para el financiamiento a la innovación empresarial, a través de fondos de capital de riesgo y de los bancos de inversión (Presidencia de la República y Colciencias, 2005).

Por su parte, entre otros, los compromisos de la academia son: (a) fortalecer el trabajo en red con todos los actores nacionales e internacionales; (b) fortalecer la formación del recurso humano del más alto nivel –maestrías y doctorados– para la investigación y la innovación, en áreas estratégicas de la ingeniería y la ciencia; (c) fortalecer la educación técnica y tecnológica; (d) mejorar la calidad y cobertura de la educación básica y secundaria, que forme para la innovación, la ciencia y el desarrollo tecnológico, y (e) enfocar la investigación hacia las necesidades definidas por el empresariado y en general el sector productivo (Presidencia de la República y Colciencias, 2005).



Pese al apoyo continuo de mecanismos de cofinanciación, según Arroyave (2011) y García (2011) la interacción con los empresarios principalmente ha sido a través de las exenciones tributarias, en especial la utilizada por las grandes empresas y, en consecuencia, ambos entrevistados coinciden en que se detectan dos situaciones a los empresarios, de un lado, se les dificulta preparar propuestas de proyectos, y de otro, les cuesta trabajo acercarse a la universidad.

Así que para intentar afrontar la primera situación, a mediados de 2005, se diseña una iniciativa que busca que los empresarios tengan cercanía con los conceptos de CTI, mediante la preparación de gerentes en innovación a través de la cofinanciación de estancias en el exterior, sin embargo, anualmente se financian dos o tres personas con lo cual, como lo señala Arroyave (2011), es difícil generar una masa crítica en esta comunidad. En forma complementaria y a partir de la capacidad de convocatoria de agremiaciones como la ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) y Acopi (Asociación Colombiana de Pequeños Industriales) tanto en 2006 como en 2007 se realizan alianzas, con el fin de capacitar a sus asociados y extender esa masa crítica, entre las capacidades que se esperaban desarrollar está impulsar al sector productivo y empresarial a negociar sus productos en el exterior (García, 2011).

En 2007, nace el "Programa de formación de alto nivel en gestión estratégica de la innovación" (Fangel), proyecto Colciencias, SENA y Red de Universidades, como una respuesta a los lineamientos de la "Política nacional de ciencia, tecnología e

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 17 n.º 3, julio-septiembre de 1999. Portada: Olga Lucía Acosta.

Tecnoparque, como centro de fomento de tecnología, en el cual hay un centro de incubadoras y fortalecimiento de empresas para apoyar el desarrollo de propiedad intelectual e innovación con asesoría.

innovación" entonces, y como una iniciativa para cerrar la brecha universidad-empresa-Estado y promover la competitividad de las empresas en el mercado global. Como parte de la estrategia de difusión y desarrollo del mencionado programa se realizan un conjunto de alianzas con las Cámaras de Comercio, y de nuevo con Acopi, que capacitan a un grupo importante de personas alrededor del país. También surgen los comités universidad-empresa-Estado, los cuales tienen diferentes niveles de desarrollo según la región de la que se esté hablando (Arroyave, 2011).

En el propósito sobre la necesidad de formar recurso humano de alto nivel para apoyar la generación de conocimiento para la innovación expresado por Tovar (2011) y Turriago (2011), en 2007, se reconoce que los estudiantes de doctorado en las áreas de ingeniería deben orientar sus esfuerzos a asuntos más cercanos a la innovación, y para eso se abre una convocatoria de cofinanciación de tesis de doctorado que se pueda caracterizar como cercanas a la innovación (Arroyave, 2011).

Otro frente de coordinación de un SNI está relacionado con la gestión de la propiedad intelectual, en esta década se observa que desde 2004 el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, con apoyo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) coordinaron la elaboración del documento "Plan estratégico nacional de propiedad intelectual (Penpi)" (DNP, 2006), producto de la necesidad de desarrollar una política unificada en materia de propiedad intelectual en el país y como contribución al desarrollo empresarial y a la generación de bienestar social y económico.

El documento comprende dos partes: un diagnóstico de la propiedad intelectual en tres ejes: la creación-producción de conocimiento, la protección del mismo y la utilización del conocimiento con fines productivos; y seis estrategias para potenciar el impacto del Sistema de Propiedad Intelectual sobre la competitividad nacional y la productividad de sus agentes económicos. Dicho documento se ve reflejado en el Conpes 3533 de 2008, titulado "Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional".

De manera adicional, desde 2006, y al considerar el desconocimiento en general de la sociedad colombiana en el tema de propiedad intelectual, se hacen seminarios de capacitación con el apoyo de la Organización Nacional de Derechos de Autor, llevándose a cabo principalmente en Bogotá, Barranquilla, Cali y Medellín, entre otras ciudades (García, 2011).

En relación con la propiedad intelectual la expedición del Acuerdo 08 de 2008 establece que: "los derechos de propiedad intelectual son los resultados obtenidos directamente del proyecto de investigación o innovación. Estos pertenecerán a las entidades ejecutoras, salvo acuerdo previo entre las partes". Sin embargo, el mismo acuerdo señala que cuando se trate de proyectos de investigación sensibles tanto el CNCyT, como Colciencias tienen derecho a recibir licencias gratuitas, que le permitan le explotación directa o indirecta de los mencionados derechos.

Ahora bien, el sistema de financiación se ha expandido, y en este periodo

continúan en cuanto entidades de financiamiento IFI, Icetex, Colfuturo, Fonade, Fondo Nacional de Garantías, Bancoldex y Proexport, sin embargo, surgen nuevas como Banagrario, la Banca de Oportunidades y Finagro (Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario). De igual modo, durante todo el periodo, a través de los convenios entre Colciencias y las grandes empresas del país como Codensa, EPM, ISA-Isagén, entre otras o con entes gubernamentales, como los ministerios y las gobernaciones, se obtienen recursos financieros para apoyar el desarrollo de convocatorias en los planes nacionales de CyT adscritos a las Subdirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico (Garrido, 2011). Como consecuencia de esta iniciativa, se fortalece, de un lado, la capacidad de generación y utilización de conocimiento con fines productivos, las capacidades de inversión en I+D del sector productivo, y de otro, la de generación y utilización de conocimiento pertinente con las necesidades regionales y la de relacionamiento entre la academia y el sector productivo (García, 2011; Prias, 2005).

Pese a los esfuerzos de nuevos actores de financiamiento, el gasto en CyT continúa en el país con un porcentaje bajo del PIB, como quiera que al iniciar el año 2000 el porcentaje de inversión era cercano al 0,2% del PIB, mientras que al comenzar 2008 era del 0,6% (OCyT, 2009).

No obstante, la disponibilidad de recursos provenientes de la Ley 344 de 1996, sin excepción todos los entrevistados señalan que los procesos de negociación entre el SENA y Colciencias por la disponibilidad de estos recursos no han sido sencillos, en vista de que el comité destinado para establecer la forma en que se disponen de ellos, normalmente, tarda cerca de nueve meses para llegar a un consenso, lo que incide en que el tiempo de apertura de los mecanismos sea corto y no tenga la debida difusión entre los beneficiarios, en especial los del sector empresarial.

En 2007, se activa la Oficina de Planeación en Colciencias, que posibilita el diseño de mecanismos de seguimiento a los grandes proyectos de la institución y apoyar explícitamente los procesos de formulación de política.

Para ese periodo, el financiamiento del desarrollo tecnológico cuenta con varios instrumentos, algunos vienen de las administraciones pasadas otros son nuevos, a saber:

a. El capital semilla.

b. El crédito de reembolso obligatorio y garantías para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

c. La cofinanciación o crédito por parte del Fondo Nacional de Productividad y Competitividad de proyectos específicos o complementarios a la innovación con potencial exportable como sistemas de información, capacitación en nuevas tecnologías y promoción de proyectos asociativos.

d. La cofinanciación con recursos no rembolsables en alianza con el SENA, y Colciencias, de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico productivo resultado de asociación universidad-centros tecnológicos-empresarios-trabajadores.

e. Los apoyos para sectores específicos como el agro con instrumentos como el Programa Especial de Fomento y Desarrollo Agropecuario para financiar proyectos con potencial exportador o el programa de coberturas de Bolsa Nacional Agropecuaria (BNA), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Banagrario (Banco Agrario de Colombia), o la banca

de oportunidades –Bancoldex y Finagro–, con el reconocimiento económico denominado Certificado de Incentivo Forestal (CIF) o los microcréditos y créditos asociativos.

f. Los incentivos fiscales a la innovación y el desarrollo tecnológico: como deducción por inversiones o donaciones en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico; exención de impuesto de renta sobre producción de software y medicamentos; exención de IVA en la importación de equipos y elementos.

g. Los Fondos de Recuperación Contingente.

De igual modo, en ese periodo el financiamiento de actividades de formación de capital humano se da a través de:

a. El apoyo a misiones de capacitación y convenios empresariales.

b. El apoyo para la capacitación en el exterior de gerentes innovadores y personal.

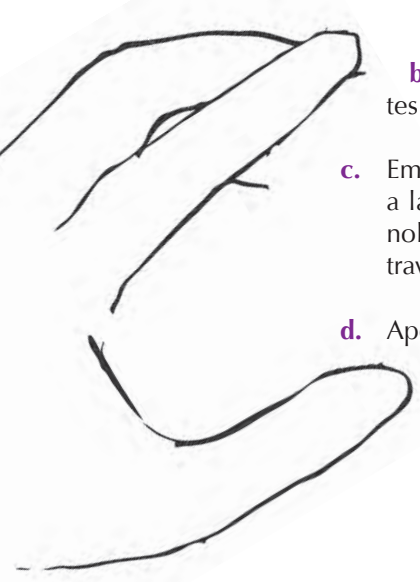
En ese periodo el financiamiento de otros apoyos de fortalecimiento de los procesos de innovación e institucional se da a través de:

a. Vinculación de investigadores en empresas.

b. Financiación de registro de patentes o tecnologías protegibles.

c. Emprendimiento, Programa de Fomento a la Inversión en Empresas de Base Tecnológica, conocido como Finbatec, y a través de incubadoras.

d. Apoyo a centros de investigación y desarrollo tecnológico.



En relación con los mecanismos de control, en esta década continúan los informes de gestión del DNP al Congreso, los informes al CNCyT, y el reporte al BPIN, en especial el informe de compromiso y ejecución de los recursos financieros otorgados en cada vigencia. Es importante reconocer que entre las estrategias utilizadas para garantizar la ejecución de las políticas de innovación para el periodo 2002 a 2003, se encuentra la generación de flujogramas de los procesos de financiamiento de las convocatorias, mediante la optimización y reducción de tiempos y seguimiento de los proyectos en ejecución (Rodríguez, 2011).

El proceso de seguimiento de los proyectos es uno de los mecanismos de control con mayor tradición, básicamente consiste en la verificación de los avances financieros y técnicos de los proyectos que son financiados, para ello la Subdirección de Innovación realiza visitas in situ a proyectos seleccionados, con el fin de verificar el avance de los mismos y la paulatina obtención de los productos en función de los objetivos y metas de cada uno; por su parte, la División de Crédito Externo se encarga de verificar la ejecución financiera, en ambos casos los hallazgos de este seguimiento son registrados en el Sistema de Información de Gestión de Proyectos, una vez estos culminan se conforma la memoria institucional con el envío de los reportes y productos al Centro de Documentación de Colciencias.

Finalmente, se debe destacar que en 2007, se activa la Oficina de Planeación en Colciencias, que posibilita el diseño de mecanismos de seguimiento a los grandes proyectos de la institución y apoyar explícitamente los procesos de formulación de política.

2.3.3 Sistema ejecutor: diverso

Durante la primera década del siglo XXI, las deficiencias en materia de infraestructura general, en Colombia, aún no han sido re-

sueltas (Mia, Estrada y Geiger, 2007). Por su parte, en cuanto a la infraestructura propia de las actividades de investigación, desarrollo e innovación se observa que como consecuencia de la década anterior en la que se gana en la diversidad de actores tanto del sector productivo como de enlace (CDT, incubadoras, parques, entre otros), es de especial importancia el modelo que pretende unificar el SNCyT y el SIN. Esto sucede toda vez que, como lo señala Monroy (2004), ambos están conformados real o virtualmente por los mismos agentes, tienen en común conceptos fundamentales, comparten estrategias básicas, en forma simultánea el desempeño del SNI depende en alto grado de la fortaleza del SNCyT, y finalmente, los dos sistemas están alineados con Colciencias.

Pese a la unificación, la mayoría de los entrevistados coinciden en que todavía se hace necesario mejorar las estrategias para la captación de recursos y consolidación de esfuerzos, que permitan incrementar la posición y estrategias competitivas del país.

Las universidades continúan siendo el principal actor del SNI, mediante la realización de proyectos de investigación, que según Vélez (2011) presentan dos tipos de dificultades, las de carácter presupuestal[28] y las relacionadas con la baja calidad. Se destaca el crecimiento en el número de estudiantes de nivel de maestría, que en 2008 es 3,5 veces a la reportada en 2002. En el caso del doctorado, a pesar de su número relativamente bajo, al compararlo con 2002 su número casi se ha quintuplicado (Cinda, 2009). Sin embargo, muchas de ellas se relacionan con el sector empresarial, mediante la ejecución de proyectos en la modalidad de cofinanciación y los fondos de recuperación contingente. También vale la pena destacar que varias universidades con el apoyo de Fonade, Fondo Emprender, SENA, Bogotá Emprende y Presidencia de la República estimulan el emprendimiento, la creación de empresa y el desarrollo tecnológico, que promuevan el avance nacional.

La principal ganancia de este periodo (2000 a 2008) es la consolidación de los temas de CTI, en especial, los relacionados con el desarrollo tecnológico y la innovación en la agenda política nacional.

En cuanto a otros actores del SNI están los parques tecnológicos, así surgen iniciativas como la del SENA que administra y dirige Tecnoparque[29], como centro de fomento de tecnología, en el cual hay un centro de incubadoras y fortalecimiento de empresas, para apoyar el desarrollo de propiedad intelectual e innovación con asesoría y recursos para el desarrollo e innovación tanto para empresas como para particulares.

La infraestructura ligada al desarrollo tecnológico, también, está relacionada con los sistemas de calidad que hay al interior del país. El papel de Icontec es muy interesante pues es importante notar que se multiplica la industria certificada con sistemas de calidad de reconocimiento internacional, como estrategia comercial y factor de competitividad internacional. Así en 2000 se cuenta con 87 empresas certificadas y en 2005 con 4.996 (Icontec, 2005).

28 Situación especialmente delicada en las universidades públicas, en octubre de 2009, la Contraloría General de la Nación, señaló que "las 32 universidades públicas enfrentan una contradicción: les exigen más cupos y mejor capacitación de docentes y, al mismo tiempo, se las 'desfinancia progresivamente'".

29 Para ampliar se puede consultar en: [Disponible en: www.tecnoparquecolombia.edu.co/].

Es de destacar que se mantienen relaciones con cámaras de comercio y gremios (ANDI o Acopi), no solo a través de la participación en las juntas directivas sino como actores que ejecutan algunos instrumentos de política (Arroyave, 2011). Adicionalmente, se afianza la relación con grandes empresas del país como entes financiadores de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación (García, 2011).

En este mismo año, 2004, gracias a los esfuerzos por promover la CyT, según (Turriago, 2011), se logran apoyar a 46 CDT, que se financian con la inversión de tecnologías blandas y duras, de los cuales a 2011 subsisten 38, entre ellos Cenipalma (Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite) y Cenicafé (Centro de Investigación de la Federación Nacional de Cafeteros), este último el más antiguo del país.

En síntesis, existe un conjunto de instituciones que ejecutan (universidades, empresas, ONG, etcétera), colaboran en el proceso (comités técnicos, consejos nacionales de programas, otros sistemas nacionales, SENA, IFI, entre otros), y Colciencias hace las veces de instancia coordinadora de todo el proceso, de tal forma que para este periodo, en su conjunto el SNI ha ganado en gobernabilidad aunque se presenten problemas de articulación con el sector productivo.

Aunque haya presencia de actores ejecutores como los CDT, las incubadoras o los parques tecnológicos, el principal actor del sistema ejecutor lo constituyen las universidades, lo que implica la necesidad imperiosa de incrementar los esfuerzos de acercar al sector productivo.

2.3.4 Balance: gobernabilidad con problemas de articulación

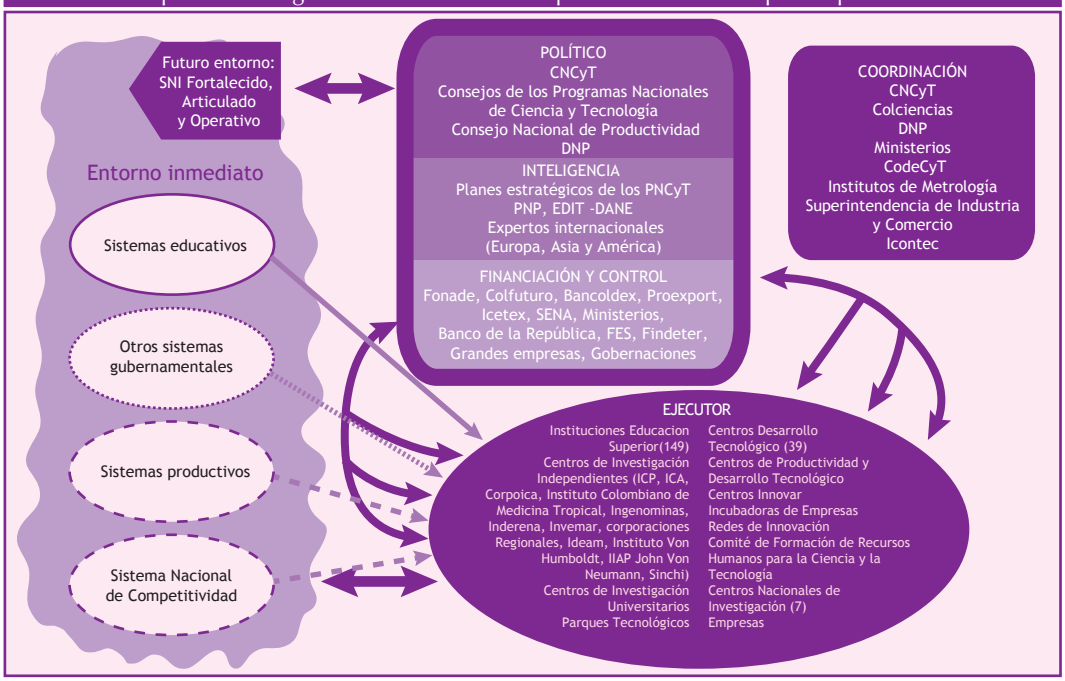
La principal ganancia de este periodo (2000 a 2008) es la consolidación de los temas de CTI, en especial, los relacionados con el desarrollo tecnológico y la innovación en la agenda política nacional. Sin embargo, de acuerdo con algunos de los entrevistados, uno de los principales problemas de Colciencias como institución y en general de toda la nación, consiste en que no se tiene memoria histórica, por lo cual muchos procesos en los que previamente se ha avanzado se inician desde cero y es por este motivo que se repiten errores cometidos previamente.

A nuestro entender, las políticas e instrumentos aquí expuestos para esa época pueden catalogarse, según las clasificaciones reseñadas como *políticas horizontales o estructurales*. Sin embargo, hay una serie de instrumentos que pueden ser catalogados como de *políticas orientadas a la interacción entre la oferta y la demanda:* tales como las que se dan a través de las convocatorias de la línea de cofinanciación, crédito de recuperación contingente y capital de riesgo. Pese a estos esfuerzos por materializar los procesos de innovación y hacer visible el triángulo de Sábato, aún falta mucho por acercarse al sector empresarial. En consecuencia, para este periodo el SNI sigue incementando su gobernabilidad, pero persisten los problemas de vinculación con el sector productivo.

Para este periodo el SNI, como puede observarse en el gráfico 8.3, los actores, en especial, en los sistemas ejecutor y de financiamiento siguen en aumento. Por su parte, Colciencias continúa en su papel de coordi-

nador y financiador. Sin embargo, es grato ver la presencia en estos mismos papeles de otras agencias estatales como ministerios y gobernaciones. De igual modo, se consolidan con entes de financiación, Icetex, Colfuturo, Fonade y Fondo Nacional de Garantías. Así mismo, continuan los esfuerzos por acercarse al sector empresarial. Por su parte, en esta época se mantienen los mecanismos de financiación de la década de 1990, y se crean otros tantos, en especial los relacionados con la formación de capacidades de gestión de la innovación.

Gráfico 8.3 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 2000-2008



Nota: las líneas señalan la naturaleza de los vínculos, así objetos o relaciones con líneas punteadas o entrecortadas implican vínculos débiles, mientras que las líneas continuas implican vínculos fuertes.

Fuente: elaboración propia.

2.4 Sinopsis de la conformación de un SNI colombiano

Sin duda entre los primeros elementos del panorama presentado que llaman la atención se refiere a una mirada retrospectiva de la CTI en el país, que puede evidenciar la preocupación del Estado por constituir un SNI conformado por un sistema político que está en capacidad de diseñar políticas y estrategias en materia de desarrollo tecnológico e innovación, en ese sentido década tras década las políticas han ido variando y han sido de diferentes tipologías como ya se ha señalado, desde el lado de la oferta como desde el lado de la demanda, o políticas horizontales o verticales.

Asimismo, los actores que diseñan estas políticas han ido consolidando su papel, como se evidencia en los gráficos 8.1, 8.2, 8.3 y la tabla 8.1, en la que se puede observar cada periodo al compararlo con los otros. Es necesario reconocer que el sistema de inteligencia en cada uno de sus grados de desarrollo, desde los seminarios de Fusagasugá, las diferentes misiones de CTI, hasta la conformación de un PNP, pasando por los intercambios con las experiencias del ámbito internacional han cumplido con

proporcionar los insumos necesarios para el diseño de las políticas, aunque no necesariamente se acatan todas las recomendaciones proporcionadas.

Si bien se institucionalizan los elementos de un SNI mediante la expedición de normas, como se reseña en cada periodo, ha sido necesario invertir grandes esfuerzos para convencer y vincular la CTI a la agenda política nacional, y en consecuencia articular estos procesos no ha sido tarea sencilla, en especial cuando se trata de la vinculación con el sector productivo, lo que reitera la afirmación de que los SNI no se conforman por decreto.

En cuanto al sistema de financiamiento, se pueden destacar varias iniciativas y se reconoce que los préstamos realizados por el BID fueron de gran importancia para generar el impulso y crecimiento de la CTI, sin embargo los recursos no han sido suficientes para potencializar el crecimiento económico y competitivo del país, por lo anterior se evidencia que es necesario continuar con los esfuerzos por mantener el tema en la agenda política para alcanzar la tan anhelada meta del 1% del PIB en inversión en CTI formulada desde la década de 1970.

En los tres periodos se destaca el diseño e implementación de mecanismos para fortalecer los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en el sector productivo, desde el modelo mixto de orientación exportadora hasta los relacionados con las deducciones por inversiones o donaciones en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Igual ocurre con los mecanismos para la capacitación de recursos humanos de alto nivel que se han mantenido desde los inicios (véase tabla 8.2).

Es importante señalar que independientemente del periodo, la rendición de cuentas por parte de la Secretaría Técnica del SNCyT, Colciencias, es y ha sido una tradición, especialmente, en relación con el sector académico como quiera que en forma constante, le exija dada su interacción más cercana, cuentas sobre su quehacer.

Sin duda, aunque haya presencia de actores ejecutores como los CDT, las incubadoras o los parques tecnológicos, el principal actor del sistema ejecutor lo constituyen las universidades, lo que implica la necesidad imperiosa de incrementar los esfuerzos de acercar al sector productivo. Lo anterior, a pesar de la gestión de Colciencias en el transcurso de toda su historia, la relación academia-empresa-Estado sigue teniendo dificultades para consolidarse y se sigue mostrando como uno de los principales escollos a superar por cada una de las nuevas administraciones.

Conclusiones

El análisis del SNI colombiano desde una aproximación de los MSV permite ver un SNI más allá de sus elementos, se obtiene un panorama de su sistema político, normatividad, sistema de coordinación, sistema de regulación y forma de aprendizaje.

Del análisis se desprende cómo el SNI colombiano se ha ido institucionalizando y configurando en forma gradual. En un primer periodo se inicia con la participación de Colciencias, algunos institutos de investigación e investigadores de instituciones de educación superior y una escasa interacción con el sector productivo. En un segundo periodo la interacción entre los actores se va dando y los vínculos entre algunos de ellos se estrechan y en especial se potencian actores de enlace con los CDT o los parques.

El último periodo de análisis muestra que los posibles actores que deberían estar involucrados lo están, sin embargo, hay algunas interacciones principalmente las relacionadas con el sector productivo

que aún están por alcanzar mayor grado de madurez. De tal suerte, que la gobernabilidad del SNI, ha pasado de ser incipiente y está relacionada con la definición de estructuras, procedimientos e incentivos para tratar de articular las interacciones propias de un SNI, sin embargo estos esfuerzos no han sido suficientes y, en consecuencia, se puede decir que hay un déficit de gobernabilidad del SIN.

Esta construcción ha sido colectiva, es decir, los actores de cada periodo han ido aportando sus experiencias y aprendizajes para continuar con los subsiguientes pasos; entre los múltiples ejemplos están las diferentes reuniones, foros, misiones y pactos con actores de la academia y, últimamente, con el sector productivo. El aprendizaje no es endógeno en la medida en que este no solamente surge de la interacción con los actores nacionales, es un aprendizaje que también contempla la experiencia y las lecciones que en otros ámbitos internacionales se han dado en materia de CTI. Tanto de los encuentros con los actores nacionales como con los internacionales se toman insumos para las posteriores definiciones de política en CTI.

La inversión pública y privada en I+D en comparación con los países de la región ha sido baja, pese a los deseos de alcanzar el 1% del PIB desde la década de 1970. Dicha limitación financiera es un factor explicativo importante, pero no el único, de las limitaciones del SNI colombiano.

Como bien lo reseñan los resultados de las diferentes EDIT, hay una escasa participación privada en I+D, pues la mayoría de empresas se concentran en actividades de poco valor añadido, se ubican en la categoría de fimas no innovadoras. Así el principal ejecutor, en sentido estricto, de un SIN, es decir las empresas no están articuladas y según lo expresado por varios de los entrevistados esa es la tarea pendiente. Desde luego, hay que reconocer que el CNCyT como cabeza del Sistema Nacional de Ciencia y tecnología e Innovación, Colciencias en su calidad de secretaria técnica, y los Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología han realizado esfuerzos por mantener el equilibrio entre los actores y vincular al sector productivo con los procesos de innovación, sin embargo, tales esfuerzos no han sido suficientes.

La baja cobertura y los bajos niveles de calidad de la oferta en educación superior, y pese a los mecanismos de formación de recurso humano de alto nivel inciden en que aún no se haya formado una masa crítica de recurso humano, que esté en capacidad de jalonar el desarrollo de productos y servicios con valor agregado.

Es grato observar tanto la evolución de los mecanismos e incentivos para promocionar las actividades de innovación como el uso de los mismos por parte de sus beneficiarios. Pese a lo anterior se observa que el uso de los mismos está extendido entre el sector académico y muy poco en el sector productivo. En otras palabras, hay mucho por construir e involucrar al sector productivo en la senda de la innovación que garantice mejores niveles de competitividad del país.

No obstante lo anterior, gracias al crecimiento y estabilidad económica del país

Se puede evidenciar la preocupación del Estado por constituir un SNI conformado por un sistema político que está en capacidad de diseñar políticas y estrategias en materia de desarrollo tecnológico e innovación.

y a la incorporación de la innovación en la agenda política, se abre una ventana de oportunidad para la CTI y para la consolidación de un SNI, oportunidad que debe revisar cuáles aprendizajes y no aprendizajes dejaron estos tres periodos, y recordar que los procesos de innovación son de aprendizaje, que en gran medida dependen de los recorridos históricos.

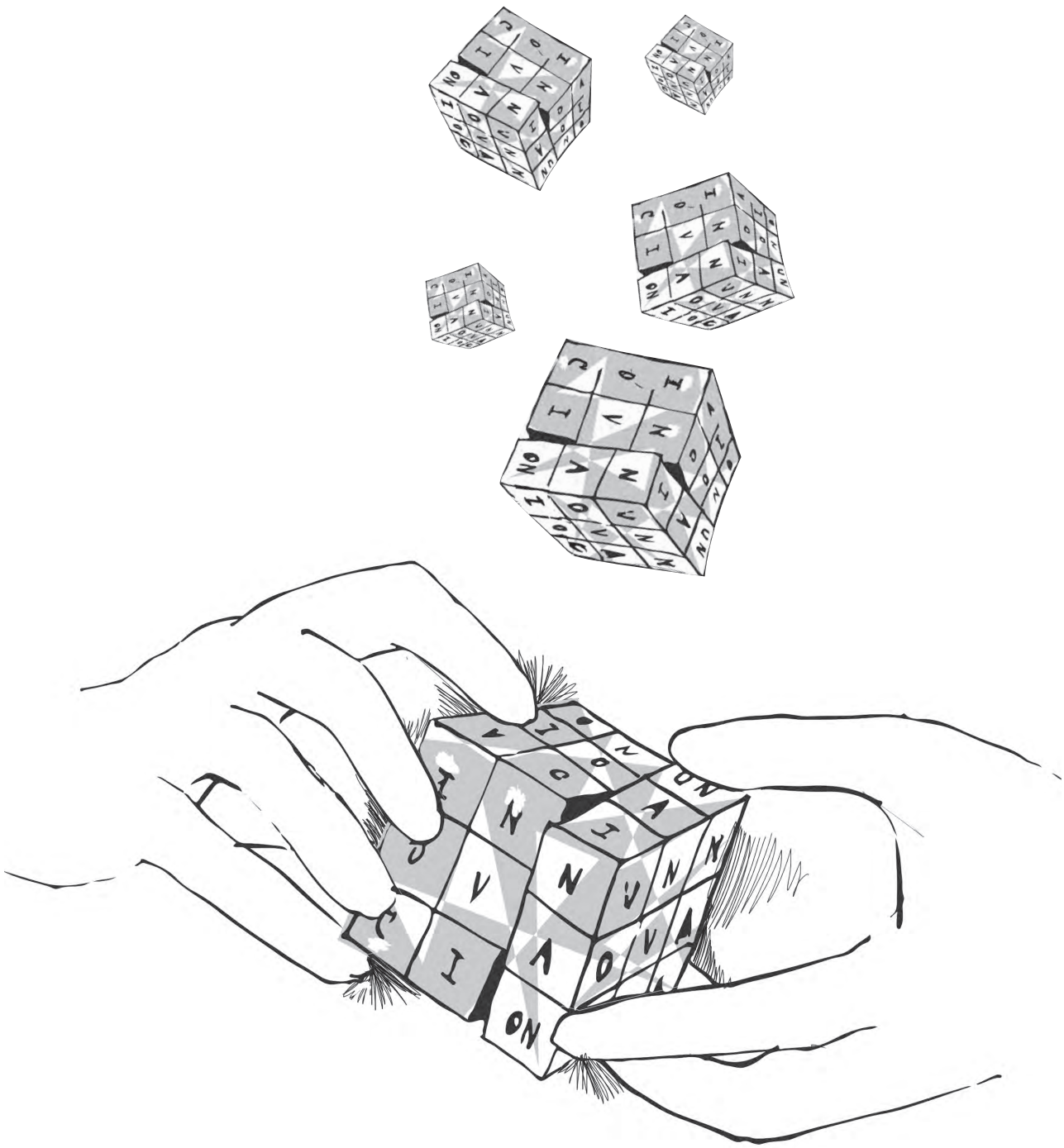


Tabla 8.2 Comparativo del MSV para los diferentes periodos del SNI colombiano

Subsistema		1968-1989	1990-1999	2000-2008
Estratégico	Político	- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) (no operativo). - Colciencias – MEN. - Ministerio de Hacienda – DNP. - Misión de Sabios.	- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). - Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología – DNP. - Colciencias (Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial). - Consejo Nacional de Productividad. - Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo.	- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Colciencias (Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial). - Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. - Consejo Nacional de Productividad – DNP.
		Tipología de políticas - De adopción: que apoyan la adopción y aplicación de nuevas tecnologías. - Verticales: modelo mixto de orientación exportadora, política de bienes de capital, política arancelaria proteccionista.	**Tipología de políticas** - Políticas horizontales (estructurales): conformación SNCyT, Ley 29 de 1990 y decretos reglamentarios, política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998, desarrollo de los instrumentos - Políticas del lado de la oferta: decretos como el 393 de 1991. - Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998.	**Tipología de políticas:** - Políticas horizontales (estructurales): procesos de artículación SNCyT-SNI Sistema Nacional de Competitividad, pactos por la innovación. - Políticas orientadas a la interacción entre la oferta y la demanda: convocatorias de la línea de cofinanciación, crédito de recuperación contingente y capital de riesgo, entre otras. - Política nacional de ciencia y tecnología Conpes 3280.
	Inteligencia	- Seminarios de Fusagasugá y Paipa. - Académicos y pensadores reconocidos en CTI nacionales y latinoamericanos. - Relaciones especiales con la Cepal y la OEA. - Misión de Sabios.	- EDIT-I - DNP y OCyT. - Académicos reconocidos en CTI en la esfera internacional de Europa y América. - Relaciones especiales con FMI, BID, Monitor, Ricyt y escuela brasilera. - Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo.	- Planes estratégicos de los PNCyT. - Programa Nacional de Prospectiva (PNP). - EDIT II, III. - OCyT y DANE. - Académicos reconocidos en cti en la esfera internacional de Europa, América y Asia - Relaciones especiales con las escuelas brasileña, española e inglesa. - Paneles de expertos con científicos nacionales.

Tabla 8.2 Comparativo del MSV para los diferentes periodos del SNI colombiano

Subsistema		1968-1989	1990-1999	2000-2008
Gestión	Coordinación	**Política industrial y de CTI** - CNCyT (sin mucha incidencia, presente solo en el papel). - Colciencias (fondo adscrito al MEN). - Ministerio de Hacienda y Crédito Público – DNP. - Comisiones sectoriales en agropecuario y forestal, industrial, energético, de educación y de salud en el seno del CNCyT. - Incomex.	**Política industrial y de CTI** - CNCyT. - Colciencias, como secretaría técnica del SNCyT-SNI, adscrita al DNP. - Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. - Comites Regionales de Ciencia y Tecnología.	**Politica industrial y de CTI** - CNCyT. - Colciencias, como secretaría técnica del SNCyT-SNI, adscrita al DNP. - Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. - Comités Regionales de Ciencia y Tecnología. - Ministerios.
		Sistemas de calidad y propiedad industrial - Institutos de metrología. - Superintendencia de Industria y Comercio.	**Sistemas de calidad y propiedad industrial** - Institutos de Metrología. - Superintendencia de Industria y Comercio	**Sistemas de calidad y propiedad industrial** - Institutos de Metrología. - Superintendencia de Industria y Comercio.
		Marco normativo - Política arancelaria (proteccionista). - Política de bienes de capital. - Políticas de adopción de tecnología.	**Marco normativo** - Ley 29 de 1990 y decretos reglamentarios. - Ley 344 de 1996.	**Marco normativo** - Ley 29 de 1990 y decretos reglamentarios. - Ley 344 de 1996.
	Financiamiento y control	**Financiamiento** - BID I. - Fundaciones: Fundación para la Educación y el Desarrollo Social (FES), Volskwagen, Rockefeller. - Icfes. - Colciencias. - OEA. - Inversión en CTI menor al 1% del PIB (cercano al 0,2% del PIB).	**Financiamiento** - BID II y III - Fonade, IFI, Bancoldex, Proexport, Fondo Nacional de Garantías, Icetex, Colfuturo, Fomitec, Banco de la República, FES. - Colciencias. - SENA-Inversión en CTI menor al 1% del PIB (cercano al 0,2% del PIB).	**Financiamiento** - Fonade, Fondo Nacional de Garantías, Bancoldex, Proexport, Banagrario, Banca de Oportunidades, Finagro, Findeter, Colfuturo, Icetex. - SENA, ministerios, gobernaciones. - Empresas: EPM, Codensa, ISA-Isagén, otras. - Inversión en CTI menor al 1% del PIB (cercano al 0,6% del PIB).
		Control - Procesos de autocontrol y consensos internos. - Búsqueda de articulación con el DNP.	**Control** - Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Icontec. - Sistemas de información: DANE, relacionados con propiedad intelectual, EDIT-I, OCyT. - Informes al Congreso de la República y al BPIN.	**Control** - SIC, Icontec. - Informes al Congreso de la República y al BPIN. - Procesos de seguimiento a los proyectos financiados y a las convocatorias. - Sistema de Información en Colciencias: SIGP, Oficina de Planeación, EDIT-II, EDIT-III, OCyT.

Subistema	1968-1989	1990-1999	2000-2008
Ejecutor	- Poca infraestructura. - Sectores con crecimientos diferenciales. - Tres o cuatro metrópolis como polos de desarrollo. - Dependencia tecnológica e industrial. - Investigadores. - Institutos de investigación: ICA, Corpoica, Ingeominas, Inderena, Invemar, Ideam, Corporación de Desarrollo de Araracuara. - Centros nacionales de investigación: café, actividad forestal, caña de azúcar, banano. - Institutos de metrología. - Superintendencia de Industria y Comercio. - Icontec.	- Infraestructura poco desarrollada. - Proceso de apertura económica, desindustrialización. - Tres o cuatro metrópolis como polos de desarrollo. - Universidades (21). - Centros de investigación independientes: Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), ICA, Corpoica, Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Ingenominas, Inderena, Invemar, Corporaciones Autonómas Regionales (CAR), Ideam, Instituto Alexander von Humboldt, IIAP John Von Neumann, Sinchi. - Red Caldas. - Centros de investigación universitarios. - Parques tecnológicos. - Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) (16). - Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico. - Centros Innovar. - Incubadoras de Empresas. - Redes de innovación. - Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología. - Presencia de pocas empresas que desarrollan proyectos de CTI. - Institutos de metrología y calidad. - Centros nacionales de investigación (7).	- Infraestructura aún en desarrollo. - Proceso de apertura económica, desindustrialización continua. - Tres o cuatro metrópolis como polos de desarrollo. - Instituciones educación superior (149). - Centros de investigación independientes: ICP, ICA, Corpoica, Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Ingenominas, Inderena, Invemar, Corporaciones Autónomas Regionales, Ideam, Instituto Alexander von Humboldt, IIAP John von Neumann, Sinchi. - Centros de investigación universitarios. - Parques tecnológicos. - Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) (39). - Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico. - Incubadoras de Empresas - Redes de Innovación. - Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología. - Centros nacionales de investigación (7). - Empresas. - Gremios. - Institutos de metrología y calidad. -Cámaras de Comercio.

Fuente: elaboración propia.



Referencias bibliográficas

Abeledo, C. (s.f.). *Análisis del financiamiento para ciencia y tecnologia*: OEA.

Aguilar-Villanueva, L. (2000). *El estudio de las políticas públicas*. Tercera edición. México D. F.: Miguel Ángel Purruá.

Albornoz, M. (2001). Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación, 1*.

Aldana, E.; Chaparro, F.; García Márquez, G.; Gutiérrez, R., et ál. (1995). *Colombia: al filo de la oportunidad*. Bogotá: Presidencia de la República y Colciencias.

Archibugi, D. e Ianmarino, S. (1999). *The Policy Implications of the Globalisation of Innovation, in Innovation Policy in a Global Economy.* Cambridge: Cambridge University Press.

Arocena, R. y Sutz, J. (2002). Sistemas de innovación y países en desarrollo. *Sudesca project. Research Papers 30*. Aalborg (Dinamarca): Aalborg University.

Ashby, W. R. (1964). *Introduction to Cybernetics*. Londres: University Paperbacks.

Banegas, J. (2003). *La nueva economía en España. Las TIC, la productividad y el crecimiento económico.* Madrid: Alianza Editorial.

Beer, S. (1984). The Viable System Model: its Provenance, Development, Methodology and Pathology. *Operation Research Social, 35,* 7-25.

Bell, M. (1995). Enfoque sobre política de ciencia y tecnología en los años noventa: Viejos modelos y nuevas experiencias. *Redes, 5,* 7-34.

Bucaran, A. (1988). *Política de ciencia y tecnología para el desarrollo. Memorias. Foro Nacional sobre Políticas de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 1987*. Bogotá: Colciencias.

Bueno, G. (1979). Ciencia y tecnología en el desarrollo económico de América Latina. *Nueva Sociedad, 42,* 61-69.

Caballero, R. (2008). Sistema Nacional de Innovación y Complejidad: una evaluación crítica. *Economia Informa, 352,* 104-126.

Cantner, U. y Pyka, A. (2001). Classifying Technology Policy from an Evolutionary Perspective. *Research Policy,* 20.

Cárdenas, M. (2007). Economic Growth in Colombia: a Reversal of 'Fortune'? *Ensayos sobre Política Económica 25*(53), 220-258.

Castells, M. (1996). *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura,* Vol. 1. *La sociedad Red,* 1. Madrid: Alianza Editorial.

Castells, M. (2000). Materials for an Exploratory Theory of the Network Society. *British Journal of Sociology, 51*(1), 5-20.

Centro Universitario de Desarrollo (Cinda) (2009). *Informe nacional Colombia.* Chile: Cinda.

Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice.* Chichester: Wiley & Sons.

Colciencias. (1972). Segundo seminario nacional, 7. Paipa: Colciencias.

Colciencias. (1992). Subprograma para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. [Disponible en: http://ocyt.org.co/histcolciencias/BID/BID%20I/1992-Informe%20Final%20-%20Subprog.%20ICT-Pr%e9stamo%20No.%20109IC_CO.pdf].

Colciencias. (1997). Articulación y fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Innovación en Colombia. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1998a). *Sistema Nacional de Innovación: nuevo escenario de la competitividad.* Bogotá: Colciencias.

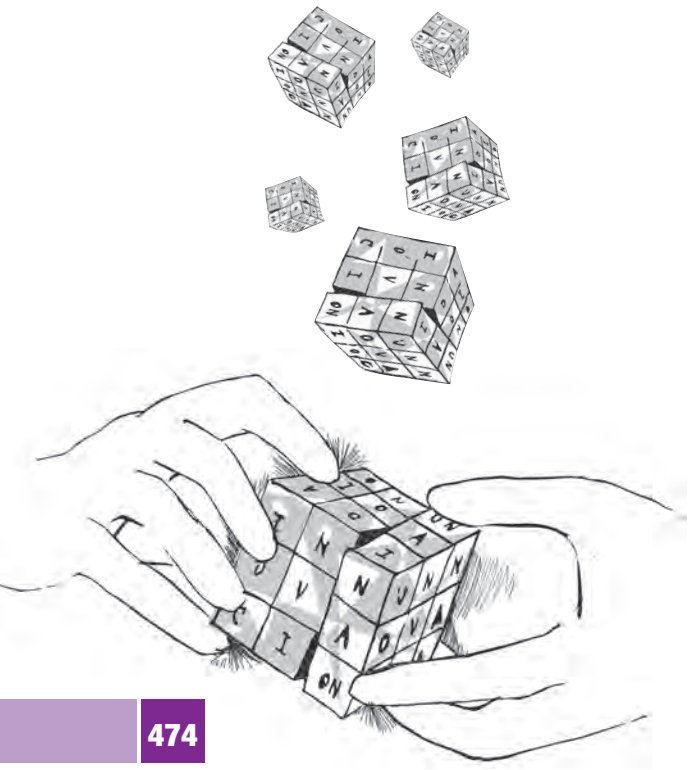
Colciencias. (1998b). *Logros alcanzados y desafíos futuros en el fomento de la innovación y el cambio tecnológico: El caso de Colombia*. En: Seminario Internacional del BID sobre Desarrollo Tecnológico y Pymes. Washington, 9 y 10 de febrero.

Colciencias. (2007). *Plan Estratégico del Programa nacional de prospectiva en ciencia, tecnología e innovación: 2007-2010*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias y Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1994). Conpes 2739 *Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico 1994-1998*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias y Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1996). Conpes 2848. *Seguimiento a la Política nacional de ciencia y tecnología*. Bogotá: Colciencias.





Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). (1995a). Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. Bogotá: Colciencias.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). (1995b). Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la Política nacional de ciencia y tecnología: 1994-1998. Bogotá: Colciencias.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). (1996). Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. Ejecución de la estrategia de apoyo a los Centros de Desarrollo Tecnológico. Bogotá: Colciencias.

Contreras, C. (1979). Una ciencia y tecnología para el desarrollo económico y social del Tercer Mundo. *Nueva Sociedad, 42,* 5-14.

Dasgupta, S. (1996). *Echnology and creativity.* Nueva York: Oxford University Press.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2010). *Boletín de Prensa*. Bogotá: DANE.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1982). La industria de bienes de capital en Colombia. Bases para un plan indicativo. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo,* 6, 11-42.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1997). *Panorama de la innovación tecnológica en Colombia*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1998). *Hacia un nuevo esquema de financiación de la universidad pública colombiana*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2002). *Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006. Hacia un Estado comunitario*. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2006). *Bases de una Política nacional de propiedad intelectual - Seminario internacional.* Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP), Colciencias, Banco Mundial y Gobierno Japonés. (1998). *El futuro del Sistema Colombiano de Innovación,* I y II. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Educación, Icfes e Icetex. (1995). *Educación superior - recursos humanos para el bienestar y la competitividad*. Bogotá: DNP.

Devine, S. (2005). The Viable Systems Model Applied to a National System of Innovation to Inform Policy Development. *System Practice and Action Research, 18*(5), 491-517.

Durán, X.; Ibáñez, R.; Salazar, M. y Vargas, M. (1998). *La innovación tecnológica en Colombia: Características por tamaño y tipos de empresas*. Bogotá: DNP.

Edquist, D. (2000). Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics. En: Edquist, C. y McKelvey, M. (ed.), *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment,* 1. Massachussets: Elgar Pub.

Ergas, H. (1987). The Importance of Technology Policy. En*:* Dasgupta, P.; Stoneman, P. (eds). *Economic Policy and Technological Performance,* Cambridge: Cambridge University Press.

Espejo, R.; Gill, A. (1997). The Viable System Model as a Framework for Understanding Organizations, 6.

Espinosa, A. (2007). Una visión cibernética de las organizaciones sociales. En: Andrade, H.; Dyner, I.; Espinoza, A.; López, H. y Sotaquira, R., *Pensamiento sistémico: diversidad en búsqueda de unidad*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 99-164.

Fainboim Yaker, I. y Rodríguez Restrepo, C. J. (2000). *El desarrollo de la infraestructura en Colombia en la década de los noventa,* I y II.

Freeman, C. (1988). Japan: A New National System of Innovation? En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.

Garay, L. (1998). *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996* Colombia: Biblioteca Virtual del Banco de la República.

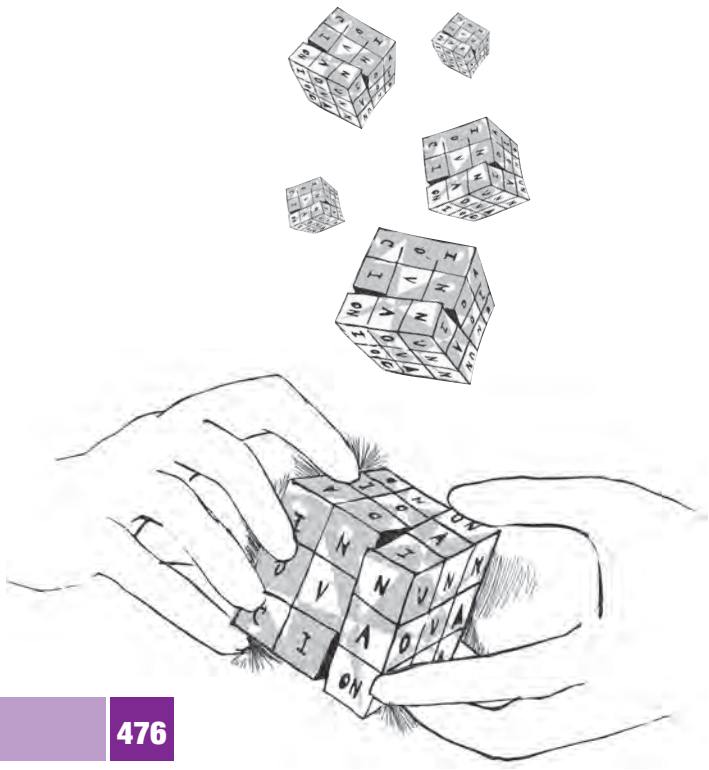
García, F. (2006). Informe de actividades. Subdirección Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial. Bogotá: Colciencias.

García, F. (2007). Informe de actividades. Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial. Bogotá: Colciencias.

Herrera, L. (2008). *La política de innovación y la empresa: Efecto y distribución de las políticas de innovación*. Madrid: Consejo Económico y Social.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). (2005). *El estudio ISO 2005*. Bogotá: Icontec.





Jentzsch. (2001). The New Economy Debate in the U. S.: A Review of the Lliterature. *Working Paper (125)*. Berlín: John F. Kennedy Institute for North American Studies. Laverde, J. (1982). Contribución al estudio de la industria local de bienes de capital. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo,* 6, 139-230.

Laverde, J. (1982). Contribución al estudio de la industria local de bienes de capital. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 6, 139-230.

Lipsey, R. y Carlaw, K. (1998). Technology Policies in Neo-Classical and

Livingstone, C. (2000). Lecture Innovation. Warren Center´s Innovation.

López-Martínez, R. (2006). *A system approach to innovation policy.* Doctoral Thesis. Manchester: Manchester University.

López-Martínez, R. (2011). El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Cepal y ONU (ed.), *Examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación-Perú.* Ginebra: ONU, 32-66.

López, A. (1994). El cambio de modelo de desarrollo de la economía colombiana. *Análisis Político*, 21, 5-8.

Lundvall, B. (1988a). Why Study National Systems and National Styles of Innovation? *Technology Analysis and Strategic Management, 10*(4), 407-421

Lundvall, B. (1988b). Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation. En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.

Lundvall, B. y Borras, S. (2005). Science, Technology, Innovation and Knowledge Policy. En: Fagerberg, J.; Mowerey, D. y Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Nortfolk: Oxford University Press.

Malaver, F. y Vargas, M. (2005). Políticas y avances en la ciencia y la tecnología en Colombia 1990-2005. *Cuadernos de Administración 18*(30), 39-78.

Medina, J. y Sánchez-Torres, J. (2008). Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: Lecciones de la experiencia colombiana. En: Medina, J. y Sánchez-Torres, J. (eds.), *Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. Bogotá: Colciencias.

Meny, I. y Thoenig, J. (1992). *Las políticas públicas*. Barcelona: Ariel.

Metcalfe, S. (1988). The Difussion of Innovations: an Interpretative Survey. En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technological Change and Economic Theory*. Londres.

Metcalfe, S. (1994). Technology Policies and Small Firms: An Evolutionary Perspective. En: *New Technology-Based Firms in the 1990*. Londres: Paul Chapman.

Mia, I.; Estrada, J. y Geiger, T. (2007). *Benchmarking National Attractiveness for Private Investment in Latin American Infrastructure*. Colonia-Ginebra: World Economic Forum.

Monroy, S. (2004). *Nuevas políticas y estrategias de articulación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación colombiano.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Moreno Posada, F. y Moreno Posada, D. (1986). *Introducción al desarrollo tecnológico*. Bogotá: Colciencias, Acopi, SENA.

Mowery, D. (1983). *The Relationship between Intrafirm an Contractual Forms of Industrial Research in American Manufacturing 1900-1940,* 20.

Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory Of Economic Change*. Cambridge y Londres.

Nelson, R. (1988). Institutions Supporting Technical Change in the United States. En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technical Change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers.

Nelson, R. y Rosenberg, C. (1993). Technical Innovation and National Systems. En: Nelson, R. (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.

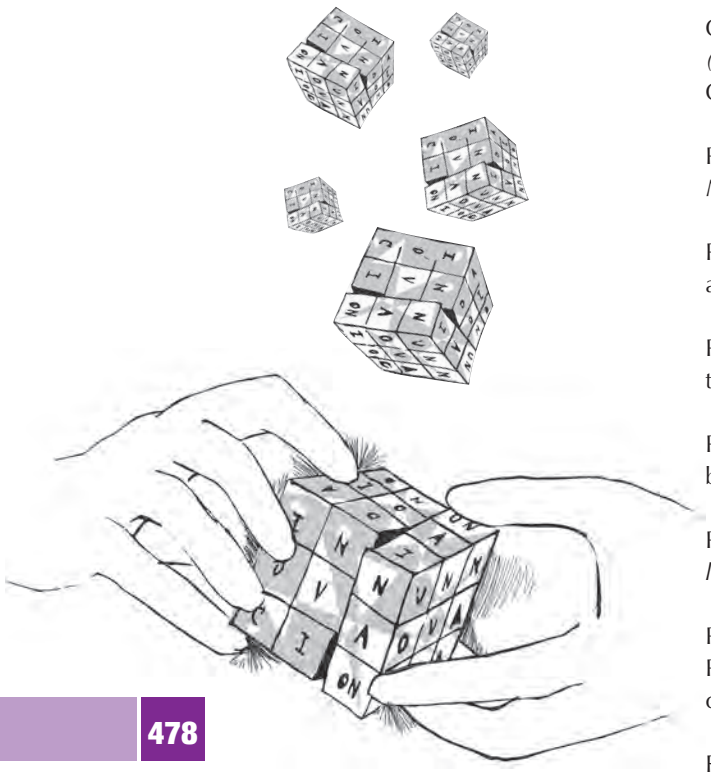
Observatotrio de Ciencia y Tecnología (OCyT) (2009). *Indicadores de ciencia y tecnología 2009*. Bogotá: OCyT.

Ocampo, J. A. (1994). Trade Policy and Industrialization in Colombia, 1967-1991. En: H. Eds (ed.), *Trade Policy and Industrialization in turbulents times*. Nueva York: Wider.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE-Eurostat) (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Luxemburgo: OCDE.

Ortiz, C. H.; Uribe, J. I. y Vivas, H. (2009). Transformación industrial, autonomía tecnológica y crecimiento económico: Colombia 1925-2005. *Archivos de Economía, 352,* 1-57.





Ototsky, L. y Ototsky, P. (2007). *National Innovation System and the VSM (Viable System Model)*. Paper presented at the New Developments of Organizational Cybernetics after Stafford Beer. St Gallen (Suiza).

Patel, P. y Pavitt, K. (1994). *The Nature and Economic Importance of National innovation Systems*. Paris: OCDE.

Poveda R., G. (1980). Implicaciones tecnológicas de la política arancelaria. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo, 4,* 33-70.

Poveda R., G. (1982). Políticas económicas incidentes en la industria local. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo,* 6, 43-84.

Poveda R., G. (2000). Tecnología y desarrollo industrial en Colombia. *Dyna, 131,* 61-67.

Presidencia de la República y Colciencias. (2005). *Pacto nacional por la innovación*. Bogotá: Presidencia de la República y Colciencias.

Prias, O. (2005). Resultados de una gestión 2001-2005. Jefe del Programa Nacional de Energía y Minería (2001-2005). Bogotá: Colciencias.

Romer, P. (1992). Two strategies for economic development: using ideas and producing ideas. *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. Washington.

Roth-Deubel, A. (2004) *Las políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación.* Bogotá: Ediciones Aurora.

Salazar, M. y Vargas, M. (1998). *Encuesta sobre Desarrollo Tecnológico en la Industria Colombiana*. Bogotá: DNP.

Sanz, L. (2000). Notas de clase del Seminario elementos de diseño de política científica y tecnológica. Paper presented at the Master en Análisis y Gestión de Ciencia Tecnología. Universidad Carlos III de Madrid. Getafe (España)

Schumpeter, J. (1934). The Nature and Necessity of a Price System. *Economic Reconstruction*, Report of the Columbia University Commission. Nueva York: Columbia University Press, 170-176.

Sharif, N. (2006). Emergence and Development of Nacional Innovation Systems Concept. *Research Policy 35*(5), 745-766.

Silva B., J. (1982). Políticas de fomento industrial y desarrollo de los bienes de capital de Colombia. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo,* 6, 85-138.

Stiglitz, J. (1995). *La economía del sector público.* (segunda edición). Madrid: Antoni Bosch Editor.

Subirats, J. (1989). *Análisis de políticas públicas y eficacia de la Administración.* Madrid: Ministerio para las Administraciones Públicas.

Superintendencia de Industria y Comercio y Ministerio de Desarrollo Económico. (2006). Situación actual de la propiedad intelectual en Colombia. Informe presentado en "Reunión regional de directores de oficinas de propiedad industrial y de oficinas de derecho de autor de América Latina". Buenos Aires, 30 de mayo a 2 de junio.

Teubal, M. (1997). A Catalytic and Evolutionary Approach to Horizontal Technology Policies (HTPs). *Research Policy,* 25.

Tovar, G.; Quiñónez, M. T. y Plata, J. (2010). Colciencias: 1968-2010. Hechos destacables en las etapas de la política y la institucionalidad en ciencia tecnología e innovación.

Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (1986). Formulación y ejecución del Programa Nacional de Prospectiva para la Ciencia y la Tecnología. Documento reservado. Informe Técnico (RP/1984-1985/IX.2.2). París: Unesco

Vélez, L. (2011). La reforma de la Ley 30: Ganadores y perdedores. Ponencia en el seminario del Banco de la República "La educación superior en Colombia: Situación actual y retos". Medellín, 3 de noviembre.

Villaveces, J. L. (2004). *Construcción de un modelo para medir el impacto de los programas nacionales de ciencia y tecnología sobre la sociedad colombiana. Primer Documento*. [Disponible en: http://190.41.189.210/oficinas/investigaciones/CTS%20-%20Medicion%20del%20Impacto%20de%20CT.pdf].

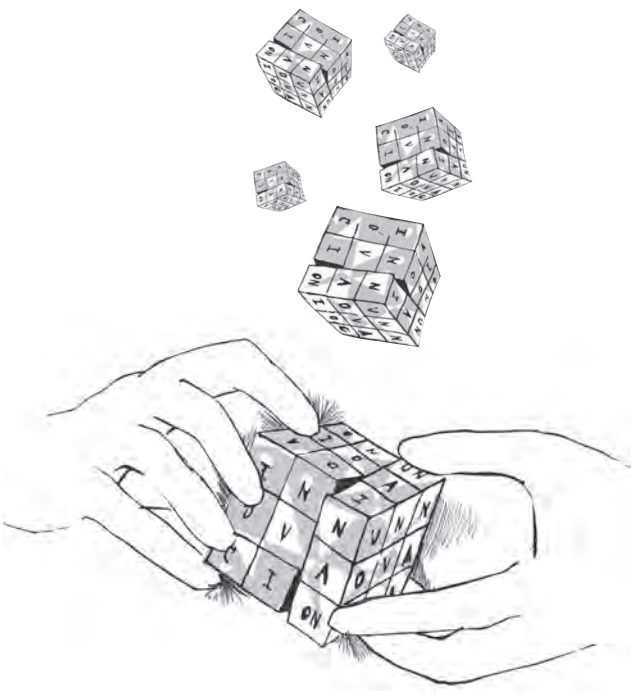
Villaveces, J. L. y Forero-Pineda, C. (2007). Cincuenta años de ciencia en Colombia (1955-2005). En: Forero-Pineda, C. (ed.), *Fundación Alejandro Ángel Ecobar 50 años*. Bogotá: Arfo, 97-133.

Von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory. Foundations, Development Applications.* Nueva York: George Braziller.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Nueva York: Wiley.

Zelinsky, U. (1973). Colombia: la década del desarrollo y el Frente Nacional. *Nueva Sociedad, 7,* 38-47.





Bibliografía de consulta

Andrade, H.; Dyner, I.; Espinoza, A.; López, H. y Sotaquira, R. (2001). *Pensamiento sistémico: diversidad en búsqueda de unidad*. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Buesa, M.; Molero, J. (1998). *Economía industrial de España. Organización, Tecnología e Internacionalización*. Madrid: Editorial Civitas.

Herrera, A. (1995). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita, Dossier - Homenaje a Amílcar Herrera. *Redes, 5,* 117-131.

Maturana, H. y Varela, F. (1973). *De máquinas y seres vivos: una teoría sobre la organización biológica*. Santiago de Chile: Ed. Universitaria.

Pacey, A. (1999). *Meanining in Technology*. Massachusetts: MIT Press.

Valenti, P. (1999). *Políticas para la innovación: Algunas reflexiones desde los países en vías de desarrollo*. Intervención por la OEI en Seminario Universidades e Ciência na América Latina. A ciência para o século vinte e um. Porto Alegre (Brasil), 18 y 19 de abril.

Entrevistas

Aldana Eduardo, exdirector de Colciencias (1983-1986). Entrevista 28 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata, Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Arroyave Carlos, exsubdirector de Colciencias (2007-2008). Etrevista 3 de octubre de 2011. Proyecto Colciencias: entre la Normatividad, la Legitimidad y la Práctica. Entrevistan: Juan Plata, Diana Lucio y Lisbeth Fog

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juanita Villaveces, Sara Márquez y Lisbeth Fog.

García Fernando, exsubdirector de Colciencias (2005-2007). Entrevista 1 de diciembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Marcela Sánchez y Lisbeth Fog.

Garrido Margarita, exdirectora de Colciencias (2000-2003). Entrevista 19 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata, Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Guerra de Mesa María del Rosario, exdirectora de Colciencias (2003-2006). Entrevista 19 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Marcela Sánchez y Lisbeth Fog.

Jaramillo Hernán, exsubdirector de Colciencias. Entrevista 19 de enero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata, Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Jaramillo Luis Javier, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 19 de abril de 2011 en Bogotá. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Hernán Jaramillo y Juanita Villaveces.

Moreno Félix, exfuncionario de Colciencias. (1970-1971). Entrevista 31 de octubre de 2011 en Medellín. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Marcela Sánchez, Diana Lucio y Lisbeth Fog.

Otero Efraím, exdirector de Colciencias (1972-1983). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

Rodríguez Julio Mario, exsubdirector de Colciencias (2002-2003). Entrevista 11 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Lisbeth Fog.

Robledo Jorge, exsubdirector de Colciencias (1991-1992, 1995-1997 y 2000-2002). Entrevista 31 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Marcela Sánchez, Diana Lucio y Lisbeth Fog.

Tovar Galo, funcionario de Colciencias. Entrevistas 10 y 16 de noviembre de 2011 en Bogotá. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Pedro Pérez, Diana Lucio, Juan Plata, Lisbeth Fog y Jenny Marcela Sánchez.



Turriago Álvaro, exsubdirector de Colciencias (2003-2005). Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata y Lisbeth Fog.

Villaveces José Luis, exsubdirector de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Colciencias: entre la Normatividad, la Legitimidad y la Práctica. Entrevistan: Pedro Pérez, Juan Plata, Monica Salazar y Lisbeth Fog.



CAPÍTULO 9

Las políticas



La Red Caldas

Historia de una red de diáspora científica colombiana

Juan Sebastián Montoya*

Sandra Carolina Rivera**

Resumen

Este texto recapitula y analiza la historia de la Red Colombiana de Investigadores en el Exterior (Red Caldas), una red de diáspora científica creada y administrada por Colciencias de 1991 a 2006. Su historia es analizada en el contexto de los cambios institucionales que tuvieron lugar en la entidad durante este periodo, y en relación con el debate académico entorno a la fuga de cerebros y el aprovechamiento de la diáspora científica mediante redes virtuales.

Este trabajo se divide en tres fases: la gestación de la red de 1991 a 1994; el desarrollo de proyectos de investigación de 1994 a 1998; y la desarticulación de 1998 a 2006. La gestación presta especial atención a la conformación de nodos en Estados Unidos, Europa y Asia, así como al desarrollo de la infraestructura de acceso a Internet en Colombia.

Los proyectos de investigación son analizados a través del seguimiento a tres casos: el de automática, la Red de Catálisis y el BIO-2000. Las fortalezas y debilidades de la Red Caldas son expuestas a través de las experiencias disímiles de estas iniciativas y las percepciones de sus miembros.

Finalmente, su desarticulación y su legado son analizados con base en la conjunción de varios factores: el auge de la redes científicas especializadas, las limitaciones tecnológicas de la red, los problemas financieros de Colciencias y la pérdida de claridad en la misión de la red; y como reflexión final se plantea el futuro de la diáspora científica colombiana tras la Red Caldas.

*

Profesional en Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, Pontificia Universidad Javeriana. Joven investigador del OCyT.

**

Candidata a doctora en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Administración de Empresas de la misma universidad. Líder del Área de Investigación en Recursos Humanos del OCyT.



Summary

This chapter summarizes and analyzes the history of the Colombian network of researchers abroad known as "Red Caldas", which is a scientific diaspora network created and administered by Colciencias from 1991 to 2006. The history of the network is analyzed in the context of the institutional changes that took place in Colciencias during this period and in relation to the academic debate around the brain drain and the use of the diaspora using virtual networks.

The history of the Red Caldas is analyzed in three phases: the creation of the network from 1991 to 1994; the development of research projects from 1994 to 1998; and the dismantling of the network from 1998 to 2006. The earlier period highlights the conformation of nodes in the United States, Europe and Asia, as well as the development of the infrastructure of Internet access in Colombia. The development of research projects is analyzed through the follow-up to three cases. The strengths and weaknesses of the network are exposed through the differentiated experiences of these projects and the perceptions of the members of the network.

Finally, the disarticulation and the legacy of Red Caldas are analyzed on the basis of a combination of several factors: the rise of specialized scientific networks, the technological limitations, the financial problems of Colciencias, and the inability to re-orient the network; posing as final reflection the future of the Colombian scientific diaspora.

Introducción

A comienzos de la década de 1990, Colciencias creó y administró la Red Colombiana de Investigadores en el Exterior (Red Caldas), la primera red de contacto e investigación conjunta entre científicos colombianos que habían emigrado del país y sus pares que aún residían en Colombia. Una red ambiciosa y no exenta de contradicciones a lo largo de su historia que finalmente llevaron a su desarticulación en 2006, la red llegó a contar con la participación de aproximadamente ochocientos investigadores colombianos en más de veinte países distribuidos en América, Europa y Asia (Colciencias, 1994). Estos investigadores ejecutaron con éxito varios proyectos conjuntos de investigación y dieron lugar a un provechoso intercambio de ideas que aun años después proyecta su influencia en la discusión sobre políticas de internacionalización, en particular en torno al aprovechamiento de la diáspora científica colombiana y de otros países en desarrollo.

Hoy en día, en un mundo en el que el acceso a Internet es generalizado, las redes sociales están en afluencia y su participación se cuenta por millones, es imprescindible la adecuada contextualización del entorno en el que surge la iniciativa de la Red Caldas dos décadas atrás, cuando apenas la propuesta para la puesta en marcha de la World Wide Web (WWW) apenas estaba siendo desarrollada en el CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear) en 1989, y la infraestructura de acceso a Internet igualmente en 1994 recién estaba siendo extendida en Colombia a partir de la creación de Cetcol (Red de ciencia, educación y tecnología de Colombia).

De manera adicional, la adecuada contextualización del entorno en el que surge la Red Caldas no se circunscribe exclusivamente al aspecto tecnológico y ha de considerar otras dimensiones, como la influencia que tuvo la coyuntura de Colombia a comienzos de los años 1990 sobre la administración de

En 1972 el Gobierno colombiano había instaurado el Programa de Recuperación de Cerebros, con el fin de facilitar el retorno de científicos y profesionales colombianos residentes en el exterior mediante estímulos arancelarios y laborales, así como facilidades de instalación.

Colciencias y en especial en su gestación. De igual modo, dicha contextualización ha de extenderse a los acontecimientos y circunstancias posteriores en la evolución del país que influyeron en la desarticulación de la Red Caldas, década y media después de su creación.

En la actualidad, se ha configurado como un caso paradigmático –no solo en Colombia, sino a escala internacional–, en el debate en torno al aprovechamiento de la diáspora científica de países en desarrollo a través de su articulación en redes transnacionales.

En consecuencia, son varias las interpretaciones que se han propuesto para analizarla, incluyendo los estudios de los autores Jean-Baptiste Meyer (1997, 1998, 2001 y 2006); Jorge Charum (1996, 1997 y 1998); Dora Bernal, Jacques Gaillard, John León, Álvaro Montenegro, Carlos Murcia, Nora Narváez-Berthelemot, Luz Stella Parrado y Bernard Schlemmer (1997); José Granés y Álvaro Morales (1996 y 1997); Fernando Chaparro, Hernán Jaramillo y Vladimir Quintero (2004 y 2006); Gabriela Tejada y Jean-Claude Bolay (2005); y Roxanne Cheesman (2008), entre otros.

Teniendo en cuenta el legado de estos estudios, la presente investigación sobre la Red Caldas toma prestadas varias de las contribuciones realizadas por dichos autores,

El fenómeno de fuga de cerebros contribuyó a que los responsables de la formulación de la política tomaran conciencia sobre la importancia del fenómeno de la emigración de científicos colombianos hacia países más desarrollados.

al mismo tiempo que pretende ofrecer una visión, que si bien guarda coherencia con estos aportes, se distancia al proponer un enfoque historiográfico, mediante el cual se busca rescatar en primer lugar su historia con la mayor asiduidad posible y distinguirla de las interpretaciones posteriores a las que dio lugar. La pertinencia de este enfoque se justifica en la escasa disponibilidad de fuentes primarias y registros auténticos de la red en la actualidad; un efecto secundario e inadvertido de su misma naturaleza virtual, el cual ha sido compartido por la mayor parte de contenidos generados en Internet, en la década de 1990 y comienzos de 2000 (Polanco, 2001).

En vista de ello, en esta investigación además del uso de fuentes secundarias se ha favorecido la consulta de fuentes primarias cuando ha sido posible. Entre estas fuentes se encuentran los limitados archivos que han perdurado sobre la Red Caldas, incluyendo los archivos de su lista de correo electrónico y portal Web, los cuales se encuentran parcialmente disponibles hoy en día gracias a Mail Archive e Internet Archive[1]; las memorias del primer simposio de nodos recogidas en el libro *Una nación sin fronteras* (Colciencias, 1994); así como las varias entrevistas realizadas a los exdirectores y subdirectores en el marco del Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias, las cuales representan un recurso invaluable hoy en día para recuperar parte de su memoria oral.

Por ello, la estructura de este texto se desarrolla principalmente en forma cronológica, tomando la dimensión temporal como la narrativa natural de la historia de la Red Caldas. Al respecto, tradicionalmente se ha dividido su historia en tres o más fases. Para esta ocasión, se ha optado por una división de su historia basada parcialmente en la propuesta de Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004 y 2006), dando lugar a cuatro periodos, los cuales corresponden a: (a) sus antecedentes y la definición del concepto de diáspora científica (1970-1991); (b) la gestación y organización (1990-1994); (c) el desarrollo y generación de proyectos (1994-1998); y (d) el debilitamiento y desarticulación (1998-2006) (tabla 9.1).

1. 1970-1991: antecedentes y el concepto de diáspora científica

El debate en torno a cómo aprovechar la población expatriada científica colombiana no era nuevo en los años 1990. En 1972 el Gobierno colombiano había instaurado el Programa de Recuperación de Cerebros, con el fin de facilitar el retorno de científicos y profesionales colombianos residentes en el exterior mediante estímulos arancelarios y laborales, así como facilidades de instalación.

1 Mail Archive e Internet Archive son dos proyectos independientes y sin ánimo de lucro, los cuales comparten la misión de rescatar la memoria de Internet mediante el respectivo almacenamiento, de conversaciones por correo electrónico y páginas Web antiguas (Internet Archive, 2012). [Disponible en: http://www.archive.org]. (Mail Archive, 2012). [Disponible en: http://www.mail-archive.com].

Tabla 9.1 Red Caldas. Cronología e hitos

Año	Director	Contexto	Periodo	Hitos de la red
1990	Clemente Forero	Ley 29		Lista Colext
1991		BID II	Gestación y organización	Lanzamiento Red Caldas
1992				
1993				Lista R-Caldas
1994		Cetcol		Primer Simposio Mundial de Nodos
1995	Fernando Chaparro	BID III	Desarrollo y generación de proyectos	Encuesta Redes Colombia
1996				
1997				Segundo Encuentro de Miembros
1998				
1999	Álvaro Mendoza	Suspensión de becas	Debilitamiento	Portal Web
2000				
2001	Margarita Garrido	Fondo DNP y Fulbright		
2002				Propuesta de modernización
2003			Desarticulación	
2004	María del Rosario Guerra	Diplomacia científica		Evaluación Banco Mundial
2005				
2006				Cierre portal y lista R-Caldas

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, de acuerdo con Colciencias (1994) los resultados del programa fueron manifiestamente limitados según reveló la evaluación realizada cinco años después.

Este tipo de políticas dirigidas a contrarrestar la emigración de científicos colombianos fueron formuladas originalmente a partir del concepto de "fuga de cerebros" *(brain drain)*, un término acuñado por la Royal Society de Londres, para describir la emigración en la segunda posguerra mundial de científicos y técnicos europeos a Estados Unidos. Este fue adaptado al contexto latinoamericano para abarcar la emigración a países desarrollados de individuos altamente calificados en los países en desarrollo, es decir un movimiento de capital humano de la periferia al centro, de acuerdo con las teorías del sistema-mundo y la dependencia popularizadas por Immanuel Wallerstein (1974).

El fenómeno de fuga de cerebros contribuyó a que los responsables de la formulación de la política tomaran conciencia sobre la importancia del fenómeno de la emigración de científicos colombianos hacia países más desarrollados. No obstante, los límites explicativos de la noción de fuga de cerebros se hicieron evidentes a partir de los resultados de las políticas públicas diseñadas a partir de este concepto, como fue el caso del Programa de Recuperación de Cerebros.

Si bien varios científicos colombianos volvieron al país, un defecto del enfoque económico de estas políticas, de acuerdo con Douglas Massey (1990) y Roxanne Cheesman (2008), se encontraba en sobreestimar el peso de las diferencias salariales como variable explicativa de la decisión para emigrar y, por ende, sobreestimar igualmente la capacidad de los incentivos económicos

para promover el retorno, sin tener en cuenta que en primera instancia los investigadores emigraban no en busca de mejores oportunidades laborales, sino para poder desarrollar su carrera académica e investigativa.

Como consecuencia, en ausencia de I+D (investigación y desarrollo) en Colombia adecuada al nivel de formación académica de los investigadores que volvieron, la cual permitiera absorber y proyectar sus capacidades, el 50% de los participantes realizó gestiones para regresar a los países a donde habían emigrado originalmente (Colciencias, 1994).

En la década de 1980 una reevaluación parcial del concepto de "fuga de cerebros" se encontraba ya en curso en algunos países del Sudeste Asiático, dando lugar a los conceptos de "fuga de cerebros inversa" *(reverse brain drain)*, mediante la cual científicos de un país más desarrollado emigran a un país en desarrollo debido a su rápido crecimiento económico. Este fue el caso de Taiwán (Liao y Tang, 1984); y "ganancia de cerebros" *(brain gain)*, por la cual un país en desarrollo despliega las estructuras necesarias en I+D, al mismo tiempo que promueve la repatriación de su diáspora científica, de modo que su reinserción bajo unas condiciones favorables en el país es duradera y productiva, como ha sido la situación de Corea del Sur.

William Safran advirtió sobre la ambigüedad que estaba tomando el concepto de diáspora y su uso incorrecto para referirse por igual a varias categorías disimiles de personas, incluyendo: expatriados, expulsados, refugiados políticos, extranjeros residentes, inmigrantes, y minorías étnicas y raciales.

No obstante, estas políticas no pudieron ser asimiladas con igual éxito en América Latina y la búsqueda de mecanismos alternativos para aprovechar, en lugar de contrarrestar, la emigración de científicos tomó impulso a finales de los años 1980 como "consecuencia de la inhabilidad de muchos países en desarrollo de replicar el controversial pero exitoso modelo estructural de *brain gain* del Sudeste Asiático" (Tejada y Bolay, 2005: 8).

De acuerdo con el entonces director, Eduardo Aldana (1983-1986), el Programa de Repatriación de Científicos colombianos en los años 1980, no tuvo éxito debido a que hacía demasiado énfasis en incentivos económicos:

> El Gobierno estaba preocupado por la fuga de talentos y empezó un programa en donde le ofrecían estímulos a los investigadores colombianos para que regresaran: les ofrecían carros, neveras, etcétera. Yo dije que no creía que eso funcionaría, que el investigador que nosotros queríamos que volviera estaría en una situación en la que tendría los carros y neveras que quisieran, así como todo lo que le estábamos ofreciendo acá (Eduardo Aldana, entrevista 28 de septiembre de 2011, exdirector de Colciencias 1983-1986).

Como consecuencia, Colciencias comenzó a mediados de los años 1980 a explorar alternativas para este enfoque y de acuerdo con el exdirector Eduardo Aldana (2011) se "empezó a formar –eso no nos lo han reconocido– una red de investigadores colombianos en el exterior", a partir de la noción, en aquel entonces romántica, de "que lo importante no era la fuga de talentos, sino era la fuga de corazones". En retrospectiva, dicho pensamiento albergaba en realidad una intuición poderosa, la cual fue confirmada académicamente en los años 1990, cuando se redefinió el concepto de diáspora, el cual se estableció como la piedra angular del marco teórico moderno para el estudio de las diásporas científicas y su aprovechamiento a través de redes transnacionales.

Históricamente el concepto de diáspora (del griego *διασπορά*, "dispersión") había



sido empleado en forma notoria, para referirse al exilio de los judíos de su tierra natal en Israel y su dispersión a lo largo del mundo manteniendo una identidad común, hasta el punto de llegar a convertirse en un término estrechamente asociado al pueblo judío. Sin embargo, a mediados de los años 1980 cobró fuerza una tendencia en ciencias sociales por dar una definición más amplia al concepto de diáspora, de modo que esta fuera aplicable también al estudio de otras poblaciones además de la judía, como los armenios, griegos, indios, chinos y palestinos, entre otros, los cuales comparten una condición similar de dispersión a lo largo del mundo con una identidad común (Connor, 1986).

De acuerdo con Rogers Brubaker (2005: 1):

> Se produjo una explosión de interés en las diásporas desde los años 1980. El término "diáspora" y sus derivados aparecen como palabras clave solo una vez o dos veces al año en la tesis de los años 1970, y alrededor de trece veces al año a finales de los años 1980.

Como consecuencia, se empezó a cuestionar si la redefinición del concepto había generalizado su aplicabilidad tal vez demasiado, repercutiendo negativamente en su claridad.

En respuesta, se creó en 1991 la publicación *Diáspora: Revista de Estudios Transnacionales*, la cual en su primera edición incluyó un artículo de William Safran, en el que advirtió sobre la ambigüedad que estaba tomando el concepto de diáspora y su uso incorrecto para referirse por igual a varias categorías disimiles de personas, incluyendo: expatriados, expulsados, refugiados políticos, extranjeros residentes, inmigrantes, y minorías étnicas y raciales.

Teniendo esto en cuenta, William Safran (1991: 83-84) propuso acotar la definición de diáspora tomando al caso judío, como un tipo ideal que sirviera de guía y, al mismo tiempo, diera cabida a que el concepto fuera aplicable de forma genérica a más comunidades, en la medida en que sus miembros cumplieran varias de las siguientes características:

- Ellos o sus antepasados se han dispersado en un "centro" específico original a dos o más regiones "periféricas" extranjeras.
- Conservan una memoria colectiva, visión o mito sobre su tierra de origen: su ubicación física, historia y logros.
- Creen que no son –y tal vez que no pueden ser– plenamente aceptados por su país de acogida y, por tanto, se sienten parcialmente alienados o aislados.
- Consideran su país de origen como su ideal y verdadero hogar, así como el lugar al cual ellos o sus descendientes deberían finalmente regresar cuando las condiciones sean apropiadas.
- Creen que deben estar comprometidos colectivamente con la seguridad, prosperidad y mantenimiento o restauración de su patria de origen.
- Continúan relacionándose, personal o indirectamente, con su país de origen, y su consciencia étnica y solidaridad son definidas de manera importante por la existencia de esta relación.

Esta definición ganó rápidamente aceptación en antropología y otras ciencias sociales, debido a su alta flexibilidad, y aun hoy en día es considerada como el punto de partida en el debate teórico y su aplicación a casos de estudio del concepto de diáspora (Safran, 2005; Mishra, 2006). En consecuencia, los principales elementos de esta definición también fueron aplicados en forma flexible a la discusión en torno a la posible existencia de diásporas científicas, para las cuales la condición de sus miembros como investigadores expatriados fuera un elemento esencial de su identidad compartida.

Contrario a considerar los científicos expatriados como un recurso que se fuga o pierde, el concepto de diáspora científica los vislumbró como "una población transnacional que emigró a otro país, pero que sigue manteniendo lazos con su país de origen" (Tejada y Bolay, 2005: 8). A su vez, se identificó que la decisión de emigrar no es exclusivamente racional, económica e individual; sino que en ella intervienen emociones, aspiraciones y el grupo familiar (Massey, 1990). En palabras de un científico contemporáneo del movimiento español Investigación Digna, los científicos que han tomado la decisión de emigrar "no son 'cerebros', son personas que, aparte de pensar y trabajar, también les gustaría tener un plan de vida"[2].

Finalmente, el paso conclusivo para la acuñación del concepto de diáspora científica tuvo lugar al confluir la redefinición de las diásporas con la reevaluación de la noción de "ganancia de cerebros". En un primer momento se asumió que "esta ganancia para el país receptor, significaba una pérdida de capital humano para el país emisor" (Cheesman, 2008: 13), y la ganancia de cerebros era por tanto entendida como un juego de suma cero en el que los recursos humanos en CyT (ciencia y tecnología) que ganaba un país, representaban directamente su pérdida por parte del país emisor.

Sin embargo, esta noción se basaba en una concepción limitada, según la cual los investigadores solo podían realizar contribuciones al país al cual habían emigrado, ignorando el vínculo personal que mantenían

2 Intervención en el acto "Científicos y universitarios ante la crisis", del 16 del diciembre de 2010, sede central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en Madrid.

Se identificó que la decisión de emigrar no es exclusivamente racional, económica e individual; sino que en ella intervienen emociones, aspiraciones y el grupo familiar. En palabras de un científico contemporáneo del movimiento español Investigación Digna, los científicos que han tomado la decisión de emigrar "no son 'cerebros', son personas que, aparte de pensar y trabajar, también les gustaría tener un plan de vida".

con sus países de origen y, por consiguiente, su predisposición para colaborar con sus compatriotas en redes que estrecharan dicho vínculo emocional y lo materializaran en iniciativas concretas de investigación conjunta.

En vista de lo anterior, y retomando la experiencia de la primigenia red de investigadores colombianos en el exterior, formada bajo la dirección de Eduardo Aldana, se empezaron a proponer diversas alternativas en Colombia, para transformar la ganancia de cerebros en un fenómeno que aportara utilidades tanto a los países de acogida como de origen de la diáspora colombiana. Según esta definición actualizada, la ganancia de cerebros podría promoverse mediante redes transnacionales que aprovecharan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y a partir de ellas generasen oportunidades significativas de cooperación y circulación de conocimientos, capacidades y recursos entre la comunidad científica colombiana y los países de acogida de la diáspora colombiana.

En medio de este cambio de paradigmas en torno a la concepción de la diáspora científica a comienzos de los años 1990, surge en Colciencias, bajo la dirección de Clemente Forero (1990-1994) y la iniciativa de un grupo de científicos colombianos en el exterior que mantenían contacto con el país de forma independiente, la propuesta por crear la primera red de diáspora científica colombiana propiamente dicha, la cual se llamó Red Caldas, en honor a Francisco José de Caldas, quien "logró construir desde el altiplano andino, a comienzos del siglo XIX, una compleja red de comunicación científica internacional" (Colciencias, 1994: 7).

Al tomar prestado el entonces novedoso concepto de diáspora científica, se dispuso que esta red no perseguiría activamente la repatriación de los científicos colombianos en el exterior –si bien esta política siguió siendo impulsada por Colciencias de forma complementaria con el Programa de Retorno de Investigadores–, sino que por el contrario buscaría articularlos en una diáspora que mantuviera lazos de cooperación científica con Colombia desde el exterior.

A través de ella se buscaría aprovechar la disposición de la diáspora científica colombiana para colaborar con sus compatriotas, facilitando de esta forma el acceso de la comunidad científica colombiana a instrumentos y material de investigación no disponibles en Colombia, así como la transferencia de conocimientos y la puesta en común de prácticas internacionales, a partir de la mayor experiencia de la diáspora en temas como la publicación en revistas indexadas y la revisión por pares. De tal

suerte, Colombia fue pionera en articular en 1991 una de las primeras redes de diáspora científica en América Latina y el mundo, lo cual es reconocido ampliamente hoy (Granés, Morales y Meyer, 1996; Charum, 1996; Meyer et ál., 1997; Charum y Meyer, 1998; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Tejada y Bolay, 2005; Cheesman, 2008).

En retrospectiva, hoy en día es posible identificar que su carácter pionero implicó que Colciencias no contara en aquel entonces con antecedentes suficientes para conocer las dificultades inherentes a las redes de diáspora, por lo cual se vio obligada a hacer frente a estas dificultades de forma improvisada, conforme fueron emergiendo paralelamente a la evolución de la red. Tal y como reflexionaron Meyer et ál. (1997) tras seis años de vida de la Red Caldas, las redes de diáspora entrañan por igual tanto ventajas, como dificultades inseparables:

> La ventaja crucial de la diáspora reside en su organización como una red flexible. Para ello no se requiere de una inversión masiva en infraestructura fuera del alcance de los países en desarrollo. Pero sí se requiere de un firme compromiso en la política y un pensamiento estratégico para su gestión. La primera asegura la movilización inicial de la diáspora y la segunda su uso óptimo y sostenibilidad.
>
> La mayor dificultad de las redes de diáspora está, en efecto, ligada a la naturaleza misma de la población expatriada: es heterogénea y dispersa. Esto tiene varias consecuencias interrelacionadas. En primer lugar, la identificación, ubicación y calificación precisas de los recursos de la diáspora es compleja. En segundo lugar, la determinación de su posible contribución, su asociación dentro de programas nacionales y su interacción con grupos locales tienen que ser investigadas a fondo. En tercer lugar, sus actitudes y disponibilidad, y por tanto las modalidades para fomentar su participación activa, son desconocidas. Estos tres tipos de dificultades señalan la dispersión de la información que caracteriza a las redes de diáspora y que afectan fundamentalmente la toma de decisiones al respecto (1997: 23-24).

2. 1990-1994: gestación y organización

El contexto histórico de Colombia a comienzos de los años 1990 tuvo un papel de gran importancia en el avance de Colciencias, y asimismo, en la gestación de esta red en aquel entonces.

Que la Red Caldas haya cristalizado se debe a la confluencia de varios factores. No se puede desconocer el efecto de cambio político que entre 1991 y 1992 operó en el país y que se expresó en la promulgación de una nueva Constitución y en los procesos de apertura económica (Colciencias, 1994) [reconoció el entonces director de Colciencias Clemente Forero en el primer simposio de la red, celebrado en 1994].

Como consecuencia de estas transformaciones en el país, la entidad experimentó una profunda reforma a través de la Ley 29 de 1990, la cual formalizó por primera vez el SNCyT (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología) colombiano y, posteriormente, a

La ganancia de cerebros podría promoverse mediante redes transnacionales que aprovecharan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y a partir de ellas generasen oportunidades significativas de cooperación y circulación de conocimientos, capacidades y recursos entre la comunidad científica colombiana y los países de acogida de la diáspora colombiana.

partir del Decreto 585 de 1991, Colciencias fue adscrita al DNP (Departamento Nacional de Planeación). De manera adicional, el otorgamiento del crédito BID II para adelantar el Programa de Ciencia y Tecnología en diciembre de 1990, incrementó notoriamente la capacidad financiera de la entidad, aportando recursos adicionales hasta por una tercera parte del presupuesto para programas CyT, en el periodo de 1991 a 1994 (cuadro 9.1).

Cuadro 9.1 Presupuesto CyT de 1991-1994

Fuente	Monto (US$)
BID II	Préstamo BID: 40 000 000
	Contrapartida colombiana: 26 700 000
Ley 29	10 300 000
Cooperación internacional	25 000 000
Otros	24 000 000
Total	126 000 000

Fuente: DNP, 1991.

Estas condiciones institucionales y financieras favorables, permitieron que en Colciencias se adelantara una reforma interna y se emprendieran nuevos proyectos innovadores en materia organizacional, que incluso se consideraban arriesgados, entre ellos la Red Caldas a comienzos de los años 1990. En palabras del entonces director de la entidad, Clemente Forero, era el momento preciso para "darle un revolcón a Colciencias" (entrevista 11 de octubre de 2011, exdirector 1990-1994), el cual contó además con el apoyo del entonces presidente César Gaviria.

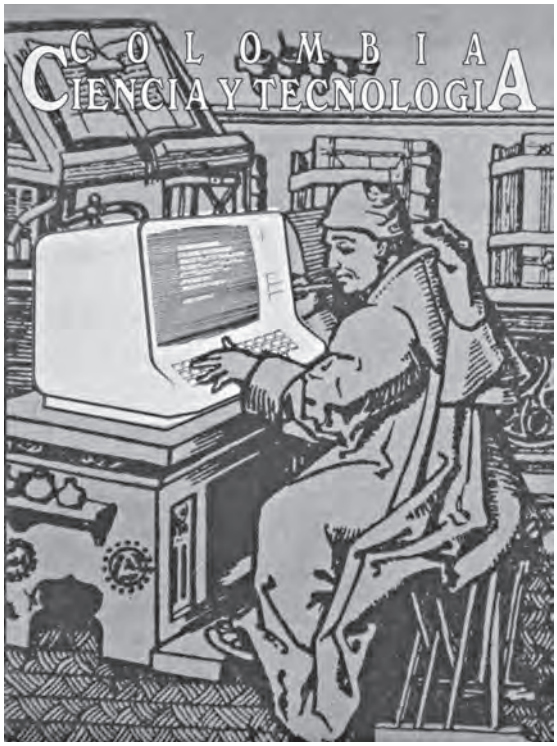
En esta coyuntura política, en 1990 un grupo de estudiantes colombianos en el extranjero ya se encontraban en comunicación a través de varias listas de correo electrónico, siendo Colext la más utilizada desde su creación por la Asociación de Estudiantes Colombianos del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts). Al mismo tiempo, varias iniciativas privadas antecesoras a esta red se encontraban en desarrollo:

- La ACAC (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia), con nodos en Estados Unidos y Francia.
- El PECX (Profesionales y Estudiantes Colombianos en el Exterior) en Nueva York.
- La ACIS (Asociación Colombiana de Investigadores en Suiza).
- El CIF (Centro Internacional de Física), de carácter temático en vez de regional.
- Los estudiantes colombianos en Europa asociados al CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear).

Tal y como enfatizaron Meyer et ál. (1997: 8).

> La construcción de la Red Caldas no fue el resultado de una decisión administrativa de arriba hacia abajo. Por el contrario, fue el resultado de la implementación progresiva de una idea a través de un proceso colectivo e iterativo entre una agencia gubernamental y varios actores expatriados.





Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 11 n.º 4 octubre-diciembre de 1993. Portada: Archivo Colciencias.



Francisco José de Caldas

A comienzos de 1991 el entonces director de Colciencias, Clemente Forero estableció contactos con la diáspora científica colombiana a través de la lista Colext, y tras varias reuniones privadas en París, Madrid y México, la iniciativa de crear la Red Caldas se concretó. De esta forma, en 1991 la entidad integró los avances de las iniciativas privadas precedentes, así como la lista de correo Colext, y lanzó oficialmente la Red Colombiana de Investigadores en el Exterior (Red Caldas), en París en octubre de 1991.

Los nodos de la ACAC en el extranjero no prosperarían como una iniciativa privada e independiente debido a falta de financiamiento, sin embargo, sus nodos en Estados Unidos y Francia fueron los primeros en ser incorporados a la Red Caldas; a los que le siguieron el nodo en Nueva York a partir del PECX, y el nodo en Suiza a partir de la ACIS. Como consecuencia, sus primeros cuatro años se enfocaron a la tarea principal de identificar países con una comunidad representativa de la diáspora científica colombiana y establecer nodos en ellos.

Dos años más tarde, en 1993, la lista de correo electrónica R-Caldas fue creada, dedicada exclusivamente al intercambio académico, de tal suerte "R-Caldas se convirtió en el único espacio común, el único punto de encuentro permanente, compartido por los individuos de la diáspora donde quiera que estén" (Meyer et ál., 1997: 13). Hoy en día los archivos de la lista de correo R-Caldas pueden ser consultados en Mail Archive[3], cuyo registro da testimonio de su espíritu como punto de encuentro central de la Red Caldas, así como de los problemas de *spam*[4], que inundaron la lista en años posteriores.

3 R-Caldas fue una sola lista de correo, sin embargo existen dos archivos de la misma debido a cambios de dominio: [r-caldas@colciencias.gov.co] y [r-caldas@redcaldas.colciencias.gov.co].

4 Se considera *spam* o correo basura a los mensajes no deseados e indiscriminados que perjudican a los usuarios y la administración de una red.

la Red Caldas no aprovechó el potencial de la web durante la mayor parte de su existencia en los años 1990, y en cambio se apoyó principalmente en las listas de correo electrónico, una herramienta de principios de los años 1980 comparativamente mucho más limitada.

No obstante, en aquel momento el problema más apremiante de la incipiente lista R-Caldas no era el *spam*, sino la dificultad de acceso a Internet por parte de la mayoría de investigadores en Colombia, y por consiguiente de sus posibilidad de participar en la lista R-Caldas, especialmente en comparación a la facilidad de acceso con la que gozaban los miembros de la diáspora en países más desarrollados.

2.1 La creación de la Red Cetcol

Según Clemente Forero (2011), a comienzos de los años 1990 Colombia "tenía un cuello de botella para su desarrollo en el atraso de las telecomunicaciones". Por tanto, facilitar el acceso a Internet en Colombia se convirtió en uno de los pilares del plan emprendido por Colciencias en 1990, para promover la introducción de las TIC en el país, y ponerlas a disposición de universidades, centros de investigación e instituciones públicas, de modo que los investigadores colombianos estuvieran en contacto con los últimos desarrollos científicos en el mundo.

En 1991 algunas universidades colombianas, como la de los Andes, ya contaban con acceso a Bitnet (*Because It's Time Network,* por su sigla en inglés) –una red precursora y exclusivamente académica– y estaban gestando su transición a Internet. Sin embargo, introducir Internet en Colombia a escala nacional requeriría más tiempo y una considerable inversión. No solo la infraestructura necesaria para soportar Internet era precaria en el país, sino que además una no despreciable proporción de políticos y funcionarios colombianos no reconocían aun la importancia de esta tecnología para el país.

Como consecuencia, pese a que en 1990 el Icfes (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) propuso la idea de crear una red telemática nacional conectada a la red mundial Internet, el primer paso definitivo para su materialización no tuvo lugar sino hasta dos años después, en diciembre de 1993, cuando se creó InterRed. Se trata de una organización independiente sin fines de lucro patrocinada por fuentes privadas y públicas, incluyendo a Colciencias, Icfes y la Universidad de los Andes, cuya misión era fomentar el acceso a Internet en Colombia.

A comienzos de 1994, InterRed financió la creación de la Red Cetcol, con el objetivo de desplegar la infraestructura física necesaria para proveer acceso a Internet en el país, y en junio iniciaron operaciones de prueba los centros de Bogotá, Cali y Medellín, a modo de proveedores de servicios de Internet (ISP por su sigla en inglés), los cuales facilitaron a su vez el acceso desde otras zonas del país que se pudiesen conectar con alguno de estos centros (Colciencias, 1994; Carty, 1997).

De tal suerte, pese a que la entidad dio inicio a la gestación simultánea de los proyectos de Cetcol y la Red Caldas en 1990, lo que hubiera permitido aprovechar más la sinergia entre ambos proyectos, la creación de la primera se acordó hasta 1993 y solo llegó a ser operativa a mediados de 1994, a puertas

Facilitar el acceso a Internet en Colombia se convirtió en uno de los pilares del plan emprendido por Colciencias en 1990, para promover la introducción de las TIC en el país, y ponerlas a disposición de universidades, centros de investigación e instituciones públicas.

de la conclusión de la dirección de Clemente Forero y tres años después de su lanzamiento oficial en 1991, lo que en este lapso de tiempo limitó considerablemente las capacidades de los investigadores en Colombia en comparación a sus pares en el extranjero.

Por otra parte, este periodo de tiempo también coincidió con el desarrollo paralelo de la World Wide Web (WWW) por Tim Berners-Lee y Robert Cailliau en el CERN, culminando en su publicación como estándar en 1992, lo cual representó el mayor salto cualitativo del potencial de Internet desde su creación[5]. No obstante a ello, la Red Caldas no aprovechó el potencial de la web durante la mayor parte de su existencia en los años 1990, y en cambio se apoyó principalmente en las listas de correo electrónico, una herramienta de principios de los años 1980 comparativamente mucho más limitada.

2.2 Objetivos

La primera reunión entre los coordinadores de los nodos de la Red Caldas tuvo lugar en el Primer Simposio Mundial de Nodos de la red celebrado en Bogotá, en junio de 1994, cuyas memorias fueron recogidas en el libro *Una nación sin fronteras* (Colciencias, 1994). Este simposio supuso un hito en la fase de gestación y organización de la red, que si bien había sido lanzada oficialmente en 1991, no sería sino hasta tres años después que alcanzaría la suficiente operatividad para iniciar la búsqueda de áreas relevantes de investigación y proponer proyectos conjuntos de investigación.

El principal resultado de este simposio fue definir con claridad por primera vez su propósito y alcance. La coordinadora de la red, Blanca Riascos, definió su misión y propósito fundamental como:

> Canalizar hacia el país potencial investigativo de los colombianos residentes en el exterior y vincularlos a universidades, institutos y laboratorios de investigación, para que contribuyan a la creación de la capacidad científica nacional, la internacionalización de la ciencia y tecnología y a la consolidación de la comunidad científica nacional (Colciencias, 1994: 11).

Para lo cual se establecieron como objetivos los siguientes (Colciencias, 1994: 12).

a. Difundir información actualizada entre sus asociados y la comunidad académica y científica del país de residencia sobre las actividades del SNCyT, permitiendo su integración con la comunidad internacional.

b. Establecer de común acuerdo con las representaciones diplomáticas y consulares del país sede, relaciones fuertes con el medio académico, científico y tecnológico

5 No es una exageración afirmar que la culminación de las aspiraciones por crear una red global, basada en enlaces de hipertexto, supuso un sueño hecho realidad para la comunidad científica que había perseguido este esfuerzo desde mediados de siglo, como en su momento lo plantearon Bush Vannevar en 1945, Engelbart Douglas en 1962 y Nelson Ted en1974.

local, que ayuden a Colciencias y a los investigadores en Colombia a detectar e interpretar tendencias científicas y tecnológicas, localizar y transferir oportunidades para el sistema y promover convenios y acuerdos de cooperación internacional.

c. Conformar y fortalecer el nodo en su respectivo país y facilitar las condiciones para su intercomunicación con el resto de nodos de la red.

d. Favorecer el establecimiento de relaciones científicas especializadas entre los asociados y propiciar su participación activa en las áreas temáticas de la red.

e. Estimular mecanismos de acercamiento entre sus asociados y sus pares residentes en Colombia, con el objetivo principal de crear y desarrollar vínculos científicos formales a través del diseño y ejecución de proyectos conjuntos de investigación.

f. Organizar encuentros entre especialistas colombianos y extranjeros para la conformación de secciones temáticas en la Red Colombiana de Investigadores en el Exterior.

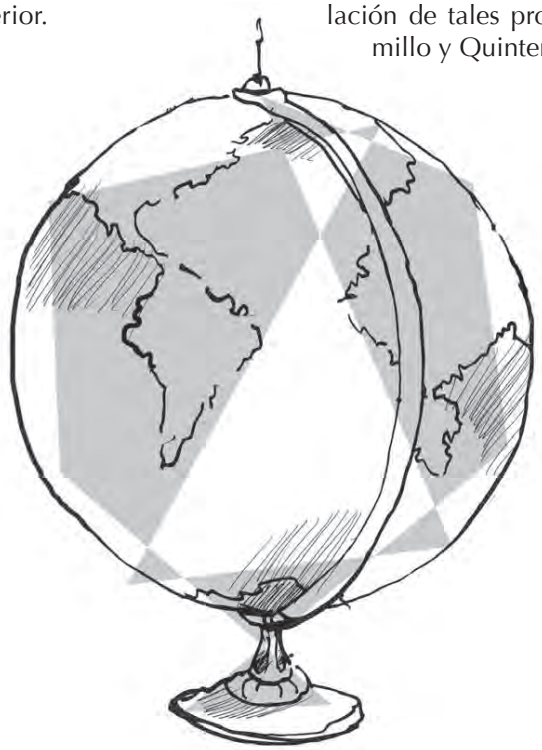
g. Elaborar estudios prospectivos sobre la dinámica de áreas de investigación y desarrollo tecnológico, de particular interés para las políticas y estrategias del SNCyT.

h. Servir de intermediario en la presentación y negociación de proyectos con grupos e instituciones internacionales y de los diferentes países.

De acuerdo con Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 3):

a. Los primeros seis objetivos se fueron cumpliendo en forma progresiva e incremental en la medida en que la red crecía en número y cobertura," por otra parte "el séptimo objetivo no se llegó a cumplir por parte de los nodos, convirtiéndose esta función en una responsabilidad de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología.

En cuanto al octavo objetivo, los resultados fueron variados, en algunos casos la Red Caldas "llevó a proyectos cooperativos que se desarrollaron a lo largo de varios años; en otros casos no se pasó de la formulación de tales proyectos" (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004: 3).



En este mismo simposio Clemente Forero, enfatizó que su propósito fundamental era el de establecer contactos directos entre los investigadores colombianos que estaban en el exterior y los que estaban en el país, "todo lo demás son medios para conseguir este objetivo" aseguró, "lo que hay que explicar es que nuestra red no es tanto de información sino de contactos" (Colciencias, 1994). Sin embargo, esta concepción original y sucinta sobre el propósito de la red se debilitó una vez Forero dejó de ser director en 1994.

En retrospectiva, el simposio de 1994 evidenció que la Red Caldas se había establecido en aquel entonces como una iniciativa pujante, la cual había logrado con éxito atraer a varios científicos colombianos en el país y el exterior, así como motivarlos a participar. No obstante pese a este entusiasmo, el simposio también puso en evidencia que el desarrollo de la red aún era considerablemente inmaduro: la mayoría de los nodos no contaba todavía con una organización claramente definida; el alcance y objetivos de los proyectos conjuntos de investigación que habían sido propuestos eran ambiguos; y la Red Cetcol recién había entrado en operación, por lo que los miembros del nodo en Colombia aún contaba con dificultades de acceso a Internet (Colciencias, 1994).

En el periodo entre 1991 y 1995, un total de 21 nodos habían sido organizados en el siguiente orden: Estados Unidos, Francia, España, Canadá, Suiza, Suecia, Bélgica, Italia, Australia y Nueva Zelanda, Puerto Rico, Venezuela, Argentina, México, Austria, Polonia, Japón, Alemania, Reino Unido, Rusia, Brasil y Hungría.

A partir de lo anterior, gran parte de los objetivos propuestos en el simposio para el futuro de la Red Caldas eran autorreferenciales, es decir su objetivo consistía en avanzar su propia construcción. Como consecuencia, el propósito fundamental de la misma perdió visibilidad y su concepción original no logró arraigarse lo suficiente en su estructura. A raíz de ello, durante el proceso de consolidación que fue encomendado a las direcciones sucesoras de Colciencias, emergieron distintas interpretaciones sobre su propósito fundamental y su administración se adaptó a ellas, dando lugar con el tiempo a mejoras, pero también a contradicciones, en su propia evolución.

2.3 Organización

La Red Caldas se estructuró en torno a una forma organizativa simple y flexible, de la cual Colciencias se posicionó como su coordinador central, siendo el actor encargado de administrar la lista de correo R-Caldas, financiar la mayor parte de la contrapartida colombiana en los proyectos conjuntos de investigación, y en ocasiones de brindar recursos básicos a los nodos para su funcionamiento.

Los nodos se configuraron a su vez como la principal unidad funcional. Para facilitar la articulación de los nodos, las embajadas y consulados de Colombia en el exterior actuaron en ocasiones como sedes temporales de algunos nodos y, al mismo tiempo, sirvieron de intermediario para la negociación de iniciativas y acuerdos de cooperación entre Colombia y los países de acogida de la diáspora científica colombiana.

Normalmente se estructuró un nodo único por país, no obstante países como Estados Unidos y Alemania fueron excepcionales en haber establecido múltiples nodos en las ciudades focales de la diáspora científica colombiana allí. Por el contrario, y pese a su mayor número, los investigadores residentes

en Colombia se configuraron funcionalmente como un solo nodo aunque en la práctica operaban en base a múltiples focos distribuidos en diferentes ciudades, universidades e institutos de investigación en Colombia.

Si bien Colciencias actuó como coordinador central de la red, los nodos contaron con un alto grado de autonomía –incluyendo el nodo de Colombia–, y la entidad no estableció un formato preciso o número mínimo de miembros para su conformación. Con esta estrategia se buscaba que los nodos se consolidaran como entidades independientes y mucho más flexibles, sin embargo también tuvo el efecto adverso de que las disparidades entre los nodos se acentuaran por países y se abriera una brecha considerable entre la capacidad investigativa de la diáspora científica colombiana en ciertos países.



SEGUNDA ETAPA DE LA RED CALDAS

Más allá de una conexión de cerebros

No es estrictamente hablando una institución. A finales de 1991, se crea la Red Colombiana de Investigadores en el exterior, Red Caldas, con el objetivo de canalizar hacia el país el potencial investigativo de los colombianos desperdigados en centros científicos y tecnológicos de los cuatro puntos cardinales del planeta. La filosofía de Colciencias, administradora y responsable de la Red Caldas, era la de ganar cerebros activos, en vez de repatriarlos, pues se trataba de difundir la idea de que para ayudar al país los nacionales en el extranjero no tenían necesariamente que vivir en él. Por eso no se pretendía hacer regresar a los investigadores al país sino, más bien, que prestaran ayuda desde el exterior o que vinieran por una temporada a trabajar con un grupo de investigadores en su área de interés. En otras palabras, la Red se basaba en la cooperación, las alianzas estratégicas entre investigadores y centros y las redes transnacionales de investigación y desarrollo tecnológico.

Este enfoque cuadraba perfectamente con la nueva concepción de cooperación internacional la cual pasaba de entregar solamente aportes filantrópicos a realizar un trabajo de mutuo beneficio. La Red fue también un puente para estrechar las relaciones de los investigadores colombianos en el exterior con las misiones diplomáticas y consulares de Colombia que conocieron la importancia del programa e hicieron aportes a la formación y consolidación de los nodos.

Es decir, la Red Caldas no era otra cosa que una estrategia clave para apoyar la consolidación de la comunidad científica colombiana y la internacionalización de las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollaban en Colombia.

Se dieron pasos hacia una cierta forma de integración de los colombianos en el exterior con el país. Con saldos positivos. El rápido crecimiento de la Red Caldas fue un síntoma de la importancia de este medio de interconexión entre científicos. Operaban 24 nodos en los cinco continentes: 4 en estados Unidos en ciudades como Washington, Boston, Nueva York y Houston; 1 en Canadá; en Europa operaban en Alemania, Suiza, Suecia, Italia, Austria, Bélgica, Francia y España (Madrid y Barcelona), y en el Este estaban en Polonia, la antigua Unión Soviética y Japón.

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 17 n.º 3 julio-septiembre de 1999, p. 41.

2.4 Conformación de los nodos

Conforme a la identificación de focos de la diáspora científica colombiana en otros países, se fue concretando en la organización de un número mayor de nodos, alcanzando en 1994 un total de 23 nodos en 21 países (Colciencias, 1994), la Red Caldas empezó a dar cuenta asimismo de notorias diferencias entre los nodos de acuerdo con su tamaño, origen, formalidad, composición, énfasis disciplinario y acceso a recursos financieros; los cuales influyeron en la cohesión que desarrollaron los nodos a futuro.

De acuerdo con Meyer et ál. (1997), en el periodo entre 1991 y 1995, un total de 21 nodos habían sido organizados en el siguiente orden: Estados Unidos, Francia, España, Canadá, Suiza, Suecia, Bélgica, Italia, Australia y Nueva Zelanda, Puerto Rico, Venezuela, Argentina, México, Austria, Polonia, Japón, Alemania, Reino Unido, Rusia, Brasil y Hungría. Los nodos oficialmente constituidos así lo hicieron bajo el estatus de ONG, contando además con un comité ejecutivo y un presidente, siendo las funciones de este último la de coordinar el nodo y servir de contacto directo con Colciencias. Por otra parte, también se organizaron grupos de menor tamaño sin reconocimiento formal, que no obstante participaron en la Red Caldas.

La distribución geográfica de los miembros varió conforme a la evolución de la Red Caldas, sin embargo sus tendencias generales se mantuvieron constantes en sus distintas fases operativas. A la fecha del Primer Simposio Mundial de Nodos, el 50% de sus miembros residían en Europa; el 45% en América, en su mayor parte en Estados Unidos; y el 5% restante se encontraba diseminado en países donde la diáspora científica colombiana era mucho menor en comparación, como fue el

La Red Caldas se estructuró en torno a una forma organizativa simple y flexible, de la cual Colciencias se posicionó como su coordinador central, siendo el actor encargado de administrar la lista de correo R-Caldas.

caso de Japón, Rusia y Australia –que además canalizaba la aún más minoritaria diáspora de Nueva Zelanda– (Colciencias, 1994).

Mientras la gran mayoría de los nodos fueron creados en el marco de la Red Caldas, unos pocos nodos se constituyeron a partir de asociaciones preexistentes, como fue el caso de la ACIS, en Suiza, y el PECX, en Nueva York, las cuales se integraron posteriormente a la Red Caldas. De acuerdo con Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004 y 2006), los nodos provenientes de la ACIS y el PECX, no solo estuvieron entre los más activos, sino que además hoy en día continúan operativos, mientras que por el contrario la mayor parte de los nodos generados a partir de la Red Caldas cesaron sus actividades una vez esta se desarticuló, siendo la única excepción a esta tendencia el caso del nodo de Bélgica, el cual se originó a partir de la Red Caldas, pero continuó activo tras su desarticulación.

Otra de las principales diferencias entre nodos consistió en las acentuadas variaciones de tamaño, debido a la mayor concentración de la diáspora científica colombiana en ciertos países. En los casos más extremos, dicha diferencia podía llegar a ser hasta de cien veces el número de miembros. Tras el Primer Simposio Mundial de Nodos de la Red Caldas, los de mayor tamaño en ese entonces eran Reino Unido con 159 miembros, Estados Unidos con 142 (distribuidos en cuatro nodos: 80 en Nueva York, 30 en Houston, 19 en Nueva Inglaterra y 13 en Washington), España con 107, Francia con 88 y Alemania con 56 miembros.

En el otro extremo del espectro, los nodos de menor tamaño llegaron a contar con menos de veinte miembros, como fue el caso de Australia, Austria, Canadá y Japón. No obstante, los países restantes que representaban la mayoría en la Red Caldas conformaron nodos de tamaño medio, oscilando en torno a treinta miembros, como fue el caso de Argentina, Bélgica, Italia, México, Polonia, Puerto Rico, Rusia, Suecia y Suiza, entre otros.

La concentración de la diáspora científica colombiana en ciertos países no solo determinó el número de miembros por nodo, sino que además con frecuencia determinó la calidad en la composición de los mismos. Los nodos de los países con una mayor diáspora científica colombiana disponible se instituyeron comúnmente como asociaciones formales con personería jurídica y establecieron condiciones de ingreso más estrictas para sus miembros, con el fin de que la composición del nodo consistiera en su mayoría de investigadores activos. Por el contrario, en el caso de los países con una menor diáspora científica colombiana, como Australia o Japón, su formalidad fue menor y se permitió además el ingreso de estudiantes y profesionales. Siguiendo esta misma lógica, nodos de tamaño medio como el de Bélgica, abrieron sus puertas además a los llamados "colombianófilos" o "colombianistas" (Colciencias, 1994; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004), los cuales eran extranjeros sin nacionalidad colombiana que no obstante tenían un gran interés social o investigativo en Colombia.

Como regla general los nodos con más miembros usualmente lograron concretar más proyectos conjuntos de investigación en comparación a los nodos más pequeños, no obstante dicha correlación no era directamente proporcional y nodos de tamaño medio, como Bélgica y Suiza, se encontraron entre los más activos. Esto se debe a que dichos nodos se orientaron hacia una práctica

más internacionalista, con el fin de contrarrestar su menor tamaño; mientras nodos de gran tamaño como el de Reino Unido mantuvieron pocos contactos con otros nodos, y como los de Bélgica promovieron la colaboración multilateral, en especial con otros miembros de la Unión Europea, para alcanzar una masa crítica de investigadores e incrementar las fuentes de financiación en un proyecto.

Por otra parte, cabe mencionar que incluso entre las investigaciones más exhaustivas llevadas a cabo sobre la Red Caldas hasta 2012 (Charum, 1996; Charum y Meyer, 1998; Meyer et ál., 1997; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Cheesman, 2008), se ha prestado comparativamente una menor atención al estudio de los investigadores en Colombia que al estudio de la diáspora. Lo anterior puede explicarse en gran medida por la naturaleza transnacional de la Red Caldas, a lo que se debe sumar el hecho de que la estructura en sí misma no diera cuenta de la heterogeneidad presente entre los investigadores en Colombia, lo que repercutió negativamente en su visibilidad.

El nodo de Colombia se conformó por universidades, institutos y laboratorios de investigación. Por parte de institutos como el Colombiano del Petróleo de Ecopetrol y el de Inmunología de Bogotá, se cuentan entre aquellos más visibles por su participación en proyectos conjuntos de investigación. No obstante, los miembros más activos en la Red Caldas y los principales responsables del impulso que recibió en el país fueron, entre otras, las universidades colombianas: Nacional de Colombia, Andes, Antioquia, Industrial de Santander, Valle y Tolima (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Charum y Meyer, 1998).

En retrospectiva, pese al adelanto evidenciado en estos tres años de organización de los nodos, su estado aún era manifiestamente embrionario, cuando se realizó el Primer Simposio Mundial de Nodos en 1994. De acuerdo con Fernando Chaparro, sucesor de Clemente Forero como director, en el periodo 1994-1998,

> La mayor parte de los nodos se crearon fue en estos cuatro años, no en la fase inicial. Las raíces están en la fase inicial, pero el apoyo y la financiación a los nodos [tomó lugar] en una fase de expansión que se continuó desarrollando (entrevista Fernando Chaparro, 1 y 9 de febrero de 2012, exdirector de Colciencias 1994-1998).

3. 1994-1998: desarrollo y generación de proyectos

A partir del simposio de 1994, casi todos los nodos de la Red Caldas desarrollaron propuestas para proyectos conjuntos de investigación para ser llevados a cabo entre la diáspora científica colombiana y los investigadores en Colombia, sin embargo de acuerdo con Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 7): "Es difícil estimar cuantas de las propuestas se concretaron, ya que nunca se estableció una buena base de datos con información sobre los proyectos e iniciativas que se iban concretando". Teniendo esto en cuenta, se listan a continuación –mas no en forma exhaustiva– los proyectos más representativos llevados a cabo durante este periodo por los nodos más activos (tabla 9.2).

Bajo la orientación del entonces director de Colciencias, Fernando Chaparro (1994-1998), y aprovechando además los recursos financieros disponibles tras el otorgamiento del crédito BID III, la entidad promovió activamente entre los miembros de la Red Caldas la persecución de proyectos conjuntos de investigación.

Tabla 9.2 Proyectos representativos de la Red Caldas por nodo

Nodo	Proyectos conjuntos de investigación
Bélgica	- Red de Catálisis. - Automatización industrial. - Alure – Calidad del servicio en el sector energético. - PNUD – Impacto ambiental, 2000-2001. - Biomasa 2003.
Suiza	- Establecimiento de un sistema demostrativo de manejo de la calidad de aire en Sogamoso. - Impactos ambientales de la exploración y producción de hidrocarburos. - Medición y control de contaminación atmosférica. - Tratamiento de contaminantes tóxicos contenidos en las aguas servidas industriales. - Análisis de contaminantes químicos en diferentes fuentes ambientales agua, aire y suelos. - Transferencia de tecnología para la potabilización del agua y para el tratamiento de agua residual de pequeñas comunidades. - Aplicación de los sistemas de información geográfica en proyectos de medio ambiente. - Estudio de la respuesta inmune a malaria en la costa Pacífica. - Desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas contra la infección por *Helicobacter pylori*. - Caracterización molecular del complejo mayor de histocompatibilidad de clase I en colombianos. - Identificación de factores genéticos responsables de la susceptibilidad del huésped a la infección por patógenos intracelulares. - Red Colombiana de Inteligencia Computacional.
Francia	- Red de Catálisis. - Automatización industrial.
España	- Red de Catálisis.
Reino Unido	- Analizar el tránsito de los hospitales públicos hacia empresas sociales del Estado.
México	- Creación del Instituto Interdisciplinario de las Ciencias en la Universidad del Quindío.
Estados Unidos (Washington)	- Creación de la Red de Estuarios (estudio y conservación de los ecosistemas esturianos).

Fuente: Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006.

Bajo la orientación del entonces director de Colciencias, Fernando Chaparro (1994-1998), y aprovechando además los recursos financieros disponibles tras el otorgamiento del crédito BID III, la entidad promovió activamente entre los miembros de la Red Caldas la persecución de proyectos conjuntos de investigación. Análisis posteriores (Granés Morales y Meyer, 1996; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006) consideran que se pudo llegar a poner demasiado énfasis en el desarrollo de proyectos conjuntos; la Red Caldas "al concentrarse en esta función, descuidó otras funciones más amplias que puede cumplir un programa orientado a aprovechar la diáspora científica, sin convertir en un requisito la búsqueda de fondos para concretar dichos proyectos" (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004: 30), tales como la comunicación y el intercambio de información,

conocimientos y experiencias entre sus miembros. No obstante lo anterior, en retrospectiva es posible reivindicar hoy en día el periodo de desarrollo y generación de proyectos como el momento más activo y representativo de la Red Caldas por sus propios méritos.

3.1 Seguimiento de proyectos

La valoración de este periodo, en consecuencia, pasa inevitablemente por la estimación parcial del valor de los proyectos ejecutados durante su duración. Al respecto, un selecto grupo de proyectos han sido considerados comúnmente como "casos exitosos", los cuales sirven de ejemplo para demostrar el potencial que presentó la Red Caldas en su periodo más activo. Entre los casos exitosos, los proyectos más notorios y estudiados a profundidad han sido: la Red de Catálisis, a partir de los nodos de Bélgica, Francia y España; los proyectos en el sector energético, a partir del nodo de Bélgica; los proyectos en medio ambiente, enfermedades tropicales, e inteligencia computacional, a partir del nodo de Suiza; y el proyecto de automática, a partir del nodo de Francia (Granés et ál.,1996; Meyer et ál.,1997; Charum y Meyer, 1998; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004, 2006).

De este grupo se han seleccionado dos proyectos representativos a profundizar a continuación: (a) el proyecto de automática, como un caso notoriamente exitoso en sus resultados y ejecución, en el cual se estableció un acuerdo de cooperación entre una universidad en Colombia y otra en Francia, respectivamente; (b) y la Red de Catálisis, como un caso con resultados exitosos, pero que experimentó problemas de ejecución, por lo cual fue definido por Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 12) como un caso "parcialmente exitoso", debido a que fue "un caso exitoso de programación conjunta, pero con limitaciones en la consecución de fondos y por tanto en su operacionalización efectiva".

Cabe mencionar que incluso entre las investigaciones más exhaustivas llevadas a cabo sobre la Red Caldas hasta 2012 se ha prestado comparativamente una menor atención al estudio de los investigadores en Colombia que al estudio de la diáspora.

Por otra parte, con el fin de contrastar estos casos exitosos con alguno de los proyectos fallidos que no lograron concretarse satisfactoriamente en la Red Caldas, se ha seleccionado un tercer proyecto adicional: (c) el Proyecto BIO-2000, en biofísica de alto perfil planteado en colaboración con el CERN y científicos distinguidos en esta área, el cual por dificultades organizativas y financieras no llegó a concretarse jamás.

3.1.1 Proyecto de automática

Desde 1983 se empezó a consolidar un grupo de investigación en robótica y automática en la Universidad del Valle cuyo énfasis consistía en la formación de recurso humano y su aplicación a la metalurgia, la soldadura y la automatización de procesos metalmecánicos. En vista de estos avances, Colciencias propone que se exploren las posibilidades de cooperación con el nodo francés, para lo cual actúa como intermediador en 1992 e invita al país a Carlos Moreno, uno de los fundadores del nodo de Francia e investigador en el área de automática en la Universidad de Évry Val d´Essonne.

Gracias a esta visita, Carlos Moreno entró en contacto con el grupo de investigación de la Universidad del Valle, y en conjunto con ellos organizó una propuesta para promover la cooperación entre

ambas universidades a partir de un convenio. Tras la formalización de dicho convenio, se inició la primera fase de cooperación entre ambas universidades de 1993 a 1995, en la cual se diseñó y construyó en forma conjunta un robot industrial Scara –un tipo de robot articulado más veloz que autómatas alternativos–, en la Universidad del Valle.

Tras la construcción de dicho robot, se realizó el Seminario Internacional Aplicado en Robótica, Automatización y Redes Industriales en 1995, mediante el cual se atestiguaron los resultados de la primera fase de cooperación y se acordó la suscripción de un segundo convenio, cuyo objetivo fue la creación del Instituto de Automatización Industrial, del cual formaron parte: universidades del Valle y de Évry Val d'Essonne, Fondo de Desarrollo Industrial del Valle del Cauca y empresas regionales del sector metalúrgico, convirtiéndose por tanto en uno de los pocos proyectos de la Red Caldas que contaron con participación del sector privado.

En retrospectiva, de acuerdo con los principales análisis de este caso (Granés, Morales y Meyer, 1996; Meyer et ál., 1997; Charum y Meyer, 1998), el principal logro del proyecto de automática no fue la construcción del robot Scara, sino la transferencia del conocimiento para su construcción y operación, así como su empleo en la formación de estudiantes de pregrado y posgrado en la Universidad del Valle. El efecto combinado de estos dos procesos concomitantes a la construcción del robot Scara, supuso la principal fuente en el desarrollo de las capacidades del grupo de investigación a largo plazo. De manera adicional, al integrar actores económicos y financieros en sus fases más avanzadas, el proyecto de automática llego a convertirse en uno de los proyectos estratégicos del DNP en 1998.



Por otra parte, pese a no estar relacionado directamente con el proyecto de automática de la Universidad del Valle, vale la pena mencionar igualmente el convenio análogo de cooperación en automatización industrial entre las universidades del Tolima y las de Gent y Lovaina en Bélgica, el cual contó también con el apoyo de la diáspora científica colombiana en el país sede, y cuyo logro más importante fue asimismo la formación de estudiantes de posgrado, mediante la creación de la Maestría en Automatización Industrial en la Universidad del Tolima (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006).

3.1.2 La Red de Catálisis

La Red de Catálisis en Colombia fue creada a partir del primer Simposio Colombiano de Catálisis celebrado en 1986, en el cual participaron Colciencias, Ecopetrol, Instituto Colombiano de Petróleo y varias universidades colombianas, incluidas Nacional, Antioquia, Industrial de Santander y Valle.

Desde 1983 se empezó a consolidar un grupo de investigación en robótica y automática en la Universidad del Valle cuyo énfasis consistía en la formación de recurso humano y su aplicación a la metalurgia, la soldadura y la automatización de procesos metalmecánicos.



Previamente a su participación en la Red Caldas, la Red de Catálisis de Colombia ya promovía el intercambio de investigadores en Argentina, Brasil y Bélgica, y además varios estudiantes colombianos de doctorado y posdoctorado se habían formado en este último país, concretamente en la Universidad Católica de Lovaina. No obstante lo anterior, el principal análisis en hacer seguimiento a este caso Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004 y 2006) convienen en señalar que la Red Caldas sirvió para canalizar recursos humanos y financieros adicionales de la diáspora científica colombiana, y sus dinámicas le aportaron en general un mayor dinamismo a la Red de Catálisis.

Tras la creación de la Red Caldas y la conformación del nodo de Bélgica, la vocación internacionalista de este nodo entró en sinergia con la Red de Catálisis e integrantes del nodo de Bélgica empezaron a promover activamente la participación de otros países europeos en la Red de Catálisis. Como resultado, los nodos de Francia y España se integraron también a ella en el Encuentro Iberolatinoamérica-Europa de Catálisis, celebrado en 1995, al cual asistieron además científicos de institutos de investigación y universidades de Bélgica, Brasil, Colombia, Francia, Inglaterra, México y Venezuela, dejando reflejado el interés de más países por participar de ella.

Otro de los resultados de este evento fue haber logrado el apoyo financiero de Colciencias a la red, al que le acompañaron más adelante recursos provenientes de Ecos-Nord (acuerdo de cooperación técnica y científica firmado entre Colombia y Francia en 1996) y el Programa de Cooperación de Posgrado (PCP) patrocinado por el gobierno francés.

Pese a contar técnicamente con soporte financiero, la ejecución de proyectos se vio entorpecida, sin embargo, por la dificultad de sincronizar los ciclos de financiación entre Colombia, Bélgica, Francia y España, los cuales presidían las convocatorias de proyectos en estos países. Como consecuencia,

> Los proyectos se fueron abordando por separado en los diversos grupos con base en la financiación que cada uno logró conseguir en su respectivo país, pero dentro del marco de acción común que todos conjuntamente definieron en los seminarios realizados (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004: 12).

No obstante las dificultades financieras, la capacidad y tenacidad de los miembros de la Red de Catálisis para mantenerse firmes al plan de acción que habían acordado previamente, permitieron que en el largo plazo la mayor parte de proyectos planeados fueran ejecutados satisfactoriamente, y pasara a conformase también como un caso preponderantemente exitoso en retrospectiva.

Uno de los principales logros de la Red de Catálisis fue identificar líneas de investigación afines a las prioridades estratégicas del desarrollo de Colombia, tales como la valorización catalítica de aceite de palma y el desarrollo de catalizadores de hidrotratamiento. De igual modo, promover su investigación a través de programas de intercambio con la Universidad Católica de Lovaina, en Bélgica, y las universidades de Poiters y Marsella, en Francia, y la realización de pasantías de investigación en laboratorios de Bélgica, España y Francia.

De manera adicional, un acuerdo con el Instituto Colombiano de Petróleo dio lugar a la construcción de una planta piloto en catálisis para su uso por parte de grupos de investigación, lo que le permitió a los miembros llevar a cabo otros proyectos de investigación. Como prueba del fortalecimiento de la Red de Catálisis,

Proyectos como la Red de Catálisis se consideran como parcialmente exitosos, debido a que si bien contaron con el apoyo de líderes científicos articuladores y sus investi-gaciones alcanzaron resultados positivos, las dificultades de financiamiento que experimentaron permiten suponer que su potencial probablemente no fue aprovechado plenamente.

tras la desarticulación de la Red Caldas, no solo los grupos y líneas de investigación se mantuvieron operativos, sino que además se fortalecieron subredes temáticas más especializadas, como la de Catálisis Computacional y la de Catálisis Ambiental, las cuales persisten aun hoy en día.

3.1.3 Proyecto BIO-2000

En 1993 el Gobierno colombiano firmó un convenio de cooperación con el CERN, el cual permitió que funcionarios de la Universidad del Valle visitaran el mayor laboratorio de investigación en física de partículas a escala mundial, y establecieran contactos para iniciar la formulación de un proyecto de cooperación entre ambas instituciones, para lo cual fue a su vez de vital importancia la mediación de Fernando Rivera, un investigador colombiano del nodo de Suiza vinculado al CERN.

Tras el involucramiento de la Red Caldas el proyecto ganó visibilidad y los análisis llevados a cabo sobre este caso (Granés et ál., 1996; Meyer et ál., 1997; Charum y Meyer, 1998) coinciden en aportar abundantes detalles sobre lo que ocurrió a continuación.

Siguiendo la recomendación del coordinador del CERN para América Latina, Fernando Rivera contactó a Georges Charpak, un físico francés ganador del nobel de Física en 1992 por sus avances en detectores de partículas, quien además mantenía interés en la cooperación con Colombia a razón de vínculos personales. Tras reunirse, Rivera y Charpak propusieron que el proyecto se enfocara en la aplicación de detectores de partículas a las ciencias biomédicas, aprovechando que se trataba de un campo prometedor, con el potencial de vincular además varias disciplinas.

Dado el nuevo enfoque del proyecto hacia la biomedicina y la necesidad de encontrar recursos financieros, Rivera –siguiendo esta vez la recomendación de Charpak–, se puso en contacto con Rodolfo Llinás, un médico colombiano investigador en Estados Unidos y altamente reconocido por la diáspora científica y el Gobierno colombiano, quien decidió apoyar el proyecto. Dado el calibre de las figuras que apoyaban el proyecto en ese momento, surge un gran interés por el mismo en la Red Caldas, pese a que su formulación en el momento aún era ambigua, y en respuesta Colciencias patrocinó el Primer Taller BIO-2000 en junio de 1994, en el cual se definieron con mayor precisión el alcance y temática del proyecto, manteniendo como eje central la cooperación bilateral entre el CERN y la Universidad del Valle, sin descartar la eventual participación de otras instituciones y universidades.

Pese a este punto de partida, el proyecto evolucionó rápidamente hacia un esquema multilateral de cooperación entre diversas universidades europeas y latinoamericanas, en el cual la participación de la Universidad del Valle, y en general de Colombia, perdió su importancia central debido a la ausencia de grupos de investigación en el país que contaran con el nivel suficiente para trabajar en áreas de investigación afines al proyecto. En vez de reformular los objetivos del proyecto

en un escenario en donde la participación colombiana volviera a cobrar importancia, la tensión Norte-Sur se acentuó al interior de la formulación del Proyecto BIO-2000 y "tras dos años, alcanzó un equilibrio. Los investigadores del Norte cooperarían pero no mediante la creación de nuevas áreas de investigación: los equipos de investigación del Sur deberían adaptarse y seleccionar algunos campos que pudieran manejar" (Meyer et ál., 1997: 19).

Si bien la investigación base del Proyecto BIO-2000 continuó adelante en el CERN, la participación colombiana se redujo hasta el punto de ser testimonial y los investigadores colombianos desviaron sus esfuerzos a promover el programa Alfa de la Unión Europea, un esquema mucho más general de cooperación y movilidad entre universidades de la Unión Europea y América Latina sin relación directa con el Proyecto original. Teniendo en cuenta las ambiciones iniciales y la visibilidad que alcanzó el Proyecto BIO-2000, sus escasos resultados presentaron una de las más amargas lecciones para la Red Caldas.

3.2 Potencial y limitaciones en la realización de proyectos conjuntos

Las diferencias entre el exitoso proyecto de automática, la parcialmente exitosa Red de Catálisis y el fallido Proyecto BIO-2000, pusieron de relieve tanto el gran potencial de la Red Caldas para llevar a cabo proyectos conjuntos de investigación, como las limitaciones que podían actuar como un cuello de botella para alcanzar dicho potencial. Si bien la Red Caldas facilitó en gran medida la puesta en contacto entre científicos interesados en llevar a cabo un proyecto conjunto, su apoyo en la formulación y seguimiento en la ejecución de los proyectos fue –en ese mismo orden– comparativamente mucho menor.

De acuerdo con Granés, Morales y Meyer (1996: 8), en la realización de los proyectos

> Los primeros pasos en la gestación y desarrollo se dan utilizando de manera bastante intensiva los mecanismos que ofrece la Red Caldas. Sin embargo una vez los proyectos llegan a una primera etapa de consolidación devienen subterráneos e invisibles para la red. En otras palabras, cada proyecto crea, en un determinado momento, su propia red de relaciones autónoma.

Como consecuencia, la Red Caldas presentó gran dificultad en generar aprendizaje y memoria institucional, a partir de la experiencia acumulada en los proyectos exitosos para aplicarla de forma sistemática en la formulación de nuevos proyectos. Como señalaron Meyer et ál. (1997: 25), pese a la evidencia de varios proyectos exitosos llevados a cabo en este periodo, "la experiencia colombiana no logró desarrollar un uso óptimo de su diáspora, manteniéndose en una fase de gestión empírica ciega".

Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004 y 2006) identificaron que el éxito de los proyectos de la Red Caldas era determinado en su mayor parte a partir de dos factores independientes: (a) la presencia de "líderes científicos articuladores", los cuales consistían en científicos que asumían el liderazgo al organizar un proyecto conjunto en un área de investigación, en la cual ellos contaban con amplia experiencia e interés por su profundización; y (b) la sincronización entre los sistemas financieros de los países de la diáspora y Colombia, con el fin de garantizar el flujo de los recursos necesarios para el proyecto en las cantidades y fechas programadas.

El papel de los líderes en la organización de proyectos conjuntos de investigación, en el marco de la Red Caldas ha sido enfatizado con frecuencia como el factor más relevante para determinar el futuro de los proyectos y su éxito. De acuerdo con Meyer et ál. (1997: 21), sus proyectos exitosos "fueron resultados aislados de iniciativas espontáneas dirigidas por actores individuales.

Sin su firme compromiso y consistente determinación, los proyectos no habrían despegado". De forma similar, Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 8) observaron que "actores institucionales como Colciencias pudieron desempeñar un papel facilitador y de apoyo, pero es la capacidad y la tenacidad de estos líderes científicos articuladores lo que hace la diferencia entre los casos exitosos y los que no lograron concretarse".

Vale la pena precisar además que la presencia de uno solo de estos líderes en los proyectos no era suficiente por sí misma para garantizar el despegue de los proyectos, siendo con frecuencia necesario haber contado con al menos dos líderes, uno en Colombia y otro en el nodo de la diáspora, los cuales sirvieran de intermediarios para articular con éxito los esfuerzos en ambos países. No obstante, incluso en los casos en que se cumplía con esta condición, la articulación de proyectos en la Red Caldas se enfrentaba a un gran número de dificultades adicionales.

El Proyecto BIO-2000 puso de relieve la dependencia excesiva de la Red Caldas en líderes científicos para organizar los proyectos, de modo que aun cuando se contaba con el apoyo de varios de estos líderes –además de renombre y considerable influencia–, los mismos no contaban con el suficiente respaldo institucional de ella para hacer frente a la presión de actores exógenos mejor organizados, que pudieran tratar de imponer su propia agenda en los proyectos emprendidos por la red.

En retrospectiva, el Proyecto BIO-2000 se ha convertido por antonomasia en el caso más representativo de las limitaciones que experimentó la Red Caldas en la articulación de proyectos (Granés, Morales y Meyer, 1996; Meyer et ál., 1997; Charum y Meyer, 1998). Diversas fallas estructurales, tanto de carácter general del SNCyT colombiano, como específicas de la Red Caldas, actuaron como un cuello de botella en la articulación y ejecución exitosa de proyectos, siendo las más relevantes: la dificultad en encontrar fuentes de financiación fiables; la escasez de grupos de investigación en Colombia con el nivel suficiente para llevar a cabo investigaciones en áreas punteras con sus pares en países desarrollados; la falta de continuidad en la consolidación de grupos de investigación en las universidades colombianas; la inexperiencia de Colciencias en el financiamiento de proyectos internacionales; y por último, la juventud inherente de esta red en aquel entonces.

Una de las dificultades más notorias para la concreción de proyectos consistió en las profundas diferencias entre los sistemas financieros de Colombia y los países de la diáspora, en especial cuando dichas diferencias eran acentuadas por tensiones Norte-Sur o centro-periferia. Incluso en los casos de procesos de integración regional como el de la Unión Europea, en la práctica los recursos de financiación para los proyectos seguían proviniendo de agencias nacionales, lo que dificultaba notoriamente la articulación de proyectos con múltiples nodos en más de un país.



Como consecuencia, la mayoría de proyectos se limitaron a un nodo y su contraparte en Colombia, y si bien hubo excepciones que buscaron aprovechar el potencial de la sinergia entre varios nodos, como fue el caso de la Red de Catálisis, este mismo caso puso de relieve las enormes dificultades en sincronizar el sistema financiero colombiano con el de tres países europeos.

De acuerdo con Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 13), la sincronización exitosa de la

financiación de un proyecto, tanto por parte de la contraparte colombiana como de los países de la diáspora, fue tan importante como lo era el papel de los líderes científicos articuladores, "en los casos realmente exitosos los dos factores coincidieron. En los casos parcialmente exitosos solo se presentó uno de los dos factores, pero no los dos".

De tal suerte, proyectos como la Red de Catálisis se consideran como parcialmente exitosos, debido a que si bien contaron con el apoyo de líderes científicos articuladores y sus investigaciones alcanzaron resultados positivos, las dificultades de financiamiento que experimentaron permiten suponer que su potencial probablemente no fue aprovechado plenamente.

3.3 Encuesta Redes Colombia

Con el objetivo de dar visibilidad a los avances de la Red Caldas hasta este momento, Colciencias organizó, a puertas del cierre de la dirección de Fernando Chaparro, el segundo encuentro de gran tamaño de los miembros de la red en 1997. Este encuentro sirvió de oportunidad para compartir las experiencias entre nodos y los avances en proyectos conjuntos ejecutados o en ejecución, pero sobre todo el evento sirvió para retomar la reflexión académica en torno al aprovechamiento de la diáspora científica y la internacionalización de la comunidad científica residente en el país.

El núcleo de las reflexiones de este encuentro fueron publicadas en el libro *Hacer ciencia en un mundo globalizado* (Charum y Meyer, 1998), en el cual se ahondó adicionalmente en los resultados de la encuesta Redes Colombia llevada a cabo entre los miembros de la Red Caldas en 1994 y 1995, en colaboración con la Universidad Nacional de Colombia y el instituto en I+D del gobierno francés Orstom (Oficina de Investigación Científica y Técnica en el Extranjero, por su sigla en francés).

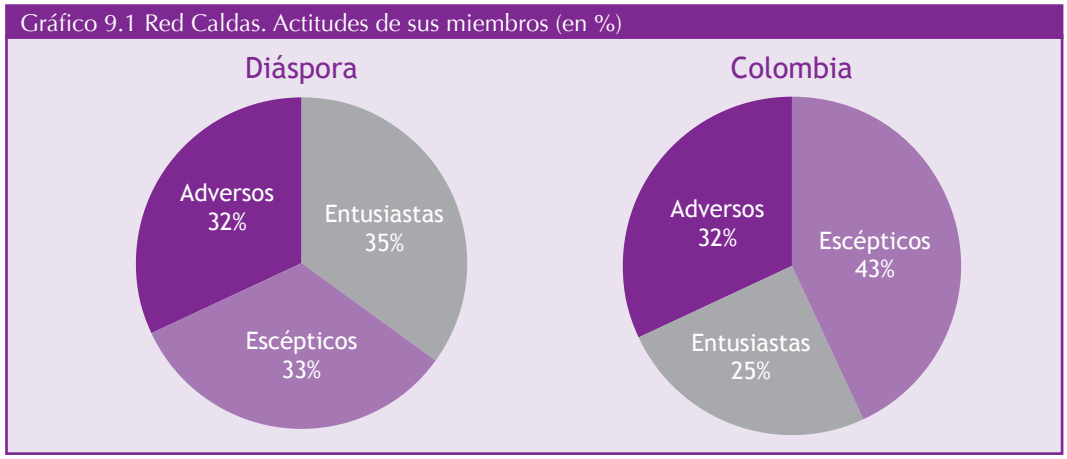
La encuesta Redes Colombia se realizó a través de un formulario de preguntas enviado por correo electrónico a más de 800 miembros de la Red Caldas que fueron identificados en aquel entonces, de los cuales 510 respondieron y fueron procesadas 453 respuestas. De manera adicional, también se aplicó la encuesta a cuarenta investigadores residentes en Colombia partícipes de la Red Caldas, para contrastar sus respuestas con aquellas de los miembros de la diáspora (Charum, 1996; Charum y Meyer, 1998).

Dada la extensa muestra de la encuesta y su detalle, sus resultados recibieron considerable atención por parte de Jorge Charum (1996 y 1998), quien ayudó a sistematizar la información recolectada por la encuesta Redes Colombia y se convirtió en uno de sus principales analistas. Entre los varios aspectos profundizados por la encuesta, uno de los que recibió más atención fue el de las actitudes que albergaban los miembros en aquel momento. Los resultados de la encuesta revelaron que era posible identificar tres perfiles predominantes respecto a las expectativas que tenían los investigadores de la Red Caldas, cada uno de ellos con un peso más o menos equivalente dentro de la red (gráfico 9.1).

De acuerdo con Charum (1996 y 1998), el primer perfil, caracterizado como adversos a la Red Caldas, representó respectivamente el 32% de la diáspora y de los investigadores en Colombia, y estuvo conformado en su mayor parte por miembros

Si bien la investigación base del proyecto BIO-2000 continuó adelante en el CERN, la participación colombiana se redujo hasta el punto de ser testimonial y los investigadores colombianos desviaron sus esfuerzos a promover el programa Alfa de la Unión Europea.

Gráfico 9.1 Red Caldas. Actitudes de sus miembros (en %)



Fuente: Charum, 1996 y 1998.

de mediana edad y con trabajos estables que consideraban que esta no podía otorgarles ningún beneficio, bien fuera material o en reconocimiento, por lo que fueron aprensivos con respecto a su potencial y en consecuencia su participación fue escasa. Teniendo esto en cuenta, Charum (1996: 10) enfatiza que "dentro del conjunto de la comunidad científica emigrada no todos devienen actores en la creación y consolidación de la red. En particular, quienes comparten las características del primer grupo tienen una posición pesimista".

El segundo perfil, caracterizó a sus miembros de escépticos frente a la Red Caldas, representó respectivamente el 33% de la diáspora y el 43% de los investigadores en Colombia, y estuvo conformado en su mayor parte por estudiantes de doctorado quienes percibían una considerable oportunidad para sus carreras en esta red, pero que mantenían una distancia frente a comprometerse con una participación más activa en ella, lo cual especula Charum (1996: 10) pudo deberse a la incertidumbre de los estudiantes sobre su futuro una vez finalizaran sus estudios de doctorado.

Finalmente, el tercer perfil, caracterizó a sus miembros como entusiastas frente la Red Caldas, representó respectivamente el 35% de la diáspora y el 25% de los investigadores en Colombia, y estuvo conformado en su mayor parte por adultos jóvenes que no se encontraban trabajando en el momento, los cuales consideran que esta podía ofrecerles un beneficio a partir del reconocimiento que pudieran ganar en Colombia e internacionalmente. En consecuencia, los integrantes de este perfil estuvieron más dispuestos a colaborar de forma activa en la realización de intercambios, cursos, asesorías, y en varios casos asumieron el papel de líderes científicos, como los principales responsables y promotores de la articulación de proyectos conjuntos de investigación. A su vez, en este grupo también se cuenta una proporción menor de individuos con motivaciones altruistas, especialmente en Colombia, quienes deseaban aportar al desarrollo del país a través de esta red sin buscar un beneficio personal.

La encuesta Redes Colombia reveló que si bien existía un grupo considerable de científicos en el extranjero que eran entusiastas e incluso altruistas, los cuales estaban dispuestos a cooperar activamente con sus pares en su país de origen –tal y como predijeron y aún defienden hoy en día los principales exponentes del concepto de diáspora

científica– (Tejada y Bolay, 2005; Meyer, Charum y Wattiaux, 2006; Mahroum, Eldridge y Daar, 2006; Cheesman, 2008), las actitudes al interior de la Red Caldas en realidad eran mucho más variadas, distribuyéndose a grandes rasgos de manera uniforme en un espectro que escondía también escepticismo y adversidad en su extremo opuesto. De acuerdo con Charum (1996: 11), esta fue una de las paradojas que definieron a la Red Caldas, por una parte "una positiva identificación al país –una nacionalismo constructivo–, pero al mismo tiempo, una apreciación negativa de su capacidad de respuesta, una latente sospecha sobre los compromisos nacionales".

Debido al debilitamiento posterior de la Red Caldas, infortunadamente, el ejercicio de encuestas periódicas a sus miembros no fue repetido –o reemplazado en su defecto por un mecanismo de seguimiento alternativo– y como consecuencia la información recolectada en la encuesta Redes Colombia se convirtió en un punto aislado de información, el cual permite hoy dar una mirada a la Red Caldas en un momento específico de su existencia, pero a partir de la cual es imposible realizar un seguimiento a la evolución de la misma, lo cual ha dejado abiertas a la interpretación a un gran número de incógnitas respecto a ella.

De especial interés resulta la incertidumbre acerca de la evolución de los miembros cuya actitud era escéptica hacia la Red Caldas. Teniendo en cuenta que la distribución de actitudes entre sus miembros en 1995 era considerablemente uniforme, y asumiendo una gran dificultad en el cambio de actitudes por parte de los miembros con las opiniones más fuertes de entusiasmo y adversidad, cabe preguntarse a través de la evolución de la red por cuál de las dos actitudes fueron captados mayoritariamente los miembros escépticos en 1995.

Teniendo en mente esta pregunta y otras, Charum (1996 y 1998) llevó a cabo más de setenta entrevistas durante 1994 y 1995 a funcionarios, técnicos y miembros de la Red Caldas, las cuales permitieron profundizar en aspectos no abordados por la encuesta Redes Colombia. Pese a las dificultades metodológicas para empatar la información de una encuesta con una serie de entrevistas, los resultados de esta investigación permitieron arrojar luz sobre la tendencia general en la evolución de la misma en los próximos años. De acuerdo con Charum (1996: 12), se identificó que:

> La evolución de los nodos ha sido tan diversa como lo es su origen y su configuración. Sin embargo, se puede describir un patrón general. El nacimiento de la red generó una inflación de expectativas que estuvo acompañada por la conformación de un significativo número de nodos. La propaganda de Colciencias encontró una amplia recepción y generó una alta participación. La movilización inicial alcanzó, en muchos casos, niveles más allá de las expectativas que tenían los primeros actores. En una segunda fase, parte de la población de los nodos más antiguos entró en un estado de dudas y desilusiones, al considerar que la red no respondía a sus preocupaciones particulares. Algunos nodos nunca despegaron para expandirse más allá del núcleo de sus fundadores.

La encuesta Redes Colombia se realizó a través de un formulario de preguntas enviado por correo electrónico a más de 800 miembros de la Red Caldas que fueron identificados en aquel entonces, de los cuales 510 respondieron y fueron procesadas 453 respuestas.

4. 1998-2006: debilitamiento y desarticulación

A partir de 1998 se hace patente el debilitamiento de la Red Caldas en comparación con años anteriores. En especial, la ejecución de proyectos conjuntos de investigación pierde impulso y solo unos pocos nodos emprenden nuevos proyectos, como fue el caso de los de Bélgica y Suiza. En retrospectiva, en este periodo no solo se debilitó gradualmente, sino que Colciencias como institución también perdió gran parte del soporte y dinamismo que la había caracterizado a comienzos de los años 1990.

El fin de la Red Caldas no ocurrió de manera súbita, sino que fue consecuencia de un proceso de desgaste gradual que se extendió en el transcurso de ocho años. Pese a formar parte de un continuo, hoy en día es posible identificar con mayor precisión dos subperiodos en este lapso de tiempo: (a) uno de debilitamiento propiamente dicho de 1998 a 2002, el cual se caracterizó por esfuerzos parciales de Colciencias en actualizar su plataforma tecnológica, bajo la dirección de Álvaro Mendoza (1998-2000) y Margarita Garrido (2000-2003); y (b) un subperiodo de desarticulamiento de 2002 a 2006, en el cual su modernización, no solo tecnológica sino estructural, se postergó indefinidamente bajo la dirección de María del Rosario Guerra (2003-2006).

El periodo de debilitamiento y desarticulación de la Red Caldas también es conocido alternativamente como la fase de las redes científicas especializadas (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006), denominación que debe su nombre a que en el último periodo coincidieron dos procesos convergentes de distinto origen: (a) por una parte, el surgimiento de redes científicas internacionales especializadas que se articularon de forma independiente a la Red Caldas, y las cuales entraron en competencia con la misma al desempeñar funciones similares; (b) y por otra, el debilitamiento por motivos intrínsecos a la misma red y a Colciencias.

No es posible señalar hoy en día un solo factor como el principal causante del debilitamiento de la Red Caldas hasta llevar a su desarticulación. La finalización del crédito BID III, con la consecuente austeridad que impuso a Colciencias, fue sin duda uno de los factores de mayor peso en la serie de eventos que concluyeron en su desarticulación.

4.1 Redes científicas especializadas

Varias de las redes científicas especializadas surgieron a partir de aquellas temáticas que se estructuraron en el seno de la Red Caldas, tales como la de Catálisis y la Colombiana de Inteligencia Computacional, las cuales ganaron autonomía conforme fueron aumentando su grado de especialización. En este sentido, las redes especializadas fueron fomentadas por la Red Caldas, llegando a ser de hecho *"spin-offs o hijos de la Red Caldas"*, según Chaparro (2012).

No obstante, en su gran mayoría las redes especializadas consistieron en realidad en redes de origen propio, las cuales se organizaron en forma independiente a la Red Caldas y en varios casos también le antecedían, por lo que mantuvieron *"*poca interacción con los nodos, aun en los casos que involucraron a los países donde estaban ubicados los respectivos nodos*"* (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004: 34).

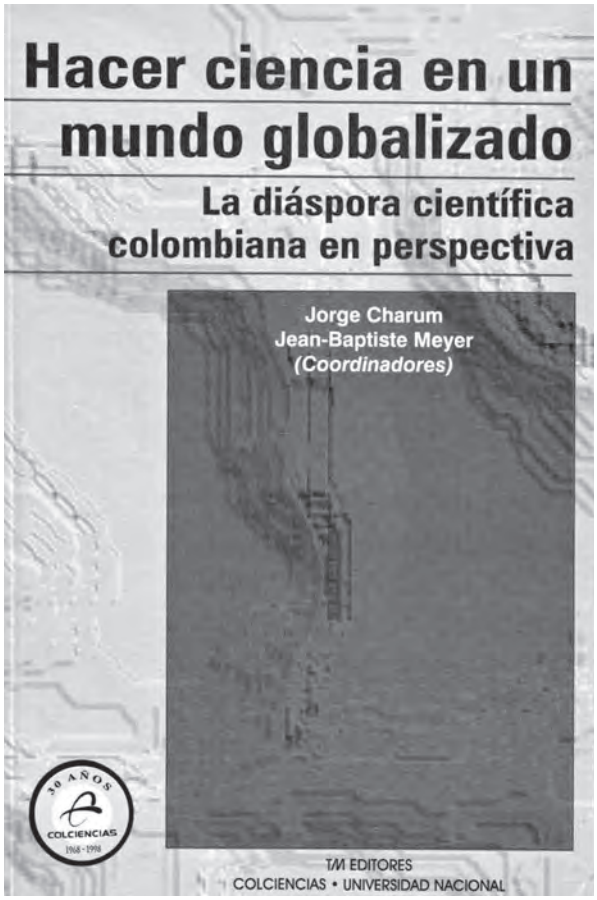
Con el tiempo, la participación en este tipo de redes llegó a ser predominante debido a la creciente demanda de investigadores colombianos por participar en redes internacionales de mayor impacto en sus campos de investigación, sobre todo sectoriales y en campos especializados de la ciencia, sin por ello estar supeditadas a las dinámicas de la diáspora científica como era el caso de la Red Caldas y en parte de sus *spin-offs*.

De acuerdo con Fernando Chaparro (2012), el segundo encuentro de los miembros en 1997 sirvió de oportunidad *"*para ver cómo se estaban desarrollando las redes especializadas, cómo poder apoyarlas y qué se había aprendido*"*. Siendo este el punto de inflexión en el cual Colciencias empezó a promover visible y activamente a las redes especializadas –tanto *spin-offs* de la Red Caldas, como de origen propio– de forma preferencial.

Como consecuencia, a finales de los años 1990 las redes especializadas eventualmente entraron en competencia con la Red Caldas al desempeñar funciones similares en cuanto a la internacionalización de la comunidad científica colombiana y la construcción de acuerdos de cooperación. De tal suerte que llegaron a establecerse como un canal alterno a la misma red, para aquellos científicos colombianos que estaban interesados en establecer vínculos de cooperación con el exterior a partir de áreas específicas de investigación.

De esta forma, no solo se promovieron redes especializadas en diversos sectores, como agropecuario, informático y comunicaciones, política en CyT, macroeconomía y física de altas energías, entre otros, sino que además por cada uno de estos sectores se afianzaron unas variedades aun más específicas por subtemas y regiones. Sirva de ejemplo el caso del sector agropecuario, en el que Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004) identificaron las siguientes redes con participación colombiana: CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional, por su sigla en inglés) de carácter global; Fontagro (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) enfocado a América Latina; GFAR (Foro Global de Investigación Agropecuaria, por su sigla inglés) con énfasis en los países en desarrollo; y los Cenis (Cenicaña, Cenicafé y Cenipalma, entre otros), como su nombre lo indica enfocados en cultivos.

En retrospectiva, las redes especializadas sirvieron de elemento catalizador para cuestionar el papel de la Red Caldas, no obstante las mismas no fueron necesariamente la causa directa de su desarticulación. Si bien la superposición de funciones



Portada
Hacer ciencia en un mundo globalizado: la diáspora científica colombiana en perspectiva.
Coordinadores: Jorge Charum y Jean Baptiste Meyer.

llamaba a su reestructuración, una comparación más atenta evidencia que estas redes poseían en aquel entonces –y aun hoy en día– una naturaleza distinta a la de la Red Caldas.

En primer lugar, debido a su carácter sectorial, las redes especializadas eran inherentemente autónomas y carecían de un punto central de encuentro que las reuniera. En segundo lugar, varias de estas eran multilaterales, por lo cual la adscripción de Colombia era como un miembro más entre iguales y sus necesidades específicas no tenían preeminencia; de igual modo, si bien Colciencias podía participar activamente en las redes especializadas, el instituto carecía de la injerencia para administrarlas. En último lugar, el objetivo principal de las especializadas no era promover el aprovechamiento de la diáspora científica colombiana, sino fomentar sectores o campos especializados de la ciencia, lo que hace posible defender hoy en día que la misión bajo la cual fue concebida la Red Caldas aún tenía vigencia a finales de los años 1990.



4.2 Obsolescencia

El análisis de la Red Caldas encargado por Colciencias a finales de los años 1990, "Red Caldas: diagnóstico y recomendaciones" (Colciencias, 1998) recomendó evolucionar su dirección hacia una red de redes. De igual modo, las evaluaciones más recientes que se han hecho de la misma (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Meyer, Charum y Wattiaux, 2006; Cheesman, 2008) coinciden en señalar que esta pudo haber evolucionado hacía un papel complementario de las redes especializadas, transformándose en una red englobante de las mismas.

Dicha red de redes podría haber integrado tanto a la diáspora científica colombiana de la Red Caldas, como a los miembros de las especializadas, aprovechando con ello el impulso con el que contaban estas últimas redes. No obstante, Colciencias no supo aprovechar esta oportunidad, ni fue tampoco plenamente consciente en aquel entonces de la imperiosa necesidad que existía para su modernización, tanto tecnológica como estructuralmente, si se quería que la red continuara siendo relevante en el nuevo milenio.

En cuanto al aspecto tecnológico, la Red Caldas había operado hasta ese entonces con base en listas de correo, siendo R-Caldas la más general y usada, pese a la disponibilidad desde mediados de los años 1990 de mejores herramientas como los portales web, foros virtuales y chats en línea. De acuerdo con Cheesman (2008: 27), pese a que

> Con el tiempo y las nuevas herramientas que el Internet permanente ofrecía, cada nodo desarrolló su propio portal Web. Colciencias no tuvo la rapidez ni la flexibilidad para mantener el ritmo tecnológico y crear un portal que reuniera a todos los nodos.

Las limitaciones tecnológicas de las listas de correo se hicieron más evidentes conforme al crecimiento del número de miembros

A partir de 1998 se hace patente el debilitamiento de la Red Caldas en comparación con años anteriores. En especial, la ejecución de proyectos conjuntos de investigación pierde impulso y solo unos pocos nodos emprenden nuevos proyectos, como fue el caso de los de Bélgica y Suiza.

de la Red Caldas, que generó un mayor flujo de mensajes –desde 1994 el número de mensajes en la lista R-Caldas se duplicó anualmente (Charum y Meyer, 1998: 92)–, para el cual las listas de correo no ofrecían las herramientas adecuadas de administración. Como consecuencia, el *spam* se convirtió en un grave problema de la lista R-Caldas, a través de la cual varios miembros empezaron a iniciar conversaciones fuera de tema y a dirigir quejas a Colciencias, con frecuencia por problemas que emergían en la financiación de proyectos y becarios (Cheesman, 2008).

No obstante, vale la pena resaltar que el proceso de deterioro de la lista R-Caldas fue gradual y pudo haberse corregido si se hubiera prestado mayor atención a los signos tempranos que indicaban el descontento de sus usuarios, como lo fue la apertura de temas solicitando darse de baja de la lista para no recibir más mensajes.

En respuesta, en marzo de 1999, Colciencias bajo la disposición del entonces director Álvaro Mendoza, puso al servicio de la Red Caldas un portal web a través del cual se pretendía centralizar la información de la red, así como darle mayor visibilidad. Sin embargo, su portal web creado en aquel entonces consistía en su mayoría en una página principal con información sobre ella –en su mayoría de carácter misional, proveniente de las memorias recopiladas en *Una nación sin fronteras* (Colciencias, 1994)–; un listado de *links* que remitían al visitante a los portales web que los nodos habían creado en forma independiente; y un índice con instrucciones para subscribirse a la lista de correo R-Caldas, así como a otras listas más específicas que habían sido creadas para los coordinadores de los nodos, jefes de Programa de Colciencias, y de carácter temático para educación y salud.

Hoy en día un registro del portal web de la Red Caldas puede ser consultado en Internet Archive[6], el cual permite realizar un seguimiento parcial a la evolución experimentada por el portal en sus varias iteraciones. Si bien el portal de la Red Caldas ayudó en un principio a darle mayor visibilidad, con el tiempo su arquitectura fue evolucionando hacia un sistema más cerrado al público el cual requería una cuenta como miembro de esta para acceder.

Por otra parte, la introducción de foros virtuales no se usó para reemplazar las listas de correo en la comunicación diaria de la Red Caldas o la coordinación de proyectos conjuntos de investigación, sino que fueron propuestos como una herramienta de debate en temas de política de CyT, como fue el caso del debate organizado en torno a los Diálogos Estratégicos Colombia en 2001.

6 Al igual que la lista R-Caldas, el portal web de la Red Caldas fue uno solo y estuvo a cargo de Colciencias, sin embargo tuvo varios cambios de dominio, usando por periodos más de uno al mismo tiempo: [redcaldas.org] desde 1999, [redcaldas.org.co] desde 2000, [redcaldas.colciencias.gov.co] desde 2002, y [colciencias.gov.co] desde 2004 hasta 2005.

Si bien el portal de la Red Caldas ayudó en un principio a darle mayor visibilidad, con el tiempo su arquitectura fue evolucionando hacia un sistema más cerrado al público el cual requería una cuenta como miembro de esta para acceder.

En los momentos más tardíos de esta red se crearon subredes temáticas en biología, ciencias biomédicas, ciencias de la Tierra, física, matemáticas y química, entre otras; sin embargo, todas estas mejoras corrían en callejones sin salida que daban a parar de nuevo en el uso de listas de correo. Como consecuencia, la parcial modernización tecnológica de la Red Caldas representó una mejora superficial y demasiado tardía frente a los retos estructurales que experimentaba de 2002 y 2004.

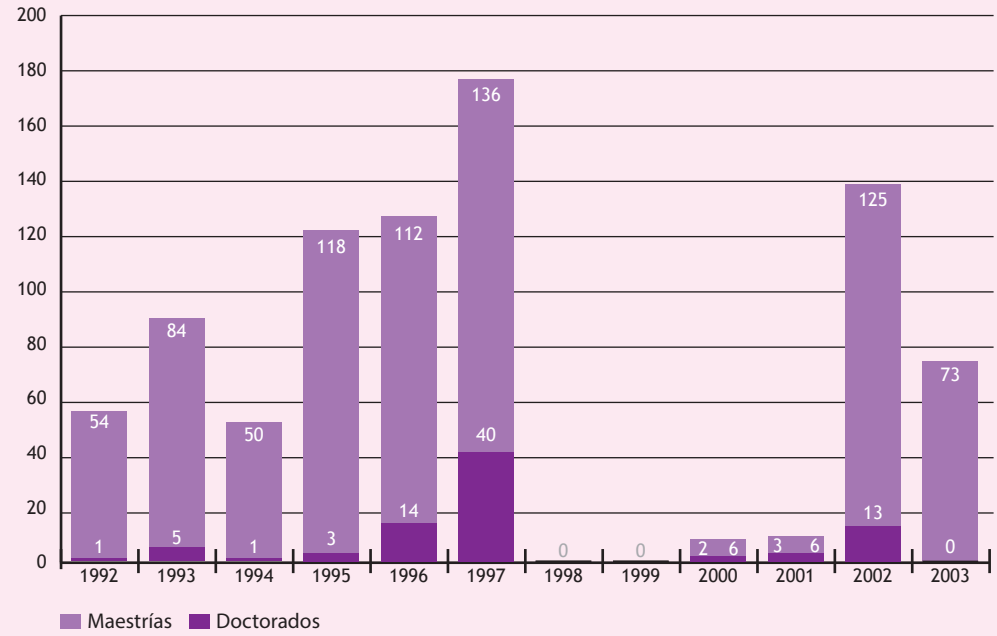
En cuanto al aspecto estructural, de entrada al nuevo milenio Colciencias había perdido gran parte del dinamismo que experimentó a comienzos de los años 1990, en palabras del exdirector Clemente Forero (2011), la institución experimentó "una fase de tomar muchos riesgos, y luego una de ser muy conservadores". Durante su periodo de gestación en los años 1990 la Red Caldas se había beneficiado de los riesgos que se tomaron en la primera fase, sin embargo el conservatismo posterior de la entidad entorpeció su modernización y su evolución en una red de redes.

De manera adicional, una vez finalizado el crédito BID III en 1998, Colciencias experimentó una fuerte contracción financiera que llevó a un periodo de austeridad en el instituto, y eventualmente a que recursos dirigidos previamente a ella y actividades de soporte de la misma fueran cancelados. No es coincidencia que en este periodo de austeridad, la dirección de la entidad experimentara también una fase de inestabilidad alternando entre tres directores en un periodo de solo ocho años, lo cual de acuerdo con la exdirectora (de 2000-2003) Margarita Garrido (entrevista 29 de septiembre de 2011) dificultó en forma considerable el empalme en la transición entre direcciones.

De tal suerte, en 1998 Colciencias suspendió el programa de becas en el exterior para maestrías y doctorados (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; B.O.T y Tecnos, 2005), sin tener en cuenta que los becarios eran un recurso humano esencial en el soporte de las actividades llevadas a cabo en la Red Caldas. Como consecuencia, perdió continuidad en el flujo de estudiantes colombianos en el exterior y varios nodos experimentaron dificultades operativas al no contar con suficientes nuevos miembros de la diáspora colombiana en sus países, los cuales sirvieran de reemplazo a los investigadores que en forma progresiva se iban graduando de sus respectivos programas (gráfico 9.2).

Tras una abrupta interrupción de dos años, Colciencias retomó precariamente en 2000 el programa de becas de posgrado en el exterior, gracias a los recursos provenientes de los excedentes del BID III que aún se encontraban disponibles y la entrada en vigor del convenio de cooperación con el DNP y la Comisión Fulbright, para establecer un fondo común de financiación de becas en el exterior (B.O.T y Tecnos, 2005). No obstante a estos recursos, las convocatorias de becas tardaron otros dos años más en recuperar su vigor y no fue sino hasta 2002 que el número de becarios alcanzó un nivel similar al de 1996. Para

Gráfico 9.2 Becarios en el exterior financiados por Colciencias.



Fuente: Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006.

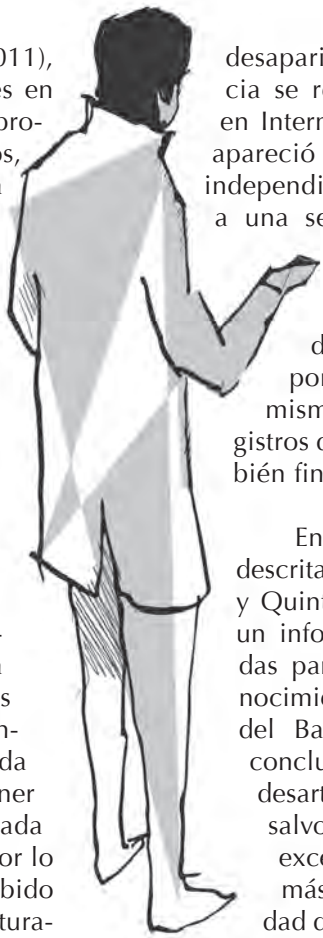
aquel entonces el daño infligido a la capacidad operativa de la Red Caldas había sido enorme y actuó como un catalizador de los otros problemas de la red.

El Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 *Hacia un Estado comunitario* (2003: 133) del Gobierno de Álvaro Uribe estableció "la restructuración de la Red Caldas" como uno de sus objetivos. No obstante, tras el reciente fallido proceso de paz colombiano (1998-2002), el orden público se configuró como la principal prioridad del Gobierno y disminuyó la importancia percibida de la CyT, por lo que se recortaron en forma considerable los recursos en I+D. Como consecuencia, en aquel momento Colciencias no podía asumir los costos de su modernización tecnológica y estructural. De acuerdo con la entonces directora Margarita Garrido (2011), la entidad se encontraba en un periodo de crisis en el cual "se necesitaban más recursos, eso era una cosa clara que sentía cualquier investigador", e incluso se llegó a considerar la posibilidad de que el instituto desapareciera, augurándose en aquel tiempo que "ahora sí, Colciencias pasó a la historia".

Por lo anterior, la Red Caldas empezó a perder visibilidad gradualmente y dejó de ser una prioridad para Colciencias en este periodo debido a los retos más apremiantes que acuciaban al instituto en aquel entonces. Tras un periodo de austeridad y recortes, la entidad consiguió finalmente sobreponerse a esta crisis y mantener una "institucionalidad bastante funcional y organizada", la cual había sido transferida desde direcciones previas y fue conservada a su vez por la exdirectora Margarita Garrido, de acuerdo con su sucesora en este cargo María del Rosario Guerra (entrevista 13 de octubre de 2011, exdirectora de 2003-2006).

Dicha institucionalidad tenía como efecto positivo, de acuerdo con la entonces

directora María del Rosario Guerra (2011), que en la transición entre direcciones en Colciencias se pudieran "encontrar programas y procesos en marcha valiosos, porque el sistema mismo ya contaba con unas reglas y la institucionalidad estaba en marcha". No obstante, la otra cara de la moneda de la arraigada institucionalidad, suponía que también ciertos programas pudieran continuar en marcha indefinidamente aun cuando el entorno bajo el cual fueron formulados hubiera evolucionado ostensiblemente y su valor contemporáneo fuera cuestionable.



De lo anterior se desprende que la manutención de la Red Caldas, pese a sus problemas crónicos, fue capturada por la racionalidad asociada a la minimización de los costos perdidos o irrecuperables[7]: la inversión financiera y en recursos humanos realizada por Colciencias para fundar y mantener operativa esta red por más de una década representaba un gran costo perdido, por lo que en vez de gestionarse su cierre, debido a sus problemas tecnológicos y estructurales –los cuales se habían acentuado aun más a la fecha a falta de intervención– y reconocer que estos recursos eran irrecuperables, se le mantuvo en estado de creciente obsolescencia y su modernización fue postergada indefinidamente.

De tal suerte, la Red Caldas languideció por varios años sin modernizarse ni ser cerrada oficialmente, siendo aun hoy en día ambigua la fecha exacta de su desaparición. Su obsolescencia se re-flejó en su actividad en Internet: su portal web desapareció en 2002 como página independiente y fue trasladado a una sección del portal web de Colciencias en el que perdió relevancia en forma gradual hasta ser removido por completo en 2006, el mismo año en el que los registros de la lista R-Caldas también finalizan.

En vista de la situación descrita, Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004) presentaron un informe sobre la Red Caldas para el Programa de Conocimiento para el Desarrollo del Banco Mundial, el cual concluyó que a esa fecha la desarticulación de los nodos, salvo unas pocas y notables excepciones, se encontraba más allá de toda posibilidad de reparación, siendo no obstante de gran utilidad rescatar las lecciones de la red para aplicarlas al Programa de Diplomacia Científica, que Colciencias y la Cancillería colombiana inauguraron a finales de 2003.

Como consecuencia, no es posible señalar hoy en día un solo factor como el principal causante del debilitamiento de la Red Caldas hasta llevar a su desarticulación. La finalización del crédito BID III, con la consecuente austeridad que impuso a Colciencias, fue sin duda uno de los factores de mayor peso en la serie de eventos que concluyeron en su desarticulación, no obstante tal y como hicieron notar Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 29) "la dimensión presupuestal es solo un factor en una gama más amplia de factores que llevaron a su debilitamiento y virtual desaparición".

7 Los costos perdidos o irrecuperables son aquellos costos pasados que ya han sido realizados y por ende no se pueden recobrar. No obstante, estudios psicológicos han demostrado una fuerte aversión de las personas a reconocer estos costos como perdidos y en su esfuerzo por minimizarlos incurren en nuevos costos.

En retrospectiva, el debilitamiento de la Red Caldas no solo se debió al efecto combinado de una diversidad de factores en un momento dado, sino en especial al efecto acumulado de estos tras varios años sin ser intervenidos en forma contundente por Colciencias. Entre estos factores se encuentran: el auge de las redes científicas especializadas; la reducción del presupuesto de la entidad tras la finalización del BID III; la interrupción del programa de becarios en el exterior; la desactualización de su plataforma tecnológica; los problemas de *spam* y moderación de la lista R-Caldas; y finalmente, la racionalidad adoptada por la entidad en minimizar los costos perdidos o irrecuperables, lo cual llevó a postergar indefinidamente su modernización y su posible evolución en una red de redes.

Cabe resaltar no obstante, que no todos los nodos fueron descontinuados por completo. Nodos como los de Bélgica, Nueva York y Suiza siguen funcionando en forma independiente en la actualidad. El nodo de Bélgica, el cual se había formado al interior de la red, se estableció como una ASBL (Organización sin Ánimo de Lucro, por su sigla francés) en ese país, y los nodos de Nueva York y Suiza, los cuales precedieron a la red, retornaron a su organización previa como la ACIS y el PECX, respectivamente.

De igual modo, las redes especializadas asumieron parte de las funciones llevadas a cabo por la Red Caldas, en cuanto a la internacionalización de la comunidad científica colombiana y la construcción de acuerdos de cooperación. De acuerdo con Chaparro, Jaramillo y Quintero (2004: 10) "el debilitamiento de la Red Caldas hacia el final de la década de 1990 no reflejó un debilitamiento del interés de Colombia en la globalización de su comunidad científica ni en la construcción de acuerdos de cooperación", no obstante su desarticulación sí supuso un innegable retroceso en las políticas de aprovechamiento de la diáspora colombiana, siendo esta la razón fundamental por la cual había sido creada.

Pese al innegable agotamiento tecnológico y estructural de la Red Caldas, la pertinencia hoy en día de una red de diáspora científica colombiana sigue teniendo validez.

4.3 Legado

Pese al deterioro que afectó el apoyo a la red en sus años finales, hoy es considerada como referente global de las redes de diáspora científica y su potencial para contrarrestar los efectos de la fuga de cerebros (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Meyer, Charum y Wattiaux, 2006; Cheesman, 2008).

En retrospectiva, la Red Caldas contó con un considerable número de logros específicos y resultados tangibles que aportaron a la mejora del SNCyT colombiano, los cuales justifican su uso actualmente como referente internacional. Además participó de dinámicas sinérgicas con otros programas transversales perseguidos por Colciencias, como el fortalecimiento y consolidación de los grupos de investigación, el Programa de Becas en el Exterior, el Programa de Retorno de Investigadores y la Red Cetcol; lo que permitió que su efecto, en conjunto con estos programas, se multiplicara y tuviera los siguientes efectos en el SNCyT colombiano:

- Los proyectos conjuntos de investigación articulados en el marco de esta red ayudaron a fortalecer la capacidad de los grupos de investigación en Colombia para interactuar con sus pares en otros países. Producto de esta interacción, los investigadores del

país entraron en contacto con las dinámicas de la comunidad científica internacional, como la revisión por pares en la publicación de artículos en revistas indexadas y el desarrollo de la investigación predominante, a partir de grupos de investigación. De acuerdo con José Luis Villaveces, subdirector de Programas de Ciencia y Tecnología (1990-1994 y 2000-2001) y uno de los principales promotores de los grupos de investigación en el país, "en la investigación de manera natural se dan los grupos y ellos ya existían en Colombia" (entrevista 28 de octubre de 2011), sin embargo su importancia conceptual solo empezó a ser reconocida propiamente en los años 1990 y fue promovida por la Red Caldas.

- De 1992 a 2004, Colciencias financió a través de su programa de becas en el exterior a 846 estudiantes de posgrado (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; B.O.T y Tecnos, 2005), en su gran mayoría de doctorado y los cuales fueron motivados por la entidad a participar en la Red Caldas. El otorgamiento de becas de doctorado en el exterior, no solo tuvo efectos de carácter cuantitativo sobre el SNCyT colombiano, sino además cualitativo al incrementar el estándar del nivel académico de los investigadores en Colombia. Tras graduarse, los doctores colombianos fueron reconocidos como pares por parte de sus profesores y la comunidad científica internacional, lo que les permitió construir una red de contactos mucho más amplia, así como alcanzar posiciones más favorables en la iniciativa de proyectos y la publicación de artículos en comparación con los estudiantes de maestría.

- La creación de acuerdos de cooperación con universidades en Latinoamérica, Estados Unidos y Europa principalmente, a partir de conexiones establecidas previamente por los nodos de la diáspora científica colombiana, ayudó a fortalecer las capacidades de investigación en las universidades colombianas en general, así como a la creación de programas específicos entre los que se encuentran el caso de la Maestría en Automatización Industrial de la Universidad del Tolima y la Maestría en Ciencias de los Materiales de la Universidad del Quindío (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004).

- El alcance de los proyectos conjuntos de investigación, los acuerdos de cooperación con universidades extranjeras y el intercambio de científicos mediante pasantías, no se limitó solo a transferencias tecnológicas de carácter material (instrumentos científicos y materiales de investigación, entre otros), sino que se favoreció la transferencia de conocimientos, y en especial conocimiento "*how-to*" y tácito[8], lo cual permitió la propagación de capacidades en el SNCyT colombiano.

- La Red Caldas y Cetcol ayudaron a cimentar las bases del trabajo colaborativo y distribuido en Colombia mediante el uso de Internet entre la comunidad científica colombiana. Como consecuencia de la revolución de las TIC, se puso también de relieve la importancia de contar con acceso oportuno a la información compartida de manera privilegiada en las redes científicas (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006) y la construcción de redes personales por los científicos a modo de "actores-red" (Charum, 1996).

8 El conocimiento "*how-to*" hace referencia al aprendizaje de métodos para replicar resultados, en vez de solo la transferencia de estos. Por otra parte, el concepto de conocimiento tácito fue propuesto por Michael Polanyi y hace referencia a aquel conocimiento que solo puede ser aprendido mediante la experiencia directa, por lo que no puede ser transferido en forma adecuada solo mediante el lenguaje.



Lo que el exdirector, Clemente Forero denominó como la asimetría en "el manejo del saber no establecido y aún no validado, del saber en ebullición" (Colciencias, 1994: 23), el cual empezó a ser compartido en comunidades científicas virtuales en los años 1990 y de las cuales anteriormente los científicos colombianos se encontraban aislados.

Cabe resaltar no obstante que existió una tensión entre la adopción de las TIC por parte de los miembros de la Red Caldas y la transferencia de conocimiento tácito previamente señalada. De acuerdo con Clemente Forero (2011), en las fases posteriores de la red "lo fundamental era la comunicación por Internet y no se le dio suficiente peso a las relaciones personales", ya que el elemento social era fundamental para la transferencia de conocimiento tácito.

Colombia desempeñó un papel de liderazgo en el proceso de formular una agenda global y nacional en CyT para la Exposición Universal Hannover 2000, en considerable medida gracias al apoyo de la Red Caldas (Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006). Esta facilitó que se contactaran a miembros de la diáspora colombiana en universidades y organizaciones internacionales, especialmente en Alemania, los cuales aportaron ideas relevantes para la definición de una Agenda Científica que, posteriormente, sirvió de base para el Programa Colombo-Alemán de Cooperación Científica y Tecnológica.

Por último, de acuerdo con Meyer et ál. (1997), la Red Caldas se complementó con el programa de Retorno de Investigadores, de tal forma que esta sirvió de canal para que la diáspora científica colombiana fuera contactada por Colciencias y otras instituciones con programas similares, y pudieran negociar a su vez las condiciones adecuadas para su retorno. Como resultado, en 1998 habían regresado más de cincuenta colombianos con doctorado para vincularse a universidades, centros de investigación y empresas en el país (Charum y Meyer, 1998: 122).

Pese al deterioro que afectó el apoyo a la red en sus años finales, la Red Caldas es considerada hoy como referente global de las redes de diáspora científica y su potencial para contrarrestar los efectos de la fuga de cerebros

Sin desestimar los logros y resultados materiales de la red, en retrospectiva fue el carácter innovador y original del planteamiento conceptual, el principal factor que le ha hecho merecer notoriedad en el debate global en torno a redes de diáspora científica. Debido a ello, la problemática alrededor de la cual oscilan constantemente los análisis de la historia de la Red Caldas es el enigma acerca de si logró en la práctica revertir los efectos negativos de la fuga de cerebros en Colombia o si solamente consiguió disminuirlos.

Pese a los innegables problemas que experimentó la red, los análisis realizados sobre ella hasta 2012, así como el presente análisis, coinciden en señalar que el uso de redes de diáspora científica, no solo permite reducir los efectos negativos de la fuga de cerebros, sino convertirlos en ganancia de cerebros tanto para los países de origen de la diáspora, como para los países de acogida, tal y como permite evidenciar la Red Caldas en sus años más activos (Charum Jorge, 1996; Meyer et ál., 1997; Charum y Meyer, 1998; Chaparro, Jaramillo y Quintero, 2004 y 2006; Tejada y Bolay, 2005; Meyer, Charum y Wattiaux, 2006; Cheesman, 2008).

En retrospectiva, la Red Caldas generó una sinergia de recursos humanos en CyT al facilitar la interacción entre investigadores residentes en Colombia, la diáspora científica colombiana en otros países, por extensión también los contactos nativos de ella en esos países, cuyos resultados fueron mayores que la suma de sus partes. Al tener esto en cuenta, se puede argüir que sus efectos positivos probablemente superaron los efectos negativos de las "potenciales aportaciones perdidas" –asumidas teóricamente, a partir del concepto de fuga de cerebros–, que hubiera podido realizar la diáspora científica colombiana en caso de no haber emigrado y, por el contrario, haber llevado a cabo su labor investigativa en Colombia sin contar con las estructuras necesarias en el país para aprovecharla.

Tal y como ayudó a demostrar la experiencia de la Red Caldas, dicha sinergia de recursos humanos en CyT se tradujo en resultados concretos que permitieron mejorar el SNCyT colombiano en áreas esenciales, como: (a) el aprovechamiento de la diáspora científica colombiana; (b) la globalización de la comunidad científica colombiana; (c) el fortalecimiento de sus capacidades de investigación hasta nivelarse con sus pares internacionales; (d) la transferencia de tecnologías y conocimientos, en especial conocimiento "*how-to*" y tácito; (e) su integración en redes científicas internacionales en las que tiene lugar el saber en ebullición; (f) y el eventual retorno de un porcentaje de la diáspora científica bajo condiciones que garanticen el aprovechamiento de su formación en el exterior.

5. Palabras finales: la diáspora científica colombiana tras la Red Caldas

De acuerdo con Chaparro (2012), "el modelo de la Red Caldas se fue agotando en forma gradual y cumplió su misión histórica", en gran medida debido a que las redes científicas especializadas desempeñan hoy la mayoría de funciones que les eran propias, en cuanto a la internacionalización de la comunidad científica colombiana, la construcción de acuerdos de cooperación, y en especial las labores de investigación, producción y acceso al conocimiento.

Sin embargo, la misión de aprovechar la diáspora científica colombiana quedó efectivamente suspendida tras la desarticulación de la Red Caldas, siendo no obstante esta la principal razón por la cual la red fue creada desde un principio. El agotamiento de la misma no ha de confundirse erróneamente con el de redes de diáspora científica –cuya adopción se ha incrementado de hecho entre los países en desarrollo, incluyendo casos notoriamente exitosos en Egipto, India y China– (Meyer, Charum y Wattiaux, 2006; Mahroum, Eldridge y Daar, 2006; Cheesman, 2008), ni mucho menos con el de la diáspora científica colombiana, la cual ha continuado aumentando y se espera que lo siga haciendo en los próximos años.

Pese al innegable agotamiento tecnológico y estructural de la Red Caldas atestiguado en esta investigación, la pertinencia de una red de diáspora científica colombiana sigue teniendo validez. Como reconoce Chaparro (2012), en la actualidad "hay una función que es crítica y que se debe rescatar en forma permanente, así como establecer y mantener el contacto con grupos de la diáspora [colombianos en la academia, empresas, ONG, organismos multinacionales, y a escala mundial] más allá de la dinámica más especializada, focalizada y científica de las redes especializadas".

En vista de la eventual decisión por retomar y darle continuidad a una red de diáspora científica colombiana en el futuro, constituye un dilema el cual estará necesariamente ligado al aprendizaje de las lecciones a las que dio lugar la Red Caldas. Al respecto, vale la pena resaltar que el apoyo a las redes de diáspora científica como una política viable en Colombia para reducir los efectos negativos de la fuga de cerebros y llegar a convertirlos en ganancia de cerebros, no debería convertirse en apología de las de diáspora científica bajo la promesa de resultados inmediatos o de una política fácil de ejecutar, siendo lo opuesto una descripción probablemente mucho más acertada y honesta del potencial y las limitaciones de este tipo de red.

Como enfatizaron Meyer et ál. (1997: 24), a partir de la experiencia de la Red Caldas, las redes de diáspora científica "requieren de un firme compromiso en la política y un pensamiento estratégico para su gestión. La primera asegura la movilización inicial de la diáspora y la segunda su uso óptimo y sostenibilidad". En caso de retomarse la creación de una de diáspora científica colombiana, uno de los compromisos relevantes para cimentar la confianza entre sus miembros es garantizar un mayor envolvimiento y seguimiento del Gobierno, de modo que en esta ocasión la red cuente con una mayor estabilidad y continuidad a la que tuvo la Red Caldas.



La Red Caldas y Cetcol ayudaron a cimentar las bases del trabajo colaborativo y distribuido en Colombia mediante el uso de Internet entre la comunidad científica colombiana.



Referencias bibliográficas

B.O.T y Tecnos (2005). Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias durante el periodo 1992-2004. Informe. Bogotá.

Brubaker, R. (2005). The 'diaspora' diaspora. *Ethnic and Racial Studies 28*(1), 1-19.

Carty, W. (1997). Challenges to Academic Networks in Latin America: The Case of Colombia's Red Cetcol.

Colciencias. (1994). *Una nación sin fronteras*. Bogotá: Colciencias.

Connor, W. (1986). The Impact of Homelands Upon Diasporas. *Modern Diasporas in International Politics*, 16-46.

Chaparro, F.; Jaramillo, H. y Quintero V. (2004). Aprovechamiento de la diáspora e inserción de Colombia en Redes Globales de Conocimiento: El caso de la Red Caldas. Informe preparado para el *Knowledge for Development Program* del Banco Mundial. Bogotá.

Chaparro, F.; Jaramillo, H. y Quintero V. (2006). Promise and Frustration of Diaspora Networks: Lessons from the Network of Colombian Researchers Abroad. *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How Countries Can Draw on Their Talent Abroad*. Washington: The World Bank. 186-197.

Charum, J. (1996). Migraciones y construcción de la cooperación científica. Las migraciones científicas internacionales hoy. Bogotá.

Charum, J.; Meyer, J-B. (1998). Hacer ciencia en un mundo globalizado: la diáspora científica colombiana en perspectiva. Bogotá.

Cheesman, R. (2008). Programa de optimización del aporte de las diásporas latinoamericanas al desarrollo de los países de la región. Informe preparado para la Corporación Andina de Fomento. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1991). Plan de Desarrollo Nacional. *La revolución pacífica (1990-1994)*. Gobierno César Gaviria Trujillo. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2003). Plan Nacional de Desarrollo Nacional. *Hacia un Estado comunitario (2002-2006)*. Gobierno Álvaro Uribe Vélez. Bogotá: DNP.

Granés, J.; Morales, A. y Meyer, J-B. (1996). Las potencialidades y limitaciones de la Red Caldas de investigadores colombianos en el exterior. *Las migraciones científicas internacionales hoy*. Informe. Bogotá.

Liao, C-C.; Tang, M-Y. (1984). Research and analysis on the employment of the returned scholars and students. *Taipei: National Youth Commission, Executive Yuan*.

Mahroum, S.; Eldridge, C. y Daar, A. S. (2006). Diaspora Options: How Developing Countries Could Benefit from their Emigrant Populations. *International Journal on Multicultural Societies, 8*(1), 25-42.

Massey, D. (1990). Why Does Inmigration Occurs? A Theoretical Synthesis. *The Handbook of International Migration*, 34-52.

Meyer, J-B.; Charum, J.; Bernal, D.; Gaillard, J.; Granés, J.; León, J.; Montenegro, A.; Morales, A.; Murcia, C.; Narvaez-Berthelemot, N.; Parrado, L. y Schlemmer, B. (1997). Turning brain drain into brain gain: The colombian experience of the diaspora option. *Science Technology Society 2*(2), 285-315.



Meyer, J-B.; Charum, J. y Wattiaux, J-P. (2006). Diaspora Knowledge Networks: Vanishing Doubts and Increasing Evidence. *International Journal on Multicultural Societies, 8*(1), 4-24.

Mishra, S. (2006). *Diaspora criticism*. Edinburgh University Press.

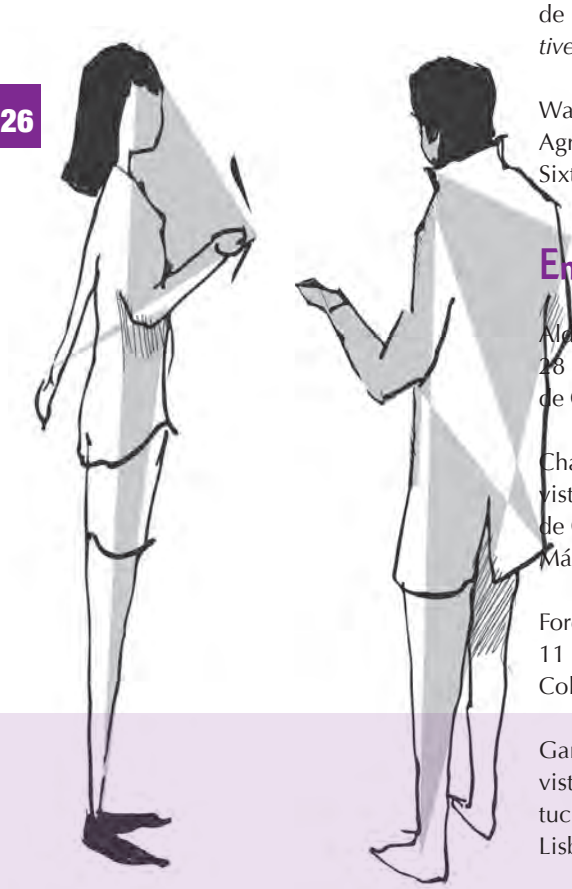
Polanco, A. (2001). Historia e internet, el incierto legado de la cultura digital. *Panacea, revista digital de historia de la ciencia*, *3*, diciembre.

Safran, W. (1991). Diasporas in Modern Societies: Myths of Homeland and Return. *Diaspora: A Journal of Transnational Studies 1*(1), 83-99.

Safran, W. (2005). The Jewish Diaspora in a Comparative and Theoretical Perspective. *Israel Studies, 10*(1), Israel and the Diaspora: New Perspectives, 36-60.

Tejada, G. y Bolay, J-C. (2005). Impulsar el desarrollo a través de la circulación del conocimiento: una mirada distinta a las migraciones de los mexicanos altamente calificados. *Global Migrations Perspectives*, 51, 1-42.

Wallerstein, I., (1974). The Modern World-System, vol. I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century. Nueva York: Academic Press.



Entrevistas

Aldana Eduardo, exdirector de Colciencias (1984-1986). Entrevista 28 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juanita Villaveces, Sara Márquez y Lisbeth Fog.

Forero Clemente, exdirector de Colciencias (1990-1994). Entrevista 11 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

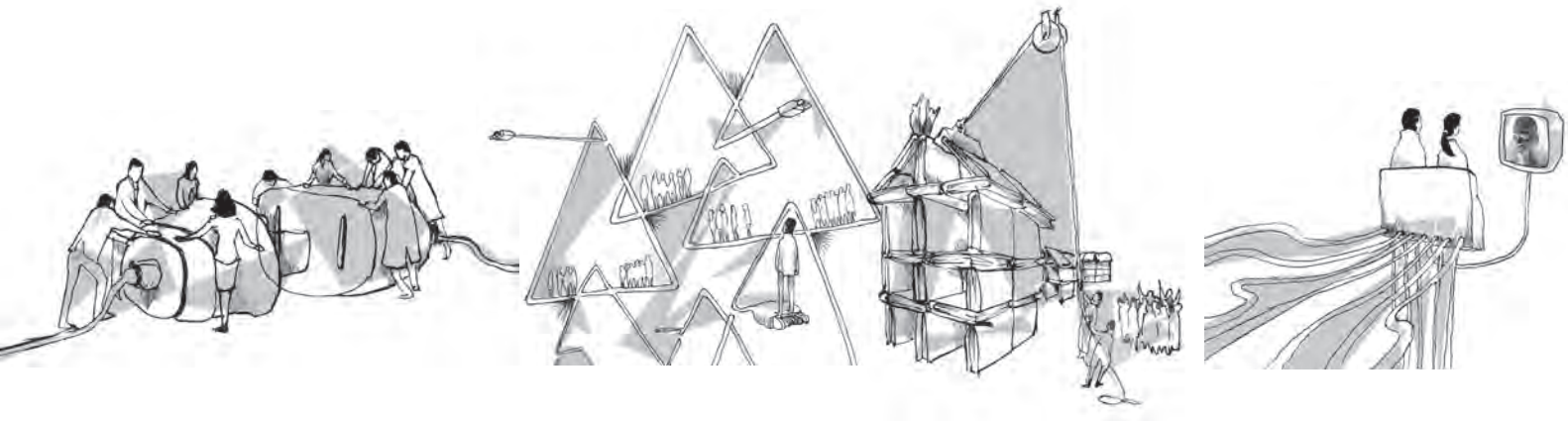
Garrido Margarita, exdirectora de Colciencias (2001-2003). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Guerra de Mesa María del Rosario, exdirectora de Colciencias (2003-2006). Entrevista 13 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Marcela Sánchez y Lisbeth Fog.

Jaramillo Hernán, exsubdirector de Colciencias. Entrevista 19 de enero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Juan Plata, Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Villaveces José Luis, exsubdirector de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata, Lisbeth Fog y Pedro Pérez.





IV

Los actores

10. El BID y Colciencias
    Continuidades de las operaciones crediticias para ciencia, tecnología e innovación
11. Gobernabilidad del SNCyT
    El papel de los consejos de programas nacionales de ciencia y tecnología
12. Los grupos de investigación en Colombia
    Sus prácticas, su reconocimiento y su legitimidad
13. Sistema de información ScienTI
    Artefacto central del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

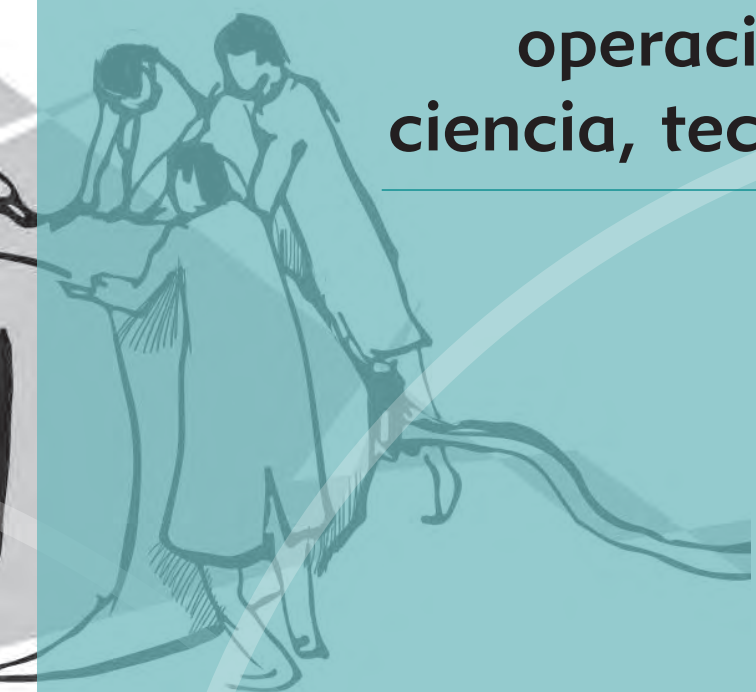


CAPÍTULO 10

Los actores

El BID y Colciencias

Continuidades de las operaciones crediticias para ciencia, tecnología e innovación



Carlos Mauricio Nupia*

Viviana Barón**

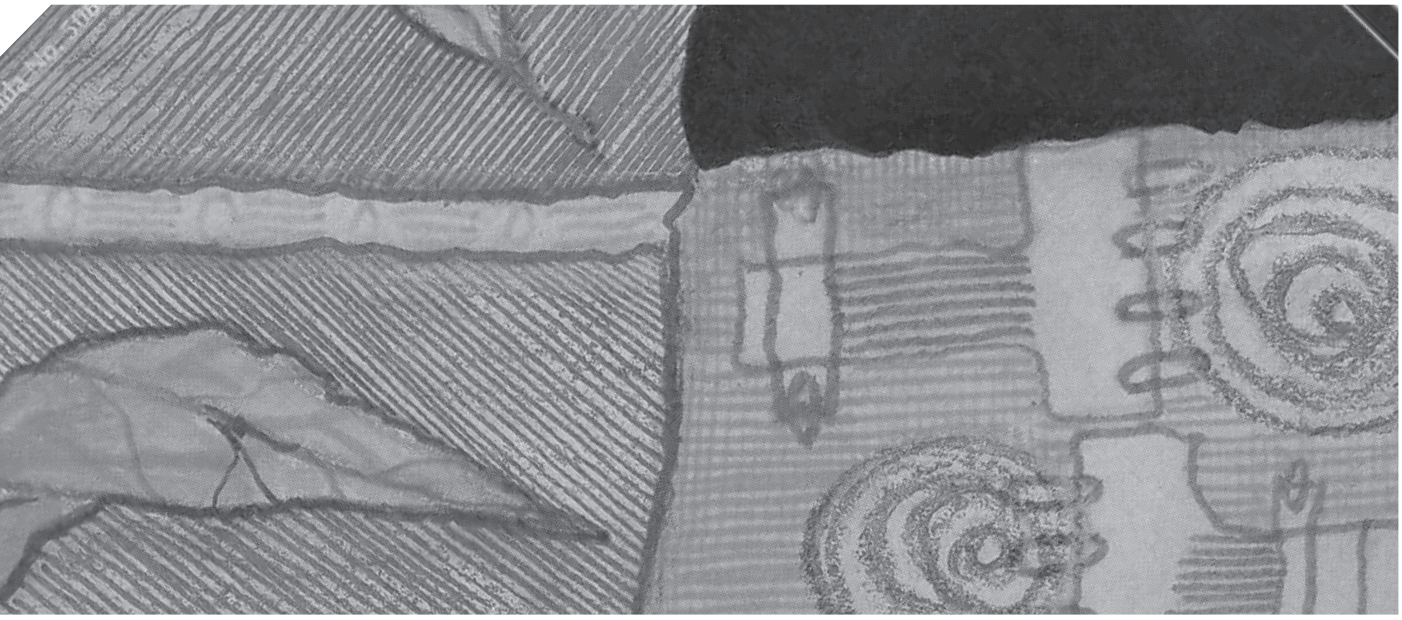
Resumen

La ejecución de las tres operaciones crediticias diseñadas entre Colciencias y BID abarca veinte años de la historia de Colciencias y de la evolución de la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia. Este capítulo presenta un panorama del cambio institucional que significaron estas operaciones crediticias, tratando de profundizar en su estructura y continuidad con el transcurso del tiempo. Para ello se analizan aspectos programáticos y de gobernabilidad, a partir de tres componentes constantes a los créditos: la financiación de proyectos, la formación de recurso humano para investigación y la implementación de sistemas de información y actividades de divulgación científica.

El análisis se centra en las continuidades de política y en las transformaciones programáticas e instrumentales de duración de las tres operaciones crediticias. Para ello toma como referencia aspectos de gobernabilidad, legitimidad y normatividad en la relación que Colciencias mantuvo con el BID y con algunos de sus usuarios.

*
PhD Des. Freie Universität Berlin (FUB). Investigador OCyT.

**
Trabajadora social, especialista en Gerencia Social. Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Universidad Pedagógica Nacional. Vinculada al OCyT.



Summary

The implementation of the three "credit operations" designed jointly by Colciencias and IDB encompasses 20 years of the history of Colciencias and Colombian´s science, technological and innovation policy. This chapter shows an outlook of the institutional evolution represented by these "credit operations", looking for a better understanding about its structure and continuity along the time. For this objective, this chapter analyses both programmatic and governance aspects from three constant components identified in the credits: project funding, training of human resources for research, and implementation of information systems and activities of diffusion of science.

The chapter is focused on the policy continuities and programmatic and instrumental transformations along the three "credit operations". It adopts as reference aspects like governance, legitimacy and normativity taking into account the relation developed by Colciencias with IDB and some of its beneficiaries.

Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología*. Vol. 12 n.º 3 julio-septiembre de 1994. Portada: Clara Inés Silva.

Introducción

Entre 1983 y 2003 la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia se vio influenciada por tres operaciones crediticias financiadas con recursos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Aunque estas operaciones no fueron planeadas como una sucesión de etapas, su ejecución casi ininterrumpida en el transcurso de veinte años les proporciona una imagen de unidad y coherencia.

La incidencia de este tipo de operaciones no fue una característica exclusiva de Colombia. Países como Argentina, Brasil, Chile y México también impulsaron sus políticas nacionales en el sector utilizando el mecanismo crediticio. En el caso específico de Brasil, Schwartzman et ál. (1995: 14 y 25) explican cómo el Banco Mundial apoyó el Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT I) diseñado a principios de los años 1980 con el objetivo de incrementar las capacidades de decisión del Gobierno y de fortalecer la investigación y el desarrollo en áreas definidas como prioritarias[1]. También reconocen la estrategia del Gobierno de complementar los recursos locales con créditos internacionales provenientes del BID.

La incidencia de organizaciones internacionales financieras en el desarrollo de los países tiene sus particularidades. Aunque el origen del BID está estrechamente ligado a los intereses de la región latinoamericana, lo cual lo diferencia notoriamente de instituciones como el Banco Mundial, la adquisición de su experticia en el campo de la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia proviene principalmente de la observación y de la evaluación de sus programas. Este planteamiento puede deducirse de los análisis de algunos expertos que trabajaron el tema de la política científica y tecnológica en el BID, quienes reconocen que las primeras operaciones crediticias, a partir de 1961, se hicieron sin contar con una "política explícita" en el campo y que solo posteriormente el BID inició una serie de evaluaciones para analizar la pertinencia y racionalidad de los diseños originales de sus operaciones (Abeledo, s.f.: 1; Mayorga, 1997: 2).

Los "créditos BID", como tradicionalmente se les conoce a estas operaciones crediticias en Colombia, tuvieron un reconocido impacto en la forma de diseñar la política científica, tecnológica y de innovación y en cierto sentido se convirtieron en una especie de símbolo de la evolución de la política en el país. Varios autores coinciden en ello. Jaramillo (2007) ha organizado periodizaciones que incluyen estos créditos como hitos. Villaveces y Forero (2007) han reconocido la importancia de estas operaciones para la consolidación de la comunidad científica del país. Desde un punto de vista más técnico, las evaluaciones ex post, realizadas especialmente al segundo y tercer crédito recibidos por Colombia, coinciden en que es difícil desligar la evolución de la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia de los tres créditos BID (Ahumada et ál., 1998; OCyT, 2007).

En el marco de esta conjunción entre evolución de política y operaciones crediticias, Colciencias desempeñó un papel importante como organización de gobierno responsable de la ejecución y seguimiento de los créditos. Logró desarrollar una relación de confianza con el BID, afianzando desde 1983 su papel como cabeza de sector, y adquiriendo legitimidad no solo ante el banco o la comunidad científica local sino al interior del mismo Gobierno nacional.

1 Biotecnología, química e ingeniería química, ciencias de la tierra y tecnología mineral, instrumentación, ambiente físico y educación científica.

Esta relación se puede explicar no solo por el despliegue institucional y la movilización de voluntades políticas ante los compromisos internacionales con el BID, sino porque incluso a finales de los años 1990 el mismo BID reconocía que Colciencias era una entidad "única" en el país para ejecutar sus operaciones crediticias. En el transcurso de la historia, esta singularidad institucional está estrechamente relacionada con la evolución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), dispositivo de gobierno oficializado a partir de 1991, y de su apéndice, el Sistema Nacional de Innovación (SNI), otra de las innovaciones de gobierno surgidas en el entorno internacional y decididamente apoyada por el BID.

El presente capítulo tiene por objeto auscultar las particularidades institucionales de las operaciones crediticias del BID en Colombia para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación. Si de los cuarenta años transitados por Colciencias, veinte han estado estrechamente ligados a su relación con el BID, vale la pena plantearse algunas preguntas al respecto: ¿deben entenderse los créditos BID como un solo bloque unívoco de afectación de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en Colombia? ¿La misma continuidad que se percibe en el tiempo de su ejecución se refleja en sus aspectos programáticos? ¿Cómo se vio afectada la gobernabilidad de Colciencias como organismo gubernamental que tenía la misión de promover la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia? ¿Qué tipo de prácticas se generaron a partir de esta interacción con el BID?

En la literatura técnica revisada prevalece una perspectiva de análisis que concibe la relación Colciencias-BID en términos del costo de las transacciones, entendiendo a estos actores a partir de los efectos de sus actuaciones y no de sus cambios o transformaciones en el transcurso del tiempo. Un hecho revelador y posiblemente una limitante para el desarrollo de este capítulo es que la mayoría del material revisado proviene de evaluaciones de impacto y pertinencia de los tres programas de ciencia y tecnología financiados entre Colciencias y el BID[2].

Es decir que la historia de estos tres créditos se ha contado con un profundo sesgo funcionalista en el que ha primado explicar aspectos que permiten alcanzar "puntos de equilibrio" en la política (el número ideal de investigadores que se deben formar en el Subprograma de Recursos Humanos, el monto exacto del estímulo que se debe dar

2 La mayoría de la evidencia empírica utilizada para este capítulo ha sido extraída de los archivos institucionales de Colciencias y de los documentos de los tres créditos suscritos por el Gobierno de Colombia con el BID (BID I, BID II y BID III) entre 1983 y 2003.

Uno de los primeros documentos oficiales en el que se puede encontrar evidencia de las orientaciones políticas del BID en materia de ciencia y tecnología fue la conferencia dictada por su primer presidente, el economista y político socialista chileno Felipe Herrera, ante el auditorio de la Universidad de Estatal de Nueva York, en febrero de 1969.

a los investigadores, la forma organizativa más eficiente que deben asumir los investigadores para hacer ciencia), mientras que se ha dejado de lado una explicación sobre la evolución gradual de las instituciones, los cambios y rupturas característicos de dicha evolución y la identificación de mecanismos que contribuyen a explicar los resultados de las instituciones analizadas.

En la disciplina de la ciencia política existe un debate entre los académicos que conciben las instituciones como el "resultado" de los esfuerzos realizados por actores racionales para reducir costos de transacción y lograr un "equilibrio político" (perspectiva del diseño racional de las instituciones); y aquellos que las conciben como el producto de un "cambio gradual" que se reconfigura a lo largo del tiempo y donde el proceso de aprendizaje desempeña un papel fundamental (perspectiva institucionalista).

Un buen resumen de la perspectiva racional puede encontrarse en Koremenos, Lipson y Snidal (2001: 781), quienes suponen que las instituciones, específicamente aquellas de corte internacional, son el producto de los intereses de los Estados y en menor medida de los grupos de interés y las corporaciones. En su concepto, los actores manifiestan sus preferencias, con el fin de alcanzar las metas que se plantean. Estas preferencias son a su vez guiadas por las creencias que dichos actores tienen sobre las preferencias de los demás y por los costos y beneficios relativos de los diferentes diseños institucionales posibles.

Cuando los actores eligen un diseño institucional particular, están reflejando un esfuerzo conjunto por alcanzar un equilibrio, en el contexto de las circunstancias específicas que afrontan. Para Koremenos, Lipson y Snidal, el estudio de las instituciones debe centrar su análisis en los puntos de equilibrio alcanzados por los actores y no en el proceso de negociación que estos realizan para lograr dichos equilibrios.



Portada Felipe Herrera: idealista y realizador. Autor: Luciano Tomassini. Fondo de Cultura Económica.

Precisamente esta última afirmación es la base de la crítica de los teóricos que trabajan desde la perspectiva institucionalista. Pierson (2000: 478) reconoce la importancia de los planteamientos de la perspectiva del diseño racional pero resalta sus limitaciones al afirmar que quienes diseñan las instituciones no siempre actúan instrumentalmente. Afirma que los actores podrían tomar sus decisiones guiados más por la percepción de lo que "es apropiado" y no precisamente por aquello que "sería efectivo".

Este cambio de enfoque visibiliza la relevancia de las prácticas culturales y de aprendizaje insertas en el origen y diseño de las instituciones. Según Pierson, los actores no heredan "tableros en blanco" que pueden reorganizar a su voluntad cuando cambian de preferencias o cuando aparecen en el proceso consecuencias no deseadas. Por el contrario, los actores son sujetos que llevan consigo

En los ejercicios de reforma explícita de la política que hizo el BID entre 1968 y 2000 se puede apreciar la transformación de instrumentos para promocionar la ciencia y la tecnología de sus países miembros. De esta manera se refuerza la idea de que el *continuum* de créditos BID en Colombia debe analizarse a la luz de la transformación de dichos instrumentos.

el "peso muerto" de las elecciones institucionales previas, las cuales limitan seriamente su margen de maniobra[3].

Este capítulo se basa en la perspectiva institucionalista para analizar la relación Colciencias-BID durante veinte años de operaciones conjuntas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Para ello, se centra en identificar continuidades y rupturas institucionales con respecto a dos aspectos de los créditos: orientación programática y mecanismos de gobierno. Se parte de la premisa de que las tres operaciones crediticias pueden ser analizadas como una "institución"[4]. Esto se fundamenta en el hecho de que, una vez establecidas en la historia, estas operaciones crediticias se mantuvieron por periodos significativos de tiempo, influenciando las dinámicas políticas y los resultados asociados en los periodos subsecuentes.

1. Lineamientos de política y operaciones crediticias

Uno de los primeros documentos oficiales en el que se puede encontrar evidencia de las orientaciones políticas del BID en materia de ciencia y tecnología fue la conferencia dictada por su primer presidente, el economista y político socialista chileno Felipe Herrera[5], ante el auditorio de la Universidad de Estatal de Nueva York, en febrero de 1969.

Bajo el título "Ciencia, educación y el proceso de desarrollo", Herrera planteaba de manera dispersa varios puntos sobre la incipiente agenda del BID en el área. Entre los aspectos más destacados aparecía un dilema propio de la política científica de América Latina: ¿se debe priorizar la financiación de centros científicos con altos estándares de excelencia por encima de aquellos que están más estrechamente relacionados con los requerimientos tecnológicos del desarrollo económico moderno?

3 Para profundizar sobre la naturaleza de la perspectiva institucionalista se sugiere revisar Sockpol, 1995; Pierson, 2000; Streeck y Thelen, 2005.

4 En este artículo se entiende el concepto de "institución" como las organizaciones formales o informales que tienen unas reglas de conducta ampliamente aceptadas y contribuyen a la estructuración de la toma de decisiones o del proceso político (Lieberman, 2001).

5 Según el exfuncionario del BID y actual embajador de El Salvador en Venezuela, Román Mayorga, la primera y principal fuente de pensamiento del BID en ciencia y tecnología fue el primer presidente del banco, Felipe Herrera. Antes de ocupar ese cargo de 1961 a 1970, fue un distinguido académico de la Universidad de Chile y un hombre culto familiarizado con los adelantos científicos y tecnológicos de los países desarrollados y de los "tigres asiáticos" (entrevista 4 de abril de 2012).

Herrera estaba convencido de que la combinación entre ciencias básicas y ciencias aplicadas era un "catalizador" para el desarrollo y que la diferencia entre ambas era una cuestión que habitaba la "mente de los latinoamericanos". Si bien la experiencia europea demostraba la primacía del apoyo a los avances teórico-científicos, la experiencia de países como Estados Unidos y Japón demostraba lo contrario: el liderazgo en materia de aplicación tecnológica (Herrera, 1969: 5).

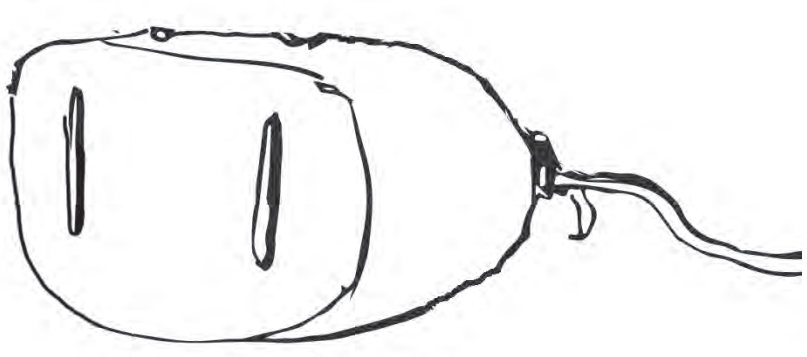
El discurso de Herrera también identificaba seis elementos básicos de su pensamiento, a partir de los cuales se desarrolló una política más explícita en el BID: (a) el estímulo de sectores como la industria y la agricultura generaría una demanda de servicios de investigación; (b) las instituciones de investigaciones tecnológicas tenían un papel tan importante como el de las universidades; (c) se debía promover el establecimiento de estándares en los laboratorios de ciencias y en la industria, (d) el BID debería considerar a futuro el fortalecimiento de los servicios científicos y técnicos prestados por los gobiernos (mapeo topográfico, gerencia de recursos humanos, servicios hidrológicos y meteorológicos); (e) se debería apoyar a las nacientes organizaciones de gobierno encargadas de financiar la investigación; y (f) el banco debería apoyar a los "centros de excelencia" nacionales para que prestaran servicios regionales o en su defecto financiar la creación de instituciones multinacionales (Herrera, 1969: 9 y 10).

Analizados en conjunto, los elementos identificados por Herrera confirman diferentes aspectos del entorno sociopolítico latinoamericano hacia finales de los años 1960. El primer punto es que a pesar de la postura "políticamente correcta" de Herrera para resolver el conflicto entre financiar ciencias básicas o aplicadas, el pensamiento latinoamericano del momento manifestaba un sesgo hacia el componente tecnológico. Esto se puede apreciar, por ejemplo, en la prevalencia del Pensamiento Latinoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Placts) para el diseño de las primeras políticas en Colombia.

El segundo punto es la conciliación de una idea muy promovida por organizaciones internacionales, como la entonces AID de Estados Unidos (Agency for International Development, actual Usaid), consistente en la promoción de los servicios científicos y técnicos que deberían prestar los gobiernos. Para el caso colombiano, la propuesta de fortalecer servicios de mapeo topográfico había sido explícitamente planteada por los asesores norteamericanos que asistieron al Seminario de Fusagasugá en 1968, el cual ha sido considerado como un hito para la creación de Colciencias.

El tercer punto está enfocado en la conducta científica como tal. Se trata de la incorporación del término "centros de excelencia". A pesar de que en el discurso de Herrera se aclaraba mucho en qué consistía, a futuro se convirtió en una de las metas más comunes expresadas por los gobiernos: alcanzar la excelencia científica.

Los elementos identificados por Herrera podrían manifestar alguna inclinación hacia la promoción de la política tecnológica, pero en el fondo se constituían en lineamientos bastante amplios que fueron desarrollados posteriormente por algunos grupos internos del BID con el objetivo de focalizar su política. En los ejercicios de reforma explícita de la política que hizo el BID entre 1968 y 2000 se puede apreciar la transformación de

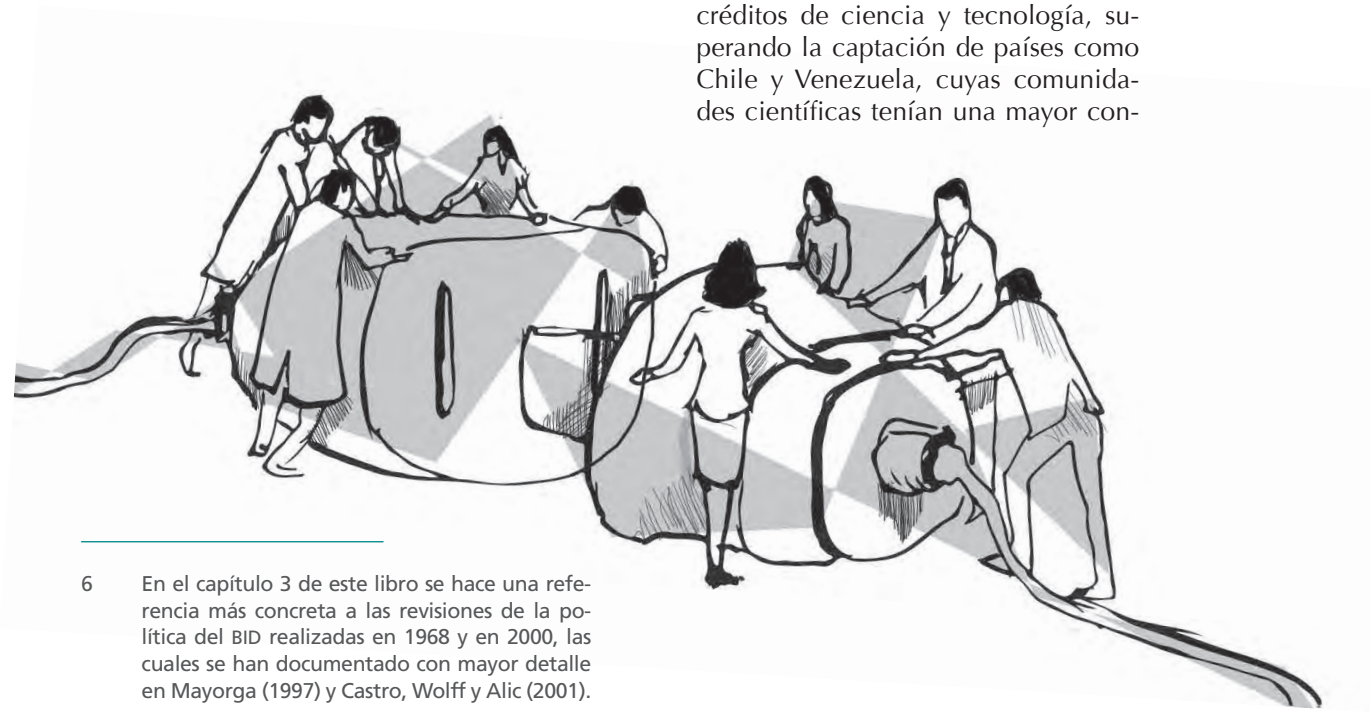


En junio de 1975 el BID notificó al Banco de la República su interés por apoyar el "proyecto de ciencia y tecnología" en Colombia y anunciaba que había adelantado consultas con el Banco Mundial para conocer detalles del Fondo de Crédito Tecnológico que dicha institución diseñaba para el país.

instrumentos para promocionar la ciencia y la tecnología de sus países miembros[6]. De esta manera se refuerza la idea de que el *continuum* de créditos BID en Colombia debe analizarse a la luz de la transformación de dichos instrumentos.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la financiación de políticas locales de ciencia y tecnología a través de los créditos BID fue una práctica común, al menos entre los países más desarrollados de América Latina. Un análisis más detallado sobre la orientación que los países de la región dieron a sus créditos entre 1962 y 2003 (OCyT, 2007: 11) muestra que existieron distintas combinaciones de los énfasis que dieron los gobiernos de la región a la naturaleza de las actividades. Los dos extremos que se tomaron como referencia fueron la preferencia a financiar actividades de investigación científica (AC) o la preferencia a hacerlo para las actividades de innovación tecnológica en las empresas (AT).

Según el análisis del Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT), entre 1962 y 2003 Colombia logró captar el 11% del total de los fondos distribuidos por el BID en créditos de ciencia y tecnología, superando la captación de países como Chile y Venezuela, cuyas comunidades científicas tenían una mayor con-



6 En el capítulo 3 de este libro se hace una referencia más concreta a las revisiones de la política del BID realizadas en 1968 y en 2000, las cuales se han documentado con mayor detalle en Mayorga (1997) y Castro, Wolff y Alic (2001).

solidación. En términos generales, durante dicho periodo el país mostró una preferencia a invertir los recursos de los créditos en AT, aunque tuvo periodos, especialmente al inicio, en que se presentó un mayor equilibrio en las preferencias entre AC y AT. Un comportamiento similar presentó Venezuela, mientras que en Chile hubo periodos en los que los recursos se emplearon exclusivamente para AT.

De otro lado, Argentina, Brasil y México utilizaron un mayor rango de combinaciones en los énfasis puestos a sus créditos. Brasil dedicó un alto monto a financiar exclusivamente AT, mientras que en Argentina se aprecia una tendencia a financiar exclusivamente AC. Las razones de los énfasis pueden ser muy diversas y dependen de la situación interna de cada país y de la evolución de las políticas del BID. La evaluación del OCyT compara el énfasis de los contratos de crédito para los países de la región entre los periodos 1992-1993 y 1995-2003, encontrando que en este último existe una mayor preferencia a financiar exclusivamente las AT (OCyT, 2007: 15).

En relación con el diseño de políticas locales de ciencia, tecnología e innovación, entender las operaciones crediticias del BID requiere dejar en claro algunos aspectos, que al menos en el caso colombiano resultan fundamentales: (a) al ser una actividad conjunta entre un gobierno local y una organización internacional de carácter multilateral, los procesos de negociación son fundamentales para el diseño de aspectos instrumentales y operativos; (b) los aportes financieros provienen de ambas partes (Gobierno y BID) en porcentajes muy similares, por tanto las operaciones crediticias no son simplemente donaciones a través de la figura de la cooperación internacional para el desarrollo; (c) conllevan una transferencia de experticia en el diseño de políticas, ya que la forma en que se ejecutan los recursos requiere de estructuras operativas que se ajusten a los parámetros de un crédito internacional (por ejemplo, mecanismos de ejecución, control y seguimiento presupuestal) o que reaccionen ante las tendencias de modelos internacionales de política (por ejemplo, sistemas nacionales de innovación, créditos para la innovación).

2. Origen y contexto de los créditos BID en Colombia

Las suscripciones de los contratos de crédito entre el gobierno de Colombia y el BID se llevaron a cabo en 1983 (BID I), 1990 (BID II) y 1995 (BID III). En el tabla 10.1 se puede apreciar una descripción más precisa de los montos comprometidos y un panorama de los documentos e hitos de política local que sirvieron como marco para la interpretación del contexto en que los créditos se desarrollaron.

Lo primero que se debe resaltar es la continuidad temporal de las tres operacio-

En agosto de 1981 Colciencias y DNP lograron consolidar la solicitud de préstamo para el Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico ante el BID, y solo hasta mayo de 1983, bajo el gobierno de Belisario Betancur y la dirección de Efraím Otero en Colciencias, se lograría suscribir el contrato de préstamo entre las dos instituciones.

Tabla 10.1 Comparación de las tres operaciones crediticias del BID para ciencia y tecnología en Colombia

Ejecución créditos BID en Colombia

BID I (1984 - 1990)

Directores Colciencias
Eduardo Aldana Valdés: 1983-1986
Pedro Amaya: 1986-1990

Aporte Colombia: 24,5 millones de dólares
Aporte BID: 20 millones de dólares
Total: 44,5 **millones de dólares**

Objetivos programáticos

- Incentivar la demanda de servicios de investigación de alto nivel científico.
- Financiar proyectos de investigación en sectores prioritarios para el desarrollo económico y social.
- Estimular la participación de empresas del sector público y privado en actividades de ciencia y tecnología.
- Aumentar el cubrimiento del Sistema Nacional de Información.

BID II (1991 - 1994)

Director Colciencias
Clemente Forero Pineda: 1990-1994

Aporte Colombia: 26,7 millones de dólares
Aporte BID: 40 millones de dólares
Total **66,7 millones de dólares**

Objetivos programáticos

- Fortalecer la capacidad del país en el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas y aplicar sus resultados a propósitos prácticos de desarrollo.
- Vincular a los centros generadores de conocimientos y técnicas con los usuarios potenciales.
- Aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos para elevar sus niveles de calidad y competitividad.
- Mejorar los procesos de planificación, coordinación, ejecución y evaluación de las actividades científicas y tecnológicas.

BID III (1995 - 2003)

Directores Colciencias
Fernando Chaparro: 19941998
Álvaro Mendoza: 19982000
Margarita Garrido: 2000-2003

Aporte Colombia: 119 millones de dólares
Aporte BID: 100 millones de dólares
Total: **219 millones de dólares**

Objetivos programáticos

- Promover innovación y modernización tecnológica en las empresas del país.
- Promover la creación de un sistema de centros tecnológicos sectoriales patrocinados por grupos de empresas o cámaras gremiales de un sector productivo.
- Fortalecer la capacidad de investigación de la comunidad científica colombiana. Desarrollo y la consolidación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.
- Promover una mayor comprensión social de la ciencia y la tecnología y difundir las actividades científicas y tecnológicas que se realizan en Colombia.

Componentes: 1.Ingeniería y administración.
2. Sistemas de información (SNICA e SNIRE).
3. Financiación de proyectos.
4. Gastos financieros.

Componentes: 1. Administración del programa.
2. Financiamiento de proyectos de investigación y servicios científicos y tecnológicos.
3. Capacitación de recursos humanos.
4. Divulgación e información.

Componentes: 1. Innovación y desarrollo tecnológico del sector productivo.
2. Promoción de la investigación en centros e instituciones académicos sin fines de lucro.
3. Capacitación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica.
4. Sistemas de información y difusión de CyT.

Contexto

- 1978. Capítulo de política en el Plan de Integración Nacional (PIN).
- 1980. Década perdida de América Latina: crisis económica
- 1982. Plan de Desarrollo: Cambio con Equidad-Belisario Betancur (1982-1986)
- 1983. Plan de Concertación Nacional en CyT
- 1986. Plan de Desarrollo: Plan de Economía Social-Virgilio Barco (1986-1990)
- 1987. Plan de CyT para una *Economía Social*
- 1987. Primer Foro Nacional sobre CyT para el Desarrollo (Academia de la Lengua)
- 1988. Política Nacional de CyT (1988-1992)
- 1988. Año Nacional de la CyT
- 1988. Organización Primera Misión de CyT

Contexto

- 1990. Plan de Desarrollo: la *Revolución Pacífica*. César Gaviria (1990-1994)
- 1990. Ley 29: fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- 1991. Foro CyT para una Sociedad Abierta
- 1991. Constitución Política
- 1991. Decreto 393: asociación actividades CyT
- 1991. Decreto 584: viajes exterior
- 1991. Decreto 585: creación CNCyT y reorganización Colciencias
- 1991. Decreto 591: fomento CyT
- 1991. Conpes 2540: formulación política CyT
- 1992. Decreto 2076: Estatuto Tributario
- 1992. Expedición de la Ley 6: incentivos tributarios a la CyT
- 1992. Expedición de la Ley 30: servicio público de la educación superior
- 1993. Instalación de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo
- 1994. Conpes 2739: política nacional de CyT
- 1994. Decreto 1742: estímulos investigadores

Contexto

- 1994. Plan de Desarrollo: el *Salto Social*. Ernesto Samper (1994-1998)
- 1995. Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico
- 1995. Ley 188: Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995-1998
- 1995. Política de divulgación y popularización de la CyT
- 1995. Estrategia nacional de competitividad de 1995-1996
- 1995. Creación del Sistema Nacional de Innovación
- 1996. Ley 344: gasto público
- 1997. Crisis financiera: se produjo una reversión de los flujos de capital y deterioro de los términos de intercambio
- 1997. Decreto 1366: Expo Hannover 2000
- 1997. Ley 383: Incentivo tributario
- 1998. Plan de Desarrollo *Cambio para construir la paz*. Andrés Pastrana (1998-2002)
- 2000. Ley 633: materia tributaria
- 2000. Política regional del SNCyT
- 2000. Conpes 3080: PNCyT 2000 2002
- 2001. Decreto 774: formación de recurso humano en tecnologías de la información
- 2001. Ley 643: juegos de suerte y azar
- 2002. Conpes 3179: política integral de apoyo a los programas de doctorado
- 2003. Ley 812: Plan de Desarrollo 2003-2006 *Hacia un Estado comunitario*

Fuente: elaboración propia.

Entre 1962 y 2003 Colombia logró captar el 11% del total de los fondos distribuidos por el BID en créditos de ciencia y tecnología, superando la captación de países como Chile y Venezuela, cuyas comunidades científicas tenían una mayor consolidación.

nes crediticias. Si bien existió una brecha de más de tres años desde el último desembolso de la financiación del BID I, en julio de 1988, y la primera financiación girada para el BID II en noviembre de 1991, analizados a lo largo del tiempo los créditos BID alimentaron constantemente la discusión sobre el desarrollo de una política local en el sector. En un apartado posterior de este capítulo se analizan los cambios programáticos entre cada operación crediticia y se suministran otros argumentos que sustentan esta afirmación.

Un aspecto que resulta relevante en el análisis global es la particularidad histórica del país en cada momento en el que los créditos fueron discutidos y puestos en marcha. Como diseño institucional que apoyó la consolidación de la política científica colombiana, el engranaje de los créditos BID se fue ajustando en la medida en que fueron madurando los actores institucionales del país. En este sentido resulta significativo que para las negociaciones del BID I se registre un liderazgo notable de una institución de política económica como el Banco de la República. En un "documento preliminar" de este banco (Banco de la República, s.f.), previo a la suscripción del BID I, se registra el interés de que el país formule un plan de desarrollo científico y tecnológico para que sea financiado por el BID o por otras entidades internacionales de crédito. El documento también registra la iniciativa del gerente del Banco de la República, Germán Botero de los Ríos, quien motivado por una Asamblea de Gobernadores del BID, en Lima, había constituido un comité ad hoc para promover la idea[7].

En junio de 1975 el BID notificó al Banco de la República su interés por apoyar el "proyecto de ciencia y tecnología" en Colombia y anunciaba que había adelantado consultas con el Banco Mundial para conocer detalles del Fondo de Crédito Tecnológico que dicha institución diseñaba para el país (BID, 1975). La comunicación también preguntaba por el borrador de solicitud de cooperación técnica que para el BID debería elaborar Norton Young, director en ese entonces del Instituto de Investigación Tecnológicas (IIT) de Colombia, y solicitaba

7 Aunque el "documento preliminar" que sirve de fuente no tiene fecha, se puede deducir que este fue expedido antes de que Colombia suscribiera el BID I. Germán Botero de los Ríos actuó como gerente del Banco de la República entre 1970 y 1978. También es importante anotar que Botero venía de desempeñarse como director del Departamento de Investigaciones Económicas del banco desde 1950, experiencia que probablemente lo hizo más sensible a la promoción de una política de ciencia y tecnología para el país. Botero designó al subgerente de Economía Internacional, Leonel Torres, para que coordinara el comité ad hoc y elaborara un proyecto de solicitud de crédito. Como asesor externo se solicitaron los servicios del entonces ingeniero Alberto Ospina, quien a la postre fue el fundador y primer gerente de Colciencias.

que Colciencias suministrara mayor información sobre recursos humanos e instituciones vinculadas al desarrollo científico y tecnológico colombiano.

Para abril de 1977 el Banco de la República ya tenía un panorama más claro de su iniciativa. Según un memorando interno de esta institución (Banco de la República, 1977), en reuniones sostenidas con Colciencias y con el IIT se había acordado informar del proceso a la junta directiva del banco, con el fin de obtener aprobación para la presentación de la propuesta ante el BID. También se acordó solicitar al Departamento Nacional de Planeación (DNP) la priorización de la solicitud y acordar con el BID los diferentes componentes del documento de préstamo que la respaldaba. En dichas reuniones también se definieron los mecanismos de ejecución y las instituciones responsables[8].



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 12 n.º 3 julio-septiembre de 1994. Portada Clara Inés Silva.

El proceso tardaría en cristalizarse unos años más. En agosto de 1981 Colciencias y DNP lograron consolidar la solicitud de préstamo para el Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico ante el BID, y solo hasta mayo de 1983, bajo el gobierno de Belisario Betancur y la dirección de Efraím Otero en Colciencias, se lograría suscribir el contrato de préstamo entre las dos instituciones.

El tiempo que requirió el aprendizaje institucional para la formulación del BID I (1975-1983) no se repitió. Una vez que se ejecutó este crédito los demás fueron negociados sobre la parte final de su antecesor permitiendo acumular experiencias sistematizadas, gracias a los mecanismos de control y seguimiento establecidos por las partes. Aun así las distintas evaluaciones ex post realizadas resaltarían la debilidad en el registro y seguimiento a las actividades financiadas, lo cual impedía una evaluación más consolidada a lo largo del tiempo.

El crédito BID I se negoció cuando el país tenía aún un modelo económico basado

8 La identificación de las instituciones ejecutoras por parte del Gobierno colombiano debió ser un tema de gran discusión. Una de las diferencias estructurales importantes entre los tres créditos fue que el BID I se diseñó pensando en dos instituciones ejecutoras: el Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior (Icfes) y Colciencias. BID I concebía una estrecha relación entre el fortalecimiento de la educación superior y el desarrollo de la investigación. Aunque el BID y el Gobierno colombiano se empeñaron en proyectar el primer crédito como un programa unificado (Programa Nacional de Investigaciones Científicas y Desarrollo Tecnológico) conformado por dos subprogramas, el de Promoción de la Investigación, coordinado por Colciencias, y el de Desarrollo de la Capacidad de Investigación, coordinado por el Icfes, lo cierto es que desde el inicio se planteó una independencia en cada uno de ellos. El Ministerio de Educación, entidad encargada de obtener la autorización del crédito ante el Conpes, presentó los dos subprogramas en fechas diferentes (BID, 1982). Así mismo, las evaluaciones y los informes posteriores se referían a uno u otro subprograma de manera aislada. A partir del BID II, el organismo ejecutor pasó a ser exclusivamente Colciencias y la idea del programa global entre las dos instituciones quedó descartada.

en la sustitución de importaciones. Para 1983 las condiciones de este esquema se modificaron gradualmente y en 1990 se produjeron varios cambios fundamentales: la apertura económica explícita adoptada por el presidente César Gaviria, los inicios de las discusiones para promulgar la Constitución de 1991 y la expedición de la Ley 29 de 1990 de Ciencia y Tecnología, que obligó a enmarcar los créditos del BID en un dispositivo de gobierno denominado Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

3. Cambios programáticos: proyectos, recursos humanos e información

Para entender los cambios programáticos a lo largo del periodo analizado es importante concentrarse en la aparición del primer crédito BID en 1983. Como se pudo apreciar en la sección anterior, este fue un proceso que tomó al menos ocho años si se tiene como referencia el año de 1975, fecha en que el BID le expresó oficialmente al Banco de la República su interés por apoyar un "proyecto de ciencia y tecnología" en Colombia.

Aunque no es el objetivo de este capítulo hacer un seguimiento detallado sobre el proceso de negociación entre 1975 y 1983, el balance presentado por el Gobierno colombiano en el documento de solicitud de préstamo para el primer crédito (Colciencias y DNP, 1981) permite precisar algunos aspectos que sirven como punto de partida para entender los cambios programáticos. Para producir dicho documento, el gobierno debió hacer una reflexión seria sobre el significado de la política científica y tecnológica hasta el momento implementada en el país. Este trabajo se hizo a partir de la experiencia acumulada por Colciencias desde su fundación en 1968.

El documento de solicitud de préstamo contiene información acerca de la estructura administrativa previa de Colciencias, los estudios apoyados desde la fundación de la institución con el fin de identificar áreas prioritarias, el ejercicio consciente de los diseñadores de política colombianos para articular la solicitud de crédito con el plan de desarrollo del gobierno de la época (Plan de Integración Nacional, PIN) y el significado de diseñar una política científica y tecnológica basada en el modelo económico vigente de sustitución de importaciones[9].

9 A pesar de que el documento de solicitud para el BID I reconoce la necesidad de interacción entre el desarrollo científico y el desarrollo tecnológico, es insistente en que se necesita una aplicación efectiva del conocimiento en los distintos sectores de producción y servicios (Colciencias y DNP, 1981: 21).



El crédito BID I significó un cambio de magnitud en las actividades de Colciencias. Además de las precisiones conceptuales y de información que la institución tuvo que plasmar en la propuesta presentada ante el BID, el monto de los proyectos financiados fue notoriamente superior. Si se comparan los montos de los proyectos financiados por Colciencias entre 1969 y 1980, antes de la aparición del BID I (cuadro 10.1), con el comportamiento de la financiación concedida entre 1983 y 1991 durante la ejecución del BID I (cuadro10.2) se puede deducir que en este último periodo la inversión en financiación de proyectos aumentó en más de 16 millones de dólares, es decir, más de cinco veces el monto invertido por Colciencias entre 1969 y 1980[10].

Teniendo en cuenta que la aparición del BID I fue un punto crítico dentro de la historia de Colciencias, esta sección busca rastrear las ideas o el pensamiento que justificaba los cambios o continuidades en el diseño programático de los tres créditos recibidos por Colombia. Estos cambios fueron sutiles y progresivos. Si se comparan los objetivos y los componentes establecidos para cada crédito (gráfico 10.1) se puede apreciar que existen tres ejes que marcan una continuidad: la financiación a proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, la formación de recursos humanos

Si durante la ejecución del BID I el reto había sido motivar a los beneficiarios para que formularan proyectos coherentes y con objetivos claros hacia el aspecto científico o tecnológico en el BID II la evaluación ex post reconocía que ya existían en el país "administradores de proyectos", pero no "gestores de investigación".

calificados para la investigación y el fortalecimiento de sistemas de información.

Otros dos elementos que pueden identificarse con menos claridad, pero que definitivamente se mantuvieron a lo largo de las tres operaciones, son: el fortalecimiento de dispositivos institucionales de política (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, SNCyT, y Sistema Nacional de Innovación, SNI), aspecto que necesariamente se asocia con el fortalecimiento administrativo de Colciencias; y el vínculo entre los conceptos de "sociedad" y "conocimiento", el cual se entendió algunas veces como divulgación y apropiación social de la ciencia, y otras como producción de información técnica para mejorar la toma de decisiones y el diseño de política.

El análisis de los cambios programáticos permite entender aspectos normativos[11]

Esta perspectiva fue un rasgo muy característico del movimiento denominado Pensamiento Latinoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Placts) el cual surgió en la década de 1960 y una de cuyas figuras más importantes fue Jorge Sábato (Para una mejor comprensión de Placts véase Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Martínez Vidal y Marí, 2002).

10 Este cálculo se hace basado en la comparación de los cuadros 10.1 y 10.2. Del cuadro 10.2 solo se toman las columnas de los aportes de BID y Colciencias. Para hacer la comparación no se tomó en cuenta la contrapartida de los beneficiarios, la cual solo aparece disponible en el cuadro 10.2, es decir, para el periodo en que se ejecutó el crédito BID I.

11 En este capítulo el concepto de normatividad se asocia a la conducta o comportamiento de los actores en torno a los cambios de las reglas

Cuadro 10.1. Proyectos de investigación financiados por Colciencias durante el periodo 1969-1980 (en pesos corrientes)*

Año	Suma aprobada en pesos colombianos corrientes	Número de proyectos	TRM (**)	Suma aprobada en US$
1969	3 643 000	19	17,32	210 335
1970	5 662 231	38	18,44	307 062
1971	7 048 472	62	19,93	353 661
1972	6 960 577	56	2187	3 183
1973	9 038 422	83	2357	3 835
1974	5 481 946	65	26,06	210 359
1975	8 740 428	81	30,93	282 587
1976	10 791 594	75	34,7	310 997
1977	20 187 531	103	36,77	549 022
1978	16 198 947	96	39,1	414 295
1979	27 396 509	81	42,55	643 866
1980	28 300 557	86	47,28	598 574
Totales	**149 450 214**	**845**		**3 887 776**

(*) Este cuadro incluye los proyectos financiados a través del componente denominado Sistema Nacional de Información.
(**) La tasa representativa del mercado fue tomada de la serie histórica empalmada de datos promedio suministrada por el Banco de la República.

Fuente: cálculos propios a partir del Cuadro 11. Solicitud de Préstamo BID I. Documento COL-SACT-004. Agosto de 1981.

El crédito BID I significó un cambio de magnitud en las actividades de Colciencias. Además de las precisiones conceptuales y de información que la institución tuvo que plasmar en la propuesta presentada ante el BID, el monto de los proyectos financiados fue notoriamente superior.

Cuadro 10.2. Financiación de proyectos. Programa BID-Primera etapa. 1983-1991. Recusos comprometidos por sector económico (cifras en dólares).

Consolidado Total						
Sectores	**No. de proyectos**	**BID**	**Colciencias**	**Beneficiarios**	**Costo total incremental (*)**	**Porcentaje %**
Agropecuario y forestal	83	1 750 263	784 968	2 722 785	5 258 016	13,6
Marino	56	1 316 252	697 120	2 354 078	4 367 450	11,3
Ciencias básicas	88	2 875 650	988 569	3 159 797	7 024 016	18,1
Desarrollo energético	35	2 494 908	752 838	2 679 754	5 927 500	15,3
Ingeniería e industria	114	4 244 537	1 539 298	4 112 973	9 896 808	25,5
Ciencias de la salud	46	1 490 428	341 133	2 210 035	4 041 596	10,4
Sistema Nacional de Información	4	569 577	67 585	1 630 209	2 267 371	5,8
Total	**343**	**14 741 615**	**5 171 511**	**16 146 846**	**38 782 757**	**100**

(*) Costo incremental = aportes de Colciencias + BID + beneficiarios.

Fuente: Informe final. Subprograma para la promoción de la investigación científica y tecnológica. Préstamo 109/IC-CO. Septiembre de 1992.

que se fueron instaurando en la institucionalidad colombiana. En términos de la promoción a proyectos se puede apreciar que un aprendizaje permanente a lo largo de los tres créditos fue la forma de evaluar los proyectos. Desde el BID I se planteó una dicotomía entre la evaluación de pares científicos, mecanismo sobre el cual Colciencias ya había hecho avances importantes antes de la aparición de dicho crédito, y la evaluación del impacto socioeconómico que estos debían tener en la vida de la población colombiana.

de juego de financiación definidas por las operaciones crediticias del BID. Estas conductas no se manifiestan necesariamente de manera explícita, por tanto no están necesariamente asociadas a un cambio en la legislación o en una norma oficialmente promulgada.

3.1 Identidad de proyectos: del formato de investigación

A lo largo de los tres créditos la forma en que se debían formular y evaluar los proyectos financiados fue una preocupación reiterada[12].

12 Para el Subprograma Promoción de la Investigación, coordinado por Colciencias dentro del BID I, se han podido identificar dos tipos de evaluaciones. Una basada conceptualmente en los desarrollos de la antropología y la sociología de la ciencia y la innovación tecnológica, la cual se preguntaba sobre la formas de coordinación que posibilitaban la relación entre investigadores, empresas, financiadores, entidades gubernamentales y otros actores pertenecientes a las "redes tecnoeconómicas" (Centro Nacional de Consultoría, 1994). Y otra que utilizó criterios más tradicionales como la pertinencia del programa y su impacto socioeconómico (Alonso y Salazar, 1988). En este

Este aspecto se reflejó en una discusión que apareció desde el diseño del crédito BID I en torno al tipo de productos que resultaban de los proyectos. El diseño de diferentes fondos financieros según el criterio de rentabilidad económica de los proyectos es una muestra de ello.

Esta discusión evolucionó en el diseño del BID II. Este crédito estableció una diferencia entre los proyectos de investigación cuyo producto se constituía en un "bien público", es decir, aquellos cuyo objetivo era avanzar en el conocimiento, pero sin obtener un resultado inmediato para un grupo específico de la sociedad, y aquellos cuyos resultados representaban una ventaja evidente para sus ejecutores y podían transferirse de manera más inmediata a la sociedad. Además de la rentabilidad económica, en el diseño del BID II se dio énfasis al impacto de los proyectos en la sociedad, aspecto que a su vez se constituyó en un reto metodológico para las distintas evaluaciones ex post que se realizaron.

Finalmente, una idea más exacta de los aspectos que se evaluaban dentro de un proyecto se pudo apreciar en el BID III con la aparición del "proyecto de innovación y desarrollo", el cual se caracterizaba por producir un retorno económico a partir de la creación de un nuevo producto en los mercados nacional o internacional, o de la modificación de un proceso productivo que representara un beneficio para la sociedad.

La discusión sobre la naturaleza económica o científica de los proyectos se reflejó en la forma en que cada una de las tres operaciones crediticias adaptó instrumentos para asignar sus recursos financieros. En la tabla 10.2 puede apreciarse un panorama de las modalidades diseñadas para tal fin.

Las modalidades diseñadas para asignar recursos en el marco del BID I respondieron inicialmente a la lógica de apertura de fondos globales, con una idea muy genérica sobre el tipo de proyectos que deseaban financiar. En una de las versiones previas del reglamento de operaciones definido por Colciencias para la ejecución del BID I (Colciencias, 1981), el fondo ordinario se concebía para apoyar proyectos con tasas de interés más elevadas y plazos de amortización más cortos con respecto a las establecidas para el fondo especial. También se estipulaba que el fondo especial financiaría proyectos en materia de salud, educación, vivienda y afines, mientras que el fondo de préstamos o recursos no reembolsables lo haría para proyectos de investigación "propiamente dichos" cuyos resultados no garantizaran ningún tipo de rentabilidad.

Como se puede apreciar, el fondo especial fue establecido para atender proyectos en unas áreas sociales prioritarias. Esto puede entenderse como un intento por abrir una "ventana" especial a este tipo de proyectos, pero no necesariamente implica dichas áreas hayan sido financiadas exclusivamente por el fondo especial. Según el informe final del BID I, dicho fondo fue el que menos demanda de recursos recibió. La mayoría de proyectos fueron financiados a través del fondo de recursos no reembolsables (cuadro 10.3). Curiosamente, el informe incorpora dentro de las líneas de financiación una nueva categoría denominada "mixta", de la cual no ofrece mayor descripción[13].

último punto estaba incluida la relación costo-beneficio de los proyectos financiados. El enfoque de la última evaluación coincide con los intereses tradicionales de un programa de cooperación internacional al desarrollo, en el que se buscaba identificar los impactos de la inversión hecha por el organismo internacional y el mejoramiento del nivel de vida de la población receptora de la ayuda.

13 Las transformaciones experimentadas entre el diseño inicial de las operaciones crediticias

Tabla 10.2 Colombia. Modalidades de préstamo, créditos BID I, BID II y BID III

	Fondo ordinario	Fondo recursos no reembolsables		Fondo especial
BID I	Financiaba proyectos que generaran rentabilidad económica y cuyos resultados fueran apropiados por los beneficiarios del crédito. Las condiciones financieras de estos préstamos fueron levemente inferiores a las del mercado.	Financiaba proyectos para los cuales no existían líneas de crédito disponibles. Los resultados esperados debían beneficiar a un gran número de usuarios y no ser apropiados por la entidad beneficiaria.		Financiaba proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con baja posibilidad de obtener rentabilidad económica. Las condiciones financieras requeridas fueron inferiores a las del fondo ordinario.
BID II	Préstamos de reembolso obligatorio	Préstamo de riesgo compartido	Financiamiento de recuperación contingente	
	Otorgados según la rentabilidad económica derivada de la aplicación de los resultados esperados. Los beneficiarios del crédito se comprometían a reembolsar a Colciencias el monto del apoyo concedido y los costos financieros.	Financiaba proyectos de alto riesgo tecnológico, con potencialidad de altos beneficios apropiables. Si los resultados se lograban, se amortizaba el monto del crédito más una prima de 10 puntos. En caso de no lograr los resultados, Colciencias condonaba hasta el 50% del saldo.	Financiaba proyectos cuyos resultados no fueran apropiables por parte de la entidad beneficiaria o aquellos que por su naturaleza no generaban resultados económicos inmediatos.	
	Reembolso obligatorio	Préstamo mixto	Préstamo de recuperación contingente o condonable	Cofinanciación
BID III	Modalidad establecida exclusivamente para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Los beneficiarios del créditos se comprometían a reembolsar a Colciencias el monto del apoyo concedido y los costos financieros del mismo. Los resultados de las actividades de investigación y desarrollo y los bienes adquiridos a través del proyecto pasaban a ser propiedad de las entidades beneficiarias.	Destinado a la financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Una parte del apoyo se financiaba como préstamo de rembolso obligatorio y la otra como préstamo de recuperación contingente o condonable.	Modalidad diseñada para apoyar el establecimiento y consolidación de centros tecnológicos y asociaciones tecnológicas sin ánimo de lucro. La entidad beneficiaria no estaba obligada a reembolsar a Colciencias el monto del financiamiento, siempre y cuando cumpliera con las condiciones y resultados acordados en el contrato suscrito con Colciencias.	Financiaba exclusivamente proyectos cooperativos de investigación y desarrollo (I+D). El objetivo del mecanismo era fortalecer los vínculos universidad-industria. Por cada peso en efectivo que invirtiera el beneficiario, Colciencias financiaba hasta una suma igual, de carácter no reembolsable.

Fuente: elaboración propia a partir de: Informe final préstamo 109/IC-CO, Subprograma para la Promoción da la Investigación Científica y Tecnológica, 1992; Ahumada, et ál., 1988; Reglamento de operaciones BID III, 1995, Contrato de préstamo 875 OC-CO.

Cuadro 10.3 Financiación de proyectos. Programa BID I.
Recursos desembolsados por línea de financiación.

Fondo o línea de financiación	No. de proyectos	Costo total incremental (dólares)*	Porcentaje
Especial	5	1 197 267	3,1
Mixta	11	3 204 979	8,3
No reembolsable	369	28 088 385	72,4
Ordinaria	41	6 292 126	16,2
Total	**426**	**38 782 757**	**100**

* Costo incremental: aportes BID, Colciencias y beneficiarios.
Fuente: BID-Colciencias, 1992.

El desarrollo conceptual y operativo de la figura de "proyecto" terminó por transferir a Colciencias la responsabilidad de ejercer una función pedagógica que se sumó a su misión de organización financiadora[14].

La función de financiación provocó también cambios institucionales internos que llevaron a Colciencias a asumir en algunas ocasiones las responsabilidades de un banco de "primer piso" y en otras a buscar alianzas con instituciones del sector financiero que no estaban necesariamente familiarizadas con la lógica de los proyectos científicos y de innovación (recuadro 10.1).

Si durante la ejecución del BID I el reto había sido motivar a los beneficiarios para que formularan proyectos coherentes y con objetivos claros hacia el aspecto científico o tecnológico (Alonso y Salazar, 1988: 9), en el BID II la evaluación ex post reconocía que ya existían en el país "administradores de proyectos", pero no "gestores de investigación" (Ahumada et ál., 1998: 51). A inicios del BID III ocurriría uno de los cambios conceptuales más relevantes en términos de

y su ejecución pueden rastrearse a distintos niveles. En este capítulo se analizan las transformaciones más generales y evidentes: cambios en los objetivos de los fondos o líneas de financiación, modificaciones temporales en la ejecución o cambios como producto de situaciones extremas de contexto. Sin embargo, a un nivel más micro podrían hacerse análisis más refinados. Un tema que podría profundizarse es la relación entre las líneas de financiación diseñadas y el tipo de proyectos finalmente financiados. Una pista al respecto la puede ofrecer el hecho de que al finalizar BID I la evaluación de (Alonso y Salazar, 1988) clasificaba los proyectos financiados como de: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo experimental, servicios e investigación básica orientada. Este tipo de división no aparecía de manera explícita en los reglamentos de operaciones iniciales, por lo cual se podría explorar si su utilización se constituía en una práctica normativa de la comunidad científica y tecnológica que se presentaba antes de la aparición de los créditos con el BID.

14 En distintos informes parciales y evaluaciones de los tres créditos se puede apreciar cómo los beneficiarios demandaban de Colciencias una asesoría, no solo en términos técnicos de ejecución de los proyectos sino también en términos científicos. Los investigadores manifestaban la necesidad de contar con una retroalimentación constante de "pares" para la cual la institución no estaba preparada.

Recuadro 10.1

Colciencias y el aprendizaje con el sector financiero

Una entidad financiera de primer piso se relaciona de forma directa con los clientes, capta y administra recursos, otorga créditos bajo la solicitud de garantías de retorno y se encarga de la recuperación de cartera. Estas funciones fueron de cierta forma asumidas por Colciencias durante la ejecución del BID I y II, al tener que afrontar la tramitología financiera y técnica de los créditos en forma paralela a sus demás actividades misionales. Las funciones de "banco de primer piso" fueron ejercidas por personal sin experiencia en el sector bancario o que no tenía una formación financiera específica. Un indicador de ello es la inexistencia de un sistema contable exclusivo para el tema de crédito externo, aspecto que obligó a la entidad a negociar con el BID la forma de justificar los desembolsos y las contrapartidas para cerrar el BID II. Esta sería una de las lecciones aprendidas para la ejecución del BID III, en el cual desde el principio se estructuró el sistema contable para el tema de crédito externo (Marta Ángel, entrevista 21 de noviembre de 2011, jefe División Crédito Externo Colciencias).

Una consultoría contratada por Colciencias en 1994, con el fin de estudiar el esquema institucional y financiero del crédito para el sector productivo en ciencia y tecnología (Morcillo Méndez y Cía, 1994), planteaba la necesidad de contratar a una entidad fiduciaria que se encargara del proceso financiero de los créditos. El BID manifestó su apoyo a dicha propuesta y Colciencias respondió con una reorganización interna que permitiera dicha contratación y agilizara el proceso de desembolso y recuperación de la cartera. La entidad también argumentó que esta decisión evitaría el incremento de su planta de personal (Colciencias, 1995a).

La primera subcontratación de las operaciones financieras se hizo con la entidad fiduciaria La Previsora S.A., entidad que se encargaría de administrar los recursos de los créditos de carácter reembolsable. Las actividades a desarrollar por parte de la compañía de seguros consistían en: promover la línea de crédito; realizar la evaluación financiera del prestatario y del proyecto para el cual se solicitaban los recursos; evaluar las garantías ofrecidas por los prestatarios; elaborar y celebrar en nombre de Colciencias los respectivos contratos; ejecutar desembolsos; hacer seguimiento financiero de los proyectos; y administrar la cartera de los créditos aprobados (BID-Colciencias, 2003).

Tras un año de contrato con La Previsora los resultados no favorecieron la ejecución del crédito. Además de requerir una entidad que se encargara de la recuperación de recursos, también era necesario estudiar los proyectos y determinar su viabilidad económica, para lo cual la entidad contratada no contaba con experticia. Por ello esta función de nuevo fue asumida por Colciencias hasta 1997, mientras se establecía un nuevo convenio (Marta Ángel, 2011).

En la búsqueda de fortalecer su esquema para la gestión de créditos, en 1998 Colciencias suscribió un convenio con el Instituto de Fomento Industrial (IFI), cuyo objeto era la gestión de los recursos "no reembolsables" para los proyectos de innovación tecnológica. Colciencias tenía a su cargo la evaluación técnica del proyecto y el IFI la financiera. El BID manifestó la preocupación de que un intermediario financiero dificultara la relación con el sector productivo, por lo cual recomendó que la entidad de desarrollo científico continuara distribuyendo de forma directa los recursos de cofinanciación (no reembolsables) (Colciencias, 1997a).

El convenio estuvo vigente hasta 2001 cuando se estableció la línea de crédito Bancoldex-Colciencias (2001-2003), orientada a financiar proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico de las empresas exportadoras y potencialmente exportadoras. Dicha línea mantuvo la misma filosofía de

Recuadro 10.1

crédito que el IFI pero amplió su cobertura regional y sectorial. Finalmente, con la suscripción en 1997 del convenio entre Colciencias y el Fondo Nacional de Garantías (FNG), se logró otorgar un certificado de garantía para respaldar los créditos de las pymes colombianas, uno de los cuellos de botella más importantes para la colocación de los créditos. La garantía cubría hasta el 80% del monto del crédito y el restante 20% era asumido por el empresario.

En esta sucesión de convenios se puede identificar una línea de aprendizaje que inició desde la subcontratación de una entidad financiera que no tenía experiencia en la evaluación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, y terminó con la generación de alianzas con otras organizaciones con mayor experiencia en el tema. Los convenios favorecieron la flexibilización del esquema de financiación del crédito afectado por la crisis fiscal colombiana de mediados de los años 1990.

Fuente: elaboración propia.

financiación de proyectos con la creación oficial del Sistema Nacional de Innovación en 1995[15].

Una forma de precisar la evolución de los cambios programáticos en materia de financiación de proyectos es mediante la comparación de los criterios utilizados para su selección[16].

La evaluación ex post del BID I afirmaba que los criterios para la selección de proyectos estipulados en el reglamento de operaciones eran bastante generales. Aunque los proyectos financiados estaban relacionados con los planes de desarrollo de los gobiernos de Belisario Betancur (1983-1986) y Virgilio Barco (1987-1990), los planes eran apenas una orientación general y se requerían planes sectoriales más precisos (Alonso y Salazar, 1988: 11).

Durante la fase de preparación del BID I, Colciencias y DNP trabajaron en la definición de criterios de selección de los "proyectos de investigación" (Colciencias, DNP y BID,1982),

15 La necesidad de constituir un Sistema Nacional de Innovación ya había sido expresada en la Política de innovación y desarrollo tecnológico (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1995a) promulgada durante la ejecución del crédito BID II. A partir de ese momento, la reflexión liderada por Colciencias para darle forma a dicha política comprendió una diversidad de documentos que iban desde la articulación de los componentes ciencia-innovación-productividad-competitividad hasta análisis de casos y encuestas para calibrar resultados e impactos de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Una muestra de esta reflexión se puede apreciar en (Colciencias y Corporación Calidad, 1998; Colciencias, 1997b, 1997c, 1998a, 1998b y 1999d).

16 El análisis de la documentación recopilada para el proyecto de investigación que da origen a este libro permite deducir que los criterios no siempre fueron explícitos. Al comparar las solicitudes de préstamo de los tres créditos y los contratos que finalmente fueron suscritos entre BID y el Gobierno de Colombia, se puede percibir una gradualidad en la descripción y el detalle de los criterios. De otro lado, no fue posible conseguir las versiones definitivas de los reglamentos de operaciones de los créditos BID I y II; sin embargo se consiguieron versiones preliminares que permiten reconstruir la orientación general de los criterios utilizados para la selección de proyectos o al menos una idea de la filosofía que motivaba a los diseñadores de política de la época. El reglamento de operaciones del BID III sí fue consultado en su versión definitiva.

estableciendo cuatro niveles: (a) criterios generales, en los que se daba importancia a la relación de los proyectos con el plan de desarrollo vigente, la mejora de productos y procesos y la clara identificación de usuarios y beneficiarios; (b) criterios relacionados con las instituciones y unidades ejecutoras de los proyectos, en los que se tenía en cuenta la experiencia de las instituciones en la gestión de proyectos y su capacidad de gestión financiera y de disposición de personal científico especializado; (c) criterios con respecto al proyecto, en los que se consideraban elementos típicos de un proyecto de investigación como objetivos, datos cualitativos y cuantitativos, metodología, información de investigador principal y coinvestigadores, presupuesto y dotación física disponible, y (d) criterios particulares para cada sector prioritario definido por el programa (agropecuario, mar, energía, industrial, salud, ciencias básicas, sistema nacional de innovación), algunos de los cuales contaban con planes sectoriales específicos de ciencia y tecnología.

Para el BID II la propuesta presentada por el Gobierno de Colombia se concentraba en aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos y mencionaba a la figura del sistema de ciencia y tecnología tradicional como el medio más idóneo para hacerlo. Dicho sistema estaba conformado por instituciones cuyo papel principal era producir, adaptar, transmitir y difundir conocimientos científicos para su posterior aplicación práctica. Los proyectos a financiar se denominaron "proyectos de investigación y servicios científicos y tecnológicos" (PID) y un criterio fundamental para su selección era su relación con una matriz de áreas prioritarias que cruzaba sectores de actividad socioeconómica con prioridades intersectoriales[17].



Según la propuesta presentada por el Gobierno de Colombia para la aprobación del BID II, los PID podían dividirse entre "proyectos de investigación" y "proyectos de servicios científicos y tecnológicos". Aparte de su relación con la matriz de áreas prioritarias, los criterios de elegibilidad establecidos para los primeros seguían siendo definidos por condiciones generales relacionadas con la operatividad de las distintas modalidades (recuperación contingente, reembolso obligatorio o riesgo compartido) que a su vez estaban definidas a partir de la inmediatez con que se obtenían los resultados. Por su parte, los proyectos de servicios científicos y tecnológicos debían demostrar que existía demanda para dichos servicios, que los costos de los servicios fueran razonables, que los ingresos

17 La matriz era decisiva porque disponía las áreas socioeconómicas en orden descendente de prioridad de la siguiente manera: (1) sector manufacturero y su articulación con otros sectores; (2) agropecuario y forestal; (3) recursos energéticos; (4) minero; (5) recursos marinos y aguas continentales; (6) salud; (7) educación; (8) comunicación e información; (9) comercio, transporte y administración pública; (10) ciencias naturales exactas. La clasificación ponía en lugares opuestos a las áreas "sector manufacturero" y "ciencias exactas, naturales y sociales". El hecho de priorizar a los proyectos del sector manufacturero coincidía con los postulados del Pensamiento Latinoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Placts), el cual consideraba que en este sector era en el que se presentaban los grandes problemas de la transferencia de tecnología, debido a las condiciones desfavorables en que se negociaban los contratos de compra de tecnología.

A lo largo de los tres créditos la forma como se debían formular y evaluar los proyectos financiados fue una preocupación reiterada. Este aspecto se reflejó en una discusión que apareció desde el diseño del crédito BID I en torno al tipo de productos que resultaban de los proyectos. El diseño de diferentes fondos financieros según el criterio de rentabilidad económica de los proyectos es una muestra de ello.

provenientes de prestación de servicios cubrirían sus costos operativos y, en el caso de las modalidades de reembolso obligatorio o riesgo compartido, que la investigación demostrara una tasa interna de retorno favorable (Colciencias, 1989: 18).

Un instrumento que soportó los cambios programáticos en el BID II fue la creación de la modalidad denominada "riesgo compartido". Esta se creó para financiar proyectos de alto riesgo tecnológico con posibilidad de generar beneficios económicos. En caso de no lograrse los beneficios Colciencias ofrecía la posibilidad de condonar hasta un 50% del préstamo. Según la evaluación del crédito (Cuervo y Melo, 1994), la nueva modalidad no llegó a utilizarse porque Colciencias no tuvo claridad en la forma de su operación y no se realizó una promoción adecuada sobre su existencia.

Otro cambio que se apreció con la aparición de BID II fue la incorporación de los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología al proceso de evaluación y selección de proyectos. Esta articulación tenía como objeto no solo mejorar la calidad sino también la celeridad en su aprobación. Si durante BID I la inexperiencia en la ejecución fue uno de los factores que influyó para la demora en las aprobaciones, en el BID II se presentó un cambio estructural que influyó decisivamente en los tiempos de aprobación: la mediación del Ministerio de Hacienda en el manejo de los fondos internacionales recibidos por el país[18].

Con la aparición del BID III la separación entre proyectos de innovación y desarrollo tecnológico y proyectos de investigación académica se hizo totalmente evidente. Los primeros fueron atendidos en el marco del subprograma o componente denominado "apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo", dentro del cual también se consideraba el fortalecimiento institucional de centros tecnológicos sectoriales, mientras que los

18 Durante la ejecución de BID I los recursos provenientes del crédito fueron administrados directamente por Colciencias, mediante una cuenta establecida en el Banco de la República. Sin embargo, dado que el Gobierno de Colombia deseaba tener un mayor control del nivel de endeudamiento del país, para la ejecución del BID II se gestionaron los recursos de contrapartida (los que debía aportar el Gobierno colombiano) a través del Plan Anual de Caja (PAC), el cual establecía anualmente el porcentaje del presupuesto de inversión autorizado a desembolsar por parte de Colciencias. Este nuevo sistema generó demoras en el desembolso de los fondos. Para Colciencias el tema se hizo especialmente difícil cuando los compromisos asumidos superaban la disponibilidad del flujo de caja autorizado por el Ministerio de Hacienda.

segundos fueron incluidos en el "Subprograma promoción de la investigación en centros e instituciones académicas sin fines de lucro", donde además se concedieron apoyos para la consolidación de grupos de investigación[19].

En términos de las modalidades para la financiación de proyectos, en BID III se mantuvo la de "reembolso obligatorio" (una especie de evolución del Fondo Ordinario del BID I), orientándola a apoyar el componente de innovación y desarrollo tecnológico del sector productivo, aspecto que probablemente incidió en la transformación institucional de Colciencias[20]. De otro lado, la modalidad de "recuperación contingente o condonable" se mantuvo, la de "riesgo compartido" evolucionó a la de "préstamo mixto" y se estableció como novedad la modalidad de "cofinanciación", la cual se creó exclusivamente para estimular proyectos cooperativos en investigación y desarrollo (I+D) entre empresas, universidades y centros tecnológicos[21].

Una práctica que se hizo más frecuente en BID III fue el traslado de recursos entre una modalidad de financiamiento y otra. Esto obedecía a que se realizó un monitoreo más juicioso de las actividades financiadas, que permitió sobre la marcha reorientar los porcentajes de recursos financieros asignados en

19 La aparición de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico fue un asunto novedoso para Colciencias. José Luis Villaveces (entrevista 28 de octubre de 2011, exsubdirector de Asuntos Científicos de Colciencias entre 1990 y 1994) afirma que la parte más difícil durante la negociación de BID III, y en la que Colciencias tuvo que ceder bastante, fue el hecho de contar con un componente "tan grande" de desarrollo tecnológico. La discusión al respecto venía desde la ejecución de BID II cuando, según Villaveces: "todo tenía que empezar a tener cara de aplicación tecnológica. Eso hacía que cuando uno quería apoyar cosas más básicas se veía en dificultades". Por su parte, Clemente Forero (entrevista 11 de octubre de 2011, exdirector de Colciencias 1990-1994) reconoce que los márgenes para cambiar las condiciones durante la ejecución del BID III fueron muy estrechos: "los porcentajes estaban todos dados y no se podía gastar más del 'tanto' por ciento en ciencias sociales. No se podía dar a las universidades más del 50%, lo otro debía ir a las empresas".

20 Uno de los cambios notorios de la entidad durante la ejecución del BID III fue la reestructuración interna de 1994. La Subdirección de Programas de Ciencia y Tecnología se dividió en dos subdirecciones: una de Programas de Desarrollo Científico y Tecnológico, y otra, de Programas de Innovación y de Desarrollo Empresarial. Esto ocurrió simultáneamente con el desarrollo de los nuevos componentes incorporados por el BID III, los cuales fueron utilizados por Colciencias para argumentar la necesidad de una reorganización (Colciencias, 1995a).

21 La flexibilidad instrumental del BID III se pudo apreciar con la creación de una estrategia denominada "Capital semilla y fortalecimiento de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)", creada a partir del Documento Conpes 2848 de 1996, la cual utilizaba de manera combinada las modalidades de recuperación contingente y cofinanciación, con el fin de articular universidades, empresas y centros de desarrollo tecnológico.

Para el BID II la propuesta presentada por el Gobierno de Colombia se concentraba en aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos y mencionaba a la figura del sistema de ciencia y tecnología tradicional como el medio más idóneo para hacerlo.

el diseño inicial. Esta situación se apreció especialmente en el subcomponente del sector productivo, en el cual se tomó la decisión de trasladar recursos de la "modalidad reembolsable" a la "modalidad de cofinanciación", con el objeto de motivar la participación de los empresarios en actividades de innovación y desarrollo tecnológico. Otra práctica novedosa se relaciona con el establecimiento de una categoría presupuestal denominada "sin asignación específica", la cual sirvió como bolsa de recursos a ser trasladados a aquellas modalidades de financiación o componentes del programa que requirieran de una nueva asignación.

En agosto de 1995 Colciencias publicó el reglamento de operaciones para el financiamiento de proyectos en el marco del BID III (Colciencias, 1995b) y precisó también las reglas de financiación de otros componentes como capacitación y formación de recursos humanos, sistemas de información y divulgación y popularización. En la tabla 10.3 puede apreciarse una visión más detallada de los criterios y las modalidades estipuladas para la financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, así como de los proyectos de investigación en el sector académico.

Un hito importante en la ejecución del BID III es que el "proyecto de innovación" fue tipificado no solo como el desarrollo de un nuevo producto, sino que se incluyó también la innovación en un proceso productivo. Esta concepción la ratificó Colciencias en respuesta al Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS) del BID III que le solicitó a los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología una mayor definición del significado de "innovación":

> El concepto de innovación adoptado en el Sistema Nacional de Innovación fue el resultado de experiencias propias e internacionales y de la revisión de literatura especializada sobre este tema, y no está polarizado al mejoramiento incremental o a la innovación radical. El concepto operativo de innovación tiene que ver tanto con los cambios organizacionales en la conducción del negocio como con el cambio en las tecnologías duras del producto y el proceso productivo. De acuerdo con esta orientación, innovación se tomó como "… una estrategia o decisión empresarial relacionada con el desarrollo de nuevos productos y procesos, con la adquisición y adaptación de nuevas tecnologías, y con cambios en las prácticas gerenciales o en el comportamiento de la empresa, que permita el incremento de su productividad y su competitividad, logrando, así, mantener o mejorar su posición en el mercado (…) (Colciencias, 1999a: 3).

En síntesis, el dilema entre priorizar el impacto socioeconómico inmediato de un proyecto o su excelencia científica fue un asunto que se mantuvo constante desde la ejecución del BID I. Esta tensión se vio probablemente aliviada por la aparición de nuevas modalidades, distintas a la de financiación "no reembolsable", y particularmente con la caracterización más exacta del tipo de proyectos que se esperaba financiar.

La diferenciación entre los proyectos de investigación del sector académico y los de innovación y desarrollo tecnológico fue probablemente el resultado de una mayor inclusión y una participación más decidida del sector empresarial en los programas. A esto también contribuyó la política colombiana implementada para responder a los requerimientos de competitividad y productividad a inicios de la década de 1990[22].

22 La política nacional de innovación y desarrollo tecnológico avalada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 1995, estipulaba que para hacer frente al desafío de la economía global era necesario fomentar el desarrollo de un Sistema Nacional de Innovación, en el que las empresas innovadoras adquirían la misma visibilidad que las universidades y los centros tecnológicos. Entre la literatura que inspiró este documento se

Tabla 10.3 Tipo de proyectos, rubros financiables y criterios de evaluación de proyectos para la ejecución del BID III

Componente de apoyo a la investigación del sector académico			
Modalidad de financiación	**Tipo de proyectos financiables**	**Rubros financiables**	**Criterios de evaluación de proyectos**
◆ Préstamo de recuperación condonable	◆ Proyectos de investigación básica que no generan producto transferible a corto plazo. ◆ Proyectos de investigación aplicada. ◆ Proyectos de desarrollo experimental que generan resultados de transferencia inmediata.	◆ Personal nacional e internacional participante en el proyecto. ◆ Adquisición, arrendamiento y mantenimiento de equipo de investigación o de control de calidad. ◆ Materiales utilizados en la fabricación de prototipos y plantas piloto. ◆ Reactivos y material de laboratorio. ◆ Insumos para el primer lote de prueba del mercado. ◆ Documentación y bibliografía. ◆ Publicaciones y suscripción a revistas. ◆ Vinculación a redes de información; eventos de promoción y divulgación. ◆ Material didáctico para difusión del proyecto. ◆ Contratación de consultoría especializada y para capacitación de personal. ◆ Participación en talleres y cursos cortos o viajes técnicos nacionales e internacionales. ◆ Adecuaciones locativas y construcciones; infraestructura. ◆ Adquisición o alquiler de medios de transporte; combustible y otros fungibles. ◆ Costos de administración.	**Calidad de la propuesta:** ◆ Importancia del tema en generación de nuevo conocimiento. ◆ Producción de nuevas tecnologías o mejoramiento de procesos. ◆ Estado de la investigación propuesta en Colombia y en el mundo. ◆ Claridad conceptual y de objetivos. **Calidad del grupo de investigadores:** ◆ Dedicación investigadores al proyecto y tipo de vinculación a la institución. ◆ Formación académica y trayectoria en el campo de la investigación. ◆ Publicaciones de los investigadores y del grupo. ◆ Calidad de las revistas en que publican y citas en los índices internacionales. ◆ Éxito del grupo en transferir conocimiento al sector productivo o al resto del sector académico. **Calidad de los medios propuestos:** ◆ Metodología propuesta; recursos financieros necesarios. ◆ Contrapartida ofrecida por la entidad solicitante y aportes de otras instituciones. ◆ Apoyo logístico y de infraestructura disponible. ◆ Capacidad administrativa y de gestión de proyectos de la entidad que presenta la solicitud. **Calidad estrategia de comunicación planteada:** ◆ Compromiso de investigadores para publicar y calidad y cobertura de medios para divulgar resultados. **Indicadores de pertinencia** ◆ Los resultados directos o indirectos que se tengan en los órdenes: científico, tecnológico, social, económico y cultural.

Tabla 10.3 Tipo de proyectos, rubros financiables y criterios de evaluación de proyectos para la ejecución del BID III.

Componente de innovación y desarrollo tecnológico			
Modalidad de financiación	**Tipo de proyectos financiables**	**Rubros financiables**	**Criterios de evaluación de proyectos**
◆ Proyectos de reembolso obligatorio. ◆ Proyectos cofinanciados entre Colciencias y el beneficiario. ◆ Proyectos de crédito mixto.	◆ Proyectos de investigación e innovación tecnológica. ◆ Proyectos de desarrollo de sistemas de información.	◆ Personal, nacional e internacional. ◆ Materiales utilizados en la fabricación de prototipos y plantas piloto. ◆ Insumos para el primer lote de prueba del mercado. ◆ Documentación y bibliografía. ◆ Material didáctico para promoción del proyecto. ◆ Contratación de servicios tecnológicos. ◆ Contratación de consultoría especializada. ◆ Capacitación y actualización de personal. ◆ Pasajes y viáticos dentro y fuera del país. ◆ Conexión a redes telemáticas. ◆ Adecuación de infraestructura física. ◆ Gastos de patentamiento o registro de propiedad intelectual. ◆ Gastos de participación en ferias y eventos para promover la innovación. ◆ Inversiones en centros tecnológicos o fondos de desarrollo tecnológico.	◆ Consistencia con los objetivos y estrategias de la política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. ◆ Impacto global social y económico. ◆ Impacto sobre la competitividad del sector o cadena productiva. ◆ Evaluación de mercado. ◆ Aporte a la innovación tecnológica. ◆ Calidad de la propuesta. ◆ Evaluación financiera para créditos de reembolso obligatorio (se debe demostrar una tasa interna de retorno no menor del 12%). ◆ Capacidad gerencial, tecnológica y financiera del ejecutor. ◆ Análisis de limitantes y riesgos para el éxtio del proyecto. ◆ Factibilidad para la aplicación de resultados del proyecto. ◆ Identificación de la mejora o cambio tecnológico respecto al estado del arte. Incluye ajustes menores al proceso de producción o a la tecnología que se utiliza, cuando estos ajustes logran incidir en la competitividad de una empresa (ejemplo: a través de reducción de costos, ahorro energético, mayor eficiencia, etcétera). ◆ Impactos de la innovación para los productores y usuarios (ejemplo: apertura de nuevos mercados, mejor calidad, costos más bajos, utilización de nuevos materiales, etcétera). ◆ Aprendizaje tecnológico a través de actividades específicas de investigación, desarrollo, transferencia de tecnología y capacitación, necesarias para generar nuevo conocimiento o apropiarse del existente. ◆ No se consideran elegibles proyectos aparentemente de innovación, como los cambios menores en la estética del producto, la adquisición de equipos de producción y la compra de tecnología.

Fuente: Reglamento de operaciones para el financiamiento de proyectos, BID III, agosto de 1995.

Durante las tres operaciones crediticias Colciencias tuvo que ir ajustando criterios de evaluación en búsqueda de la especificidad de los proyectos. Esta responsabilidad le obligó no solo a desarrollar una normativa sino a tenerla que transmitir y discutir con sus potenciales beneficiarios. Desde las labores típicas de promoción que caracterizó a los proyectos del BID I[23] hasta llegar a una mayor precisión de los criterios de los proyectos de innovación a partir de 1995, se puede percibir una transformación gradual de uno de los principales ejes programáticos: el fortalecimiento de la comunidad científica para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

3.2 Cambio en el componente de formación de recursos humanos

El segundo eje que merece reflexión en términos programáticos es el relacionado con la formación de recursos humanos para la investigación (para un análisis más profundo ver capítulo 7 de Rivera et ál.) En el origen de la mayoría de organismos nacionales de ciencia y tecnología de América Latina estuvo presente esta tarea, la cual se hacía necesaria ante la debilidad de un entorno propicio para la investigación. Colciencias también entró en esta dinámica[24].

Los tres créditos financiaron en diferente proporción actividades de este tipo. En la medida en que fueron avanzando, la idea de formar recursos humanos para ciencia y tecnología en el exterior se fue combinando con la de fortalecer a las instituciones locales para que dicho recurso se formara o interactuara (apoyo a doctorados nacionales y a centros de investigación y creación de una red de centros de desarrollo tecnológico). De manera adicional, surgieron otras iniciativas como la promoción de jóvenes investigadores y el retorno de becarios e investigadores radicados en el exterior.

La formación de recursos humanos no se presentó como un componente específico del BID I. Aunque a través de los proyectos financiados se contribuyó a la formación de personal de pregrado, posgrado y de apoyo, esta fue apenas una intención, comparada con el diseño mucho más racional de este componente en los BID II y III.

En el primer crédito las actividades de formación de recursos humanos se distribuyeron entre el componente orientado a consolidar el Sistema Nacional de Información

encontraban referencias como: *National Innovation Systems*, publicado en 1993 por Richard Nelson; *Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation*, de B. A. Lundvall, aparecido en 1988; y *Tecnología, desarrollo y Sistema Nacional de Innovación*, escrito por Carlota Pérez y publicado por el International Development Research Center (IDRC) de Canadá, en 1990.

23 La evaluación ex post del BID I afirmaba que este primer préstamo no podía medirse en términos estrictamente económicos o estructurales, reflejados en un cambio significativo en el PNB (producto nacional bruto) o en la capacidad tecnológica del sector productivo, sino que era necesario tener en cuenta su efecto promocional, logrado a través de proyectos que demostraban que con un esfuerzo serio en investigación se obtenían resultados de importancia económica y social (Alonso y Salazar, 1988: 5).

24 El tema de la formación de capital humano entra en escena en Colciencias prácticamente desde su fundación. Hacia 1971 se produce el documento "Recursos humanos de la infraestructura científica y tecnológica en Colombia", generado por la Unidad de Recursos Humanos de la entidad, que para ese entonces estaba conformada por cuatro funcionarios. El documento reconocía la debilidad en la cantidad y la calidad de recursos humanos para la investigación en Colombia (Colciencias, 1971).

y el plan de capacitación del personal de Colciencias[25]. Este último no había sido incluido en el diseño original acordado con el BID, razón por la cual debió hacerse la modificación necesaria en la programación. Los recursos del plan de capacitación se manejaron como un subgrupo de la categoría financiación de proyectos (BID-Colciencias, 1992: 14).

Una de las diferencias del programa de recursos humanos que se montó a partir del BID II fue su preferencia por formar recursos humanos en doctorados. En 1995 la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo había advertido al país sobre la escasez de recursos humanos para la investigación y lo reducido de la comunidad científica en Colombia. Posteriormente algunos estudios sobre la dinámica de estos en las universidades y centros de investigación llamaban la atención sobre la inminente jubilación de un gran número de investigadores, y en 1998 el BID se preocupaba por la internacionalización de la educación superior colombiana al afirmar que durante los últimos quince años se notaba un estancamiento en el número de colombianos que se educaban en el exterior (Ahumada et ál., 1998: 86).

Mediante becas crédito se financiaron beneficiarios en áreas como: ingeniería y tecnologías, ciencias naturales y exactas, ciencias agrícolas y ciencias médicas. El reglamento de operaciones del BID II[26] estableció que las solicitudes de financiamiento debían ser avaladas por universidades y centros de investigación, previa firma con Colciencias de un convenio y del diseño de un plan institucional de capacitación por parte de la institución que presentaba al candidato (recuadro 10.2).

El reglamento establecía también que Icetex administraría los recursos financieros y que Colciencias se encargaría de la selección de los beneficiarios a través de un comité evaluador externo nombrado por su Comité de Dirección. La entidad también determinaría las condiciones de condonación del crédito. Un panorama de los beneficiarios apoyados en el componente de formación de recurso humano del BID II se aprecia en el cuadro 10.4.

La gestión de los programas doctorales permitió a Colciencias aprender sobre aspectos administrativos como las fluctuaciones en los costos y los tiempos que tomaba formar a los doctorados. La evaluación ex post del BID II realizó un análisis en el que se comparaban las características de 94 becarios que ya habían regresado al país y 126 que se encontraban cursando todavía sus estudios. Al comparar los promedios de duración y los costos entre los dos grupos, el promedio de duración de los estudios doctorales aumentaba de 31 a 44 meses, respectivamente. Esta diferencia se explicaba porque algunos de los becarios del primer grupo ya se encontraban desarrollando un doctorado en el momento de ser beneficiados, mientras que el segundo grupo fue apoyado desde el inicio.

25 Curiosamente en ninguna de las evaluaciones realizadas a los créditos fue posible encontrar un análisis profundo sobre el curso que este plan de capacitación siguió y la trascendencia que alcanzó para Colciencias. Una pista sobre el particular la ofrece el testimonio de Evely García (entrevista 12 de enero de 2012, ex funcionaria de Colciencias que participó de la ejecución del BID I), en la cual manifiesta que la idea era formar a muchas personas en un segundo idioma y en la gestión de ciencia y tecnología, sin embargo, no se alcanzó a avanzar mucho al respecto.

26 Los rubros a financiar, estipulados en el reglamento de operaciones fueron: pasajes de ida y regreso en clase económica, matrícula y derechos académicos, seguros, manutención, libros y materiales de estudio, gastos de tesis, gastos de viaje para el transporte de libros y material científico.

Cuadro 10.4 Componente: Capacitación BID II, actividades aprobadas (junio 30 de 1994)

Tipo	Aprobados
Doctorados	282
Posdoctorados	6
Pasantías de investigación	38
Cursos entrenamiento	48
Cursos alto nivel	27
Total	**401**

Fuente: Cuervo y Melo, 1994.

Al seguir la misma metodología, se encontró que el costo promedio de un becario doctoral se incrementaba de 38.948 dólares a 72.486 dólares, y particularmente en Colombia lo hacía de 23.261 dólares a 45.242 dólares. La evaluación también analizaba la diferencia económica entre formar becarios en Europa o Estados Unidos (los últimos salían mucho más costosos) con base en lo cual recomendó que Colciencias activara mecanismos de cofinanciación con otras entidades nacionales e internacionales[27] (Ahumada et ál., 1998: 103).

27 La discusión sobre la cuantificación de la formación de recursos humanos para la investigación se vio alimentada por otras reflexiones que también cobraron importancia en la época. La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo que entregó su informe al presidente Ernesto Samper, en julio de 1994, ya había hecho algunos avances al calcular costos y metas para formar personal dedicado a la investigación (véase cuadro 8 en Aldana et ál., 1996: 232). Otros trabajos que alimentaron el debate y fueron reseñados en la evaluación ex post del BID II son: Urrutia y Trujillo (1991), DNP (1995) y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1995b). Años después, una evaluación de impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias, entre 1991 y 2004, dictaminó que el diseño presu-

Recuadro 10.2

Los planes institucionales de capacitación (PIC)

A partir de 1992 y hasta el año 2004 se establecieron convocatorias para estudios de maestría y doctorado en Colombia y en el exterior financiadas con recursos de los créditos BID. Uno de los requisitos que debían cumplir las entidades que avalaban al candidato era la presentación de un plan institucional de capacitación (PIC), que se constituía en una herramienta para determinar las áreas de trabajo, la composición disciplinaria de los grupos que se querían crear o fortalecer en la institución que presentaba al candidato, y su relación con los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Específicamente, el PIC debía contener los siguientes elementos: (a) definición de la misión de la entidad en el campo de la ciencia; (b) proyección de las necesidades de la institución en la capacitación de recursos humanos altamente calificados para la investigación y la formación especializada, principalmente en el nivel de doctorado; (c) inventario de los recursos humanos disponibles en investigación y formación avanzada en la entidad postuladora; (d) y evaluación de la trayectoria de investigación de la institución por áreas y programas nacionales (CNCyT, 1994).

A partir de los resultados de la convocatoria realizada en 1995, Colciencias se percató de la baja calidad de los PIC y de la producción académica de los candidatos, lo que motivó acciones de mejoramiento que fueron calificadas como de "aprendizaje institucional" (Acta CNCyT 1996, agosto).

Colciencias inició un trabajo conjunto con las entidades que avalaban al candidato, con el fin de formular PIC más pertinentes. Esta actividad involucró al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología. Según un informe presentado en reunión del CNCyT, para la convocatoria de 1996 se reportaron algunas mejoras. Sin embargo, en la evaluación de impacto de los programas de formación de maestría y doctorado, realizada en 2005, los beneficiarios señalaron que fue Colciencias quien terminó rediseñando los planes de capacitación (BOT y Tecnos, 2005).

Fuente: elaboración propia.

Cuando se comparan las actividades programadas para los créditos BID II y III se encuentra que en este último se destacaban: una línea concreta para apoyar posgrados nacionales, específicamente doctorados; un programa más robusto de estímulos a los investigadores; y una mayor visibilización de la figura del investigador visitante[28]. Antes del BID III se habían concedido apoyos de este tipo, sin embargo, a partir de su implementación estos temas adquirieron un mayor grado de reconocimiento político[29] (cuadro 10.5).

La inclusión del programa de estímulo a investigadores dentro del componente de recursos humanos representó un desafío por tratarse de un tema que está más relacionado con la situación laboral de los investigadores que con su formación. El reglamento operativo del BID III fue bastante genérico en la definición de los procedimientos para la obtención del estímulo. Su asignación dependió de normativas locales como el Decreto 1742 de 1994, el cual creaba estímulos y establecía unas categorías para su asignación con base en la producción de publicaciones, patentes y capacidad de formación de nuevos investigadores[30].

El programa de estímulo a investigadores se inició en BID II, con la financiación de cerca de 154 . Durante el BID III se desarrolló su segunda etapa, entre 1995 y 1996, aumentándose el número de investigadores apoyados a 283. El programa finalizó en 1996 cuando Colciencias tomó la decisión de reorientar los recursos para fortalecer otro componente de la operación crediticia[31].

puestal en el BID II merecía una calificación "media", mientras que el del BID III una calificación "alta". En este último caso se habían logrado resolver problemas de proyección de caja, los cuales se constituían en los principales inconvenientes al inicio de los programas (BOT y Tecnos, 2005: 72).

28 En el subcomponente de formación y especialización no conducente a título, se destacó el programa de formación a jóvenes investigadores. Este es un programa que aparece totalmente visible en el BID III, pero para el cual ya se habían hecho análisis importantes para la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, en 1994.

29 Durante la negociación del BID III, Guillermo Arévalo, oficial del BID a cargo de interactuar con Colciencias, había criticado que el país invirtiera la suma de 40 millones de dólares en la formación de recursos humanos para la investigación (doctorados), cuando en su concepto el problema principal se encontraba en la cobertura de la educación básica y media. Finalmente, los argumentos de tasa de retorno presentados por Colciencias sirvieron para que el componente fuera aprobado (Hernán Jaramillo, entrevista 19 de enero de 2012, exsubdirector Programas Estratégicos Colciencias). La superación de este tipo de tensiones permitió al componente de formación de recurso humano figurar de una manera más robusta en la programación del BID III.

30 Las obligaciones establecidas en el Decreto 1742 para los investigadores eran: "publicación de artículos en revistas arbitradas de circulación y reconocido prestigio internacionales, libros resultantes del trabajo de investigación; presentación de solicitudes de registro de patentes dentro o fuera del país; culminación y aprobación de tesis doctorales por parte del investigador distinguido o de tesis de posgrados o pregrado por estudiantes dirigidos por él; demostración de capacidad de gestión de ciencia y tecnología a través del aseguramiento de financiación internacional a un proyecto de investigación de su grupo, demostración de méritos científicos a través de la obtención de una o más distinciones científicas o académicas".

31 Para justificar la reorientación de los recursos y la cancelación del programa de estímulo a investigadores Colciencias (1998c) argumentó que se obtenía un mayor impacto en el fortalecimiento de la comunidad científica si se apoyaba directamente a los grupos y centros de investigación y al Programa de Jóvenes Investigadores. Un análisis posterior del Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS, 2001) afirmaba que el programa creó

Cuadro 10.5 Comparación diseño inicial del componente de recursos humanos en BID II y BID III

BID II (*)	BID III	
Actividades	**Actividades**	**Millones de dólares**
1. Programas académicos conducentes a títulos de posgrado y estudio posdoctoral	1. Becas-crédito para formación de posgrado	23,6
2. Participación de investigadores en pasantías y actualización o entreamientos específicos	2. Formación y especialización no conducentes a título	5,7
3. Curso y entrenamiento para técnicos y auxiliares	3. Apoyo institucional a posgrados nacionales	2,8
• Cursos especializados para investigadores	4. Estímulo a investigadores	5,2
• Participación como profesores o conferencistas de investigadores nacionales o extranjeros	5. Investigadores visitantes	2,7

(*) El contrato suscrito entre el Gobierno de Colombia y el BID II no tiene desagregados los montos de inversión por componente.

Fuente: Contratos de préstamo suscritos entre la República de Colombia y el BID para las Etapas II (20 de diciembre de 1990) y III (14 de julio de 1995).

El peso de los créditos BID en materia de formación de recursos humanos fue bastante significativo. El 73% de las 1.145 becas asignadas (créditos condonables), principalmente para realizar doctorados, fue financiado con fondos de los BID II y III (BOT y Tecnos, 2005: 84). En cuanto al apoyo a programas doctorales nacionales, de los 87 programas registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) a octubre de 2006, el 39% había recibido recursos del BID III (OCyT, 2007: 64 y 177). Una visión general del número de beneficiarios de las becas-crédito por Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCyT) correspondientes a los BID II y III, puede apreciarse en el cuadro 10.6.

Las áreas de la ciencia que mayor número de becas-crédito obtuvieron durante la ejecución de los BID II y III fueron: ingenierías y tecnologías, ciencias naturales, exactas, agrícolas y médicas. Clasificados por áreas de ciencia y tecnología, el mayor número de recursos para el programa de formación se concentró en ciencias básicas (36%), ingeniería e innovación tecnológica (24%) y ciencia y tecnología de la salud (12%) (cuadro 10.7).

El componente de la formación de recursos humanos se fue volviendo complejo en la medida en que avanzaron los créditos. En el BID I no aparecía explícitamente, pero indirectamente se financiaban actividades de este estilo para los proyectos aprobados. A partir del BID II el tema se hizo explícito, lo que coincidió con su definición como una prioridad para el naciente Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. El fortalecimiento

un impacto negativo en la comunidad científica pues se aplicó solamente durante dos años y creó expectativas muy superiores entre los investigadores. En el mismo análisis, el CEAS registraba una problemática adicional: la posibilidad de que los investigadores vinculados a universidades oficiales recibieran un doble estímulo, ya que el Decreto 1444 de 1992 fijaba los salarios de los profesores pertenecientes a universidades públicas teniendo en cuenta criterios de productividad académica similares a los del Decreto 1742.

Cuadro 10.6 Número de beneficiados por PNCyT, según año de convocatoria. Programa Becas-crédito, 1995-2004

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología	1995	1996	1997	2002	2003	2004
Ciencias Básicas	46	38	58	11		8
Ciencias Sociales y Humanas	12	28	41	9	1	4
Ciencia y Tecnología de la Salud	29	21	17	4	2	2
Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat	19	12	10	9	2	3
Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad	5	10	27	8	1	4
Ciencia y Tecnología Agropecuaria	6	10	17	2		5
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	7	7	15	6	1	2
Investigaciones en Energía y Minería	11	1	4	4	1	
Ciencia y Tecnología del Mar	3	8	6	2		1
Biotecnología	6	6	2		1	1
Estudios Científicos de la Educación	1	2	4	2	4	1
Total	**145**	**143**	**201**	**57**	**13**	**31**

Fuente: BOT y Tecnos, 2005.

Cuadro 10.7 Porcentaje de créditos condonables por área de la ciencia y tecnología, 1992-2004

Áreas de ciencia y tecnología	%
Ciencia y Tecnología del Mar	3
Ciencias Básicas	36
Ciencia y Tecnología de la Salud	12
Ciencias del Medio Ambiente, Hábitat	11
Ingeniería e Innovación Tecnológica	24
Administración	0
Ciencias Sociales, Humanas y Educación	14

Fuente: BOT y Tecnos, 2005.

de los programas de doctorados nacionales y la formalización del apoyo al programa de jóvenes investigadores también formó parte de esta evolución[32].

32 Durante el BID III se logró apoyar a 42 programas doctorales de los cuales el 40% fueron en el área de ciencias exactas y naturales y el 36% en el área de ciencias humanas y sociales. En cuanto al Programa de Jóvenes Investigadores, se beneficiaron 914. El 92% de estos jóvenes contaban con estudios de pregrado: 32,81% en el área de tecnologías y ciencias de la ingeniería, el 31,73% en ciencias humanas y sociales y el 27,52% en ciencias exactas y naturales (OCyT, 2007).



3.3 Entre los sistemas de información y la popularización de la ciencia

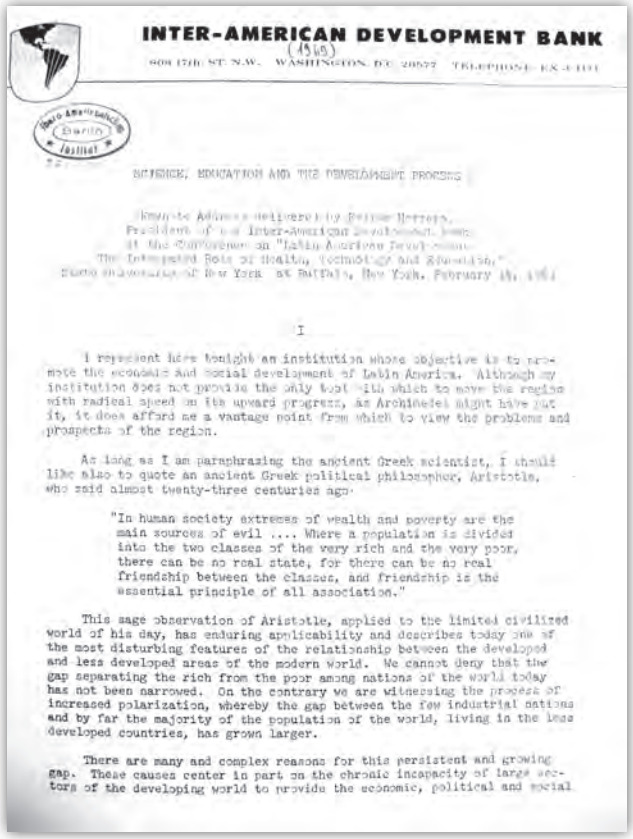
El tercer componente que guarda un patrón regular a través de los créditos BID son los denominados "sistemas de información". Su evolución conceptual lógicamente está relacionada con los cambios en las tecnologías de información y comunicaciones que se fueron dando a lo largo de los veinte años en que se ejecutaron las operaciones crediticias.

El componente de sistemas de información fue mucho menos dependiente de las decisiones programáticas locales, comparado con lo ocurrido en los componentes de proyectos de investigación e innovación, o en el de formación de recursos humanos. De hecho, dentro del espíritu de las actividades promovidas por OEA y Unesco a inicios de los años 1970, existía una discusión internacional liderada por expertos en documentación científica que tomaba como eje la función de la información en el proceso de desarrollo de los países. Esta influencia fue decisiva en la orientación programática del componente.

Un documento de borrador de discusión producido por la Subdirección de Programas Estratégicos de Colciencias para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Colciencias, 2006: 5) afirma que todavía en 1984, cuando las directivas de Colciencias buscaban nuevas alternativas para crear bases de datos con información especializada, la figura del Sistema Nacional de Información (SNINF) creada por la Ley 34 de 1973 seguía vigente. Existía por entonces la idea de que Colciencias fuera un "centro focal nacional" de dicho sistema, con la capacidad de coordinarlo y suministrarle apoyo técnico y financiero[33]. Por tanto, cuando el contrato del crédito BID I incorporó en su estructura la financiación de sistemas de información, el tema ya tenía unos antecedentes importantes en el país.

El SNINF que se tenía en mente abarcaba todas las áreas del conocimiento e involucraba a sectores de gobierno que tuvieran la capacidad de generar información con valor científico, sin embargo en el BID I se tomó la decisión de apoyar solamente los Subsistemas Nacionales de Información Agropecuaria (SNICA) y el de Energía (SNIRE). Para un país de las características económicas de Colombia estos eran dos sectores prioritarios y despertaban el interés

33 Estas ideas provenían de las primeras reflexiones sobre los sistemas de información que fueron auspiciadas por Colciencias con el apoyo de PNUD y Unesco. A inicios de los años 1980 Colciencias contrató a tres consultores de alto nivel (Eduardo Aldana, Edgar Revéiz y Vladimir Slamecka) para que analizaran el tema. El trabajo quedó plasmado en Revéiz, Aldana y Slamecka (1984). Revéiz, en ese entonces decano de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes, trabajó sobre la función de la información científica y técnica en el contexto de la planificación del desarrollo socioeconómico en Colombia. Aldana, quien a la postre sería director de Colciencias, lo hizo sobre los elementos de política y estrategia que debería tener una organización para el desarrollo del sistema. Finalmente, Slamecka, un académico del Georgia Institute of Technology, reflexionó sobre la tecnología informática dentro de un posible programa de información en Colombia (Colciencias, 2006: 5).



INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK

808 17th ST. N.W. WASHINGTON, D.C. 20577 TELEPHONE EX 3-1011

SCIENCE, EDUCATION AND THE DEVELOPMENT PROCESS

Remarks Address delivered by Felipe Herrera,
President of the Inter-American Development Bank,
at the Conference on "Latin American Development:
The Integrated Role of Health, Technology and Education,"
State University of New York at Buffalo, New York, February 15, 1961

I

I represent here tonight an institution whose objective is to promote the economic and social development of Latin America. Although my institution does not provide the only tool with which to move the region with radical speed on its upward progress, as Archimedes might have put it, it does afford me a vantage point from which to view the problems and prospects of the region.

As long as I am paraphrazing the ancient Greek scientist, I should like also to quote an ancient Greek political philosopher, Aristotle, who said almost twenty-three centuries ago:

"In human society extremes of wealth and poverty are the main sources of evil .... Where a population is divided into the two classes of the very rich and the very poor, there can be no real state, for there can be no real friendship between the classes, and friendship is the essential principle of all association."

This sage observation of Aristotle, applied to the limited civilized world of his day, has enduring applicability and describes today one of the most disturbing features of the relationship between the developed and less developed areas of the modern world. We cannot deny that the gap separating the rich from the poor among nations of the world today has not been narrowed. On the contrary we are witnessing the process of increased polarization, whereby the gap between the few industrial nations and by far the majority of the population of the world, living in the less developed countries, has grown larger.

There are many and complex reasons for this persistent and growing gap. These causes center in part on the chronic incapacity of large sectors of the developing world to provide the economic, political and social

Cortesía: Alberto Ospina. Memorando del BID, 1961.

de distintas organizaciones de cooperación internacional. Aunque en la financiación a estos sistemas se presentaron efectos visibles e inmediatos, como la adquisición de nuevos equipos y la capacitación técnica de personal, el eje de las actividades fue la organización de bases de datos bibliográficas y la construcción de una red de bibliotecas y centros de documentación[34].

La visión del BID I que concebía al componente de divulgación como un "gran repositorio bibliográfico" sufrió una transformación notable para el BID II. El contrato de dicho crédito denominó al componente "divulgación e información", con lo cual generó una asociación conceptual entre la difusión de resultados de I+D, las actividades de popularización de la ciencia y el fortalecimiento de los flujos de información científica y técnica. De esta manera la idea del SNINF fue desplazada de la agenda y su lugar fue tomado por actividades puntuales como la financiación de eventos, la movilidad de científicos y el apoyo a publicaciones.

Una evaluación elaborada tan pronto terminó el programa (Cuervo y Melo, 1994) afirma que con la participación en eventos se buscaba estimular la presentación de resultados de investigación ante "pares y usuarios del conocimiento", mientras que con la movilidad de científicos se pretendía fomentar la presentación de ponencias o pósters en eventos internacionales y las visitas de investigación hasta por tres meses. Por su parte, el apoyo a publicaciones tuvo un menor peso debido a la ausencia de una política clara al respecto. De la evaluación puede deducirse que el apoyo concedido a publicaciones se concentraba específicamente en artículos en revistas científicas.

Con la entrada en vigencia de la Ley 29 de 1990 pareció restaurarse SNINF, ya que era considerado como uno de los pilares funda-

34 Una tarea inicial desarrollada por Colciencias con recursos de BID I, OEA y Unesco fue la producción de un *software* para la construcción de bases de datos nacionales para que fueran utilizadas por las diferentes bibliotecas del SNINF. El ejercicio iniciado por Colciencias implicó la adopción de tres principios generales, (a) independencia: la incorporación de estrategias informáticas deben preservar la autonomía institucional y la propiedad de la información original; (b) flexibilidad técnica: relacionada con la coexistencia de varios programas para la creación de bancos de datos; (c) economía: en la adquisición y mantenimiento de equipos, personal y programas (Téllez, 1990).

mentales del SNCyT. El Decreto 585 de 1991 otorgó a Colciencias la responsabilidad de promover, apoyar y coordinar un sistema nacional de información científica y tecnológica, y proponer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología normas que garantizaran su funcionamiento. Colciencias también debía administrar un banco de proyectos de ciencia y tecnología con todas las propuestas y proyectos de investigación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como promover la divulgación de los resultados de los proyectos.

El remozado interés por el SNINF sirvió de marco para que en 1994 Colciencias se convirtiera en una de las primeras entidades del país en conectarse a Internet. La conexión tuvo repercusión nacional y fue el principio de otras actividades como la creación de la Red Cetcol, cuyo objetivo era integrar los sistemas de información Colciencias, Icfes y las instituciones de educación superior. La red fue administrada por InterRed, una corporación que se constituyó en la base operativa de la llegada de internet a Colombia[35] y que había sido creada aprovechando las innovaciones jurídicas estipuladas en la Ley 29 de 1990, la cual facilitó la asociación de instituciones públicas y privadas interesadas en fomentar la ciencia y la tecnología.

En 1995 Colciencias formuló un plan estratégico de sistemas de información científica y tecnológica que incluía presentar un proyecto ante el BID para recuperar la información de los proyectos financiados por la institución entre 1983 y 1997. Un resultado de dicho proyecto fue la construcción de la

35 Jaime Tabares (entrevista 31 de octubre de 2011, exsubdirector Administrativo y Financiero de Colciencias), afirma que en enero de 1994, durante una reunión de comité de dirección, el director de ese entonces, Clemente Forero, le solicitó "definir" una fecha para que llegara Internet a Colombia. Tabares había venido socializando la idea en varios escenarios y a inicios de la negociación del BID III empezó a trabajar para presentar un proyecto con la asesoría de Hugo Sin de la Universidad de los Andes, Gonzalo Ulloa de la Universidad del Valle, Antonio Restrepo de Eafit y el apoyo de funcionarios de Colciencias, como Eudoro Becerra. Desde su época de estudiante en la Universidad de California, en Berkeley, Tabares se había interesado por la tecnología computacional y con el tiempo había consolidado algunas de sus ideas en la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, sede Medellín y posteriormente en Colciencias. Según Tabares, el 31 de mayo de 1994, durante una Asamblea de la Corporación InterRed, Hugo Sin le notificó que finalmente estaban conectados a Internet. Esa fue una primera conexión. Posteriormente los técnicos de la Universidad de los Andes trabajaron para conseguir una conexión más firme.

El tercer componente que guarda un patrón regular a través de los créditos BID son los denominados "sistemas de información". Su evolución conceptual lógicamente está relacionada con los cambios en las tecnologías de información y comunicaciones que se fueron dando a lo largo de los veinte años en que se ejecutaron las operaciones crediticias.

Las instancias de coordinación de política son probablemente las figuras más visibles cuando se habla de gobernabilidad de una política científica y tecnológica. La creación de este tipo de mecanismos buscar disminuir la fragmentación en el accionar de las distintas instancias de gobierno (ministerios, agencias financiadoras, cuerpos de consejería), que tienen bajo su responsabilidad diseñar una política coherente y concertada.

base de datos ColBD[36], que recuperó parte de la información pero tuvo dificultades para su operación. ColBD fue la semilla para el desarrollo posterior del Sistema Integrado de Gestión de Proyectos (SIGP), el cual fue uno de los primeros desarrollos del sistema de gestión de información de Colciencias.

Durante el BID III se desarrolló gran parte de la arquitectura del sistema de información de la entidad, permitiéndole incorporarse de lleno al mundo de las redes de información con la creación de instrumentos como CvLAC y GrupLac, cuyo objeto era contar con información más detallada sobre la dinámica de la producción científica y la trayectoria de los investigadores. Estos instrumentos se constituyeron en parte integral de la Plataforma ScienTI surgida en 2002.

En lo referente a divulgación y popularización de las actividades científicas y tecnológicas, su visibilidad en términos programáticos fue intermitente, apareciendo con diferentes grados de independencia en relación con el tema de sistemas de información. La idea de "popularización" que se manejó en los BID I y II estaba completamente asociada con la difusión de resultados en un entorno eminentemente científico y no necesariamente con el interés por alcanzar un público más amplio.

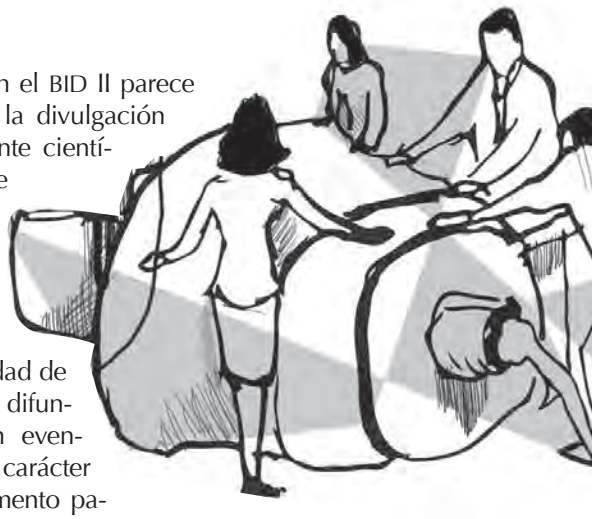
Estos matices conceptuales fueron abordados con mayor precisión en el diseño del componente "Sistemas de Información y Difusión de Ciencia y Tecnología" en el BID III. Allí se retomó la idea de consolidar un sistema nacional de información científica y tecnológica con el fin de desarrollar sistemas especializados, perfeccionar estadísticas e indicadores, ampliar servicios de información y fortalecer la infraestructura telemática. El componente también buscó promover una mayor comprensión social de la ciencia y la tecnología a través del mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, la promoción de programas de divulgación en medios de comunicación y el apoyo a ferias de ciencias y museos.

A pesar de la unión entre "sistemas de información" y "difusión de la ciencia y la tecnología", la evaluación ex post del BID III demostró la dificultad de conciliar estas

36 ColBD fue desarrollada en Access y sobre la plataforma Windows 95, con procesador Pentium de 75 Mhz y 16 MB de RAM. Utilizó DDE para comunicarse con Excel y generar informes gráficos. El número de proyectos indexados en todos los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, excepto en Biotecnología, fue de 3600. En la base se recopiló también información sobre investigadores, grupos de investigación, productos y entidades. La clasificación de los proyectos se hizo con los criterios de Unesco, Cyted y Frascati, y se incluyó el soporte para la gestión interna de los proyectos (Anduckia y Gómez, 1996 citados por OCyT, 2007).

dimensiones en un solo subprograma. La idea de sistemas de información permaneció muy independiente con respecto a la de difusión de la ciencia. El componente de sistemas de información pudo ser evaluado de una manera más exacta porque el crédito financió proyectos concretos en esta área. En cambio, en el caso de la evaluación de la difusión de ciencia y tecnología, la "unidad de análisis" fueron actividades generales que no tenían previamente identificado un público[37].

En síntesis, en los tres créditos BID se puede observar un interés programático por abordar los temas de información y divulgación de la ciencia y la tecnología. En un primer momento se le da un énfasis importante a la organización de información y la construcción de bases de datos para clasificación del conocimiento. Esto se realizó en el marco de discusiones incipientes sobre el significado de los sistemas nacionales de información.



Posteriormente, en el BID II parece existir un viraje hacia la divulgación de actividades netamente científicas (los resultados de los proyectos), que no solo se refieren a la publicación del conocimiento en medios de comunicación, sino que incluyen la movilidad de académicos para que difundan sus resultados en eventos internacionales de carácter científico. En este momento parece perderse la idea del Sistema Nacional de Información y reivindicarse la necesidad de la divulgación científica per se.

Finalmente, a partir del BID III se aprecia la reaparición del interés por el SNINF, con criterios más sofisticados para el registro de los proyectos, y en cuanto a divulgación de la ciencia se incorpora un nuevo punto de vista que considera como receptores de la información científica a públicos más amplios. En ese momento también toma fuerza la idea de diseñar una política científica nacional, a partir de la producción de indicadores y del registro más exacto de las actividades desarrolladas por los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

4. La gobernabilidad de un sistema científico *vs.* la de una operación crediticia

El tema de la gobernabilidad, entendida en su connotación sobre el papel que cumple el Estado en la coordinación de la interacción de los ámbitos públicos y privados[38], es otra

37 Los proyectos financiados bajo el Subprograma de Sistemas de Información fueron clasificados en cuatro grupos, según se orientaran a: (a) la construcción de infraestructura tecnológica para la integración de universidades a la red Cetcol; (b) el fortalecimiento de la red Cetcol como tal; (c) el suministro de elementos para la política nacional de información; y (d) el fortalecimiento de servicios o sistemas de información. De otro lado, la metodología para evaluar el Subprograma de Divulgación partió de clasificar las actividades financiadas en tres tipos de espacios: (a) el explícitamente dedicado a la comunicación a la ciencia (existe un agente intermediador que busca informar a los distintos públicos, (b) el dedicado a la difusión del conocimiento científico (quienes producen el conocimiento desean mostrar el valor social de su trabajo); (c) el que difunde la política (acciones de las agencias del Estado para difundir su política) (OCyT, 2007: 299). Estas diferencias de criterios de evaluación confirman la evolución del tipo de actividades consideradas dentro de sistemas de información y comunicación.

38 Esta connotación se basa en la reflexión-síntesis sobre los conceptos y teorías de gobernabilidad elaborada por Araujo (2004).

de las plataformas que utiliza este capítulo para analizar los créditos BID en Colombia entre 1983 y 2003. En el siguiente apartado se reflexiona sobre el tema de la gobernabilidad alrededor de las operaciones crediticias del BID en Colombia desde tres puntos de vista: (a) la relación que establece el Gobierno colombiano (Colciencias) con una organización internacional (BID), cuya misión es contribuir a la transformación de las políticas de sus miembros; (b) la consolidación de un aparataje estatal y de una serie de instancias locales de concertación y negociación de política; y (c) la creación de una normativa que parece ser exclusivamente administrativa pero que termina condicionando las relaciones de Colciencias con sus usuarios-beneficiarios.

4.1 Colciencias-BID: impulso a la legitimidad interna

En un documento que se constituyó en referencia de política a partir de su aparición (Mayorga, 1997), el BID manifestaba su preocupación por la inexistencia o debilidad de los sistemas nacionales de innovación en la región de América Latina y el Caribe. El documento incluía en su reflexión a una diversidad de actores reseñados por la literatura académica en el campo de la innovación: empresas, agencias de información y extensión, entidades de financiamiento, firmas consultoras, laboratorios de servicios técnicos, entre otros. Aunque el documento fue producido en un contexto de desregulación y apertura, como el que caracterizó a América Latina en la década de 1990, enfatizaba que el Estado era el único actor con la legitimidad necesaria para determinar las políticas nacionales de ciencia y tecnología de un país[39].

Podría afirmarse que en desarrollo de los tres créditos, el BID siempre fue partidario de fomentar instituciones de gobierno es-

El mismo punto de vista se utiliza para la discusión sobre el eje de gobernabilidad a lo largo del presente capítulo.

39 En el documento de Mayorga se resaltaba al Estado como una fuente importante de recursos, incluso en países cuyo modelo económico se basaba firmemente en el comportamiento de los mercados. En algunos casos, según Mayorga, el Estado era también un ejecutor directo de actividades científicas y tecnológicas: "En países donde *nunca ha existido un mercado* de servicios técnicos y financieros para la innovación tecnológica *no se puede dejar al mercado* el desarrollo de los mismos, porque no existe la capacidad tecnogerencial necesaria para que eso ocurra" (Mayorga, 1997: 16). (Las cursivas son tomadas del original).

La visión del BID I que concebía al componente de divulgación como un "gran repositorio bibliográfico" sufrió una transformación notable para el BID II. El contrato de dicho crédito denominó al componente "divulgación e información", con lo cual generó una asociación conceptual entre la difusión de resultados de I+D, las actividades de popularización de la ciencia y el fortalecimiento de los flujos de información científica y técnica.



pecializadas en gestionar temas de ciencia, tecnología e innovación. De ahí que su interés en la consolidación institucional de Colciencias, una entidad que cuando iniciaba el primer crédito en 1983 contaba con un presupuesto bajo y tenía el reto de posicionarse dentro del gobierno.

En el mapa institucional de las operaciones crediticias, Colciencias no solo fue una agencia gubernamental distribuidora de recursos (suyos y del BID) hacia la comunidad científica y tecnológica colombiana, sino que también se constituyó en un usuario-beneficiario de otros servicios y ventajas derivados de la relación con una organización internacional como el BID. Este argumento se ilustra mejor cuando se piensa, por ejemplo, en la presión que la entidad podía ejercer al interior del gobierno para que cumpliera con las contrapartidas financieras comprometidas ante el BID. El argumento de "quedar mal" ante la comunidad internacional, le sirvió a Colciencias para presionar al Ministerio de Hacienda, especialmente durante la ejecución del BID II[40].

A pesar de ello, las disminuciones de presupuesto fueron inevitables. Entre 1998 y 1999 el crédito BID III sufrió recortes que ascendieron al 43,7% del presupuesto inicialmente aprobado y en 1999 se presentó un congelamiento de recursos en el presupuesto del Gobierno de Colombia. Para solucionar el impase, Colciencias le propuso al banco reconocer como contrapartida, en el Subprograma Apoyo a Proyectos y Programas de Investigación, el aporte de las instituciones locales (principalmente universidades y centros de investigación) (OCyT, 2007: 74).

El análisis financiero de la evaluación ex post del BID III permite apreciar cómo a partir de 1999 la contrapartida nacional se convierte en la más alta desde el inicio del programa. Este episodio deja entrever un desafío importante para la contabilización de las contrapartidas de los gobiernos locales en el marco de programas de cooperación internacional, especialmente en operaciones crediticias como las desarrolladas con el BID. Al faltar los recursos originalmente comprometidos por Colciencias se reconocieron como contrapartidas los aportados por las instituciones locales (universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, empresas). ¿Habría ocurrido lo mismo si los aportes de Colciencias se hubieran mantenido? Probablemente no se habría reparado en ello. La misma crisis presupuestal sirvió como medio para demostrar que existían otros aportes locales que fungían como contrapartida y que incluso superaban a la originalmente pactada.

40 Clemente Forero (2011) recuerda que el BID se convirtió en un aliado de Colciencias sin saberlo: "parte de la presión para que el Ministerio de Hacienda nos soltara el PAC (Plan Anual de Caja) fue 'mire, si ustedes no nos sueltan el PAC, los desembolsos del BID a todos los proyectos que tiene con Colombia se suspenden, se paralizan, porque ustedes no nos han dado la contrapartida del crédito BID'".

Esta ventaja de contar con un "socio" internacional de las características del BID le dio un valor agregado a su relación con Colciencias, aspecto que incidió directamente en la legitimidad de esta última. Después de un intenso proceso de interacción con organizaciones internacionales como OEA y Unesco, en los años 1970 y 1980[41], la relación con el BID le proveyó a Colciencias, no solo un aprendizaje sobre el carácter de "innovación" que debía tener una política científica y tecnológica, sino una serie de prácticas instrumentales como la evaluación de los proyectos, la construcción de alianzas con el sector financiero, la cuantificación de costos para formar recursos humanos para la investigación o la organización presupuestal con base en fondos de destinación específica, entre otros.

4.2 Mecanismos de coordinación y articulación de política

Las instancias de coordinación de política son probablemente las figuras más visibles cuando se habla de gobernabilidad de una política científica y tecnológica. La creación de este tipo de mecanismos busca disminuir la fragmentación en el accionar de las distintas instancias de gobierno (ministerios, agencias financiadoras, cuerpos de consejería), que tienen bajo su responsabilidad diseñar una política coherente y concertada.

Las expresiones "Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología" (SNCyT) y "Sistema Nacional de Innovación" (SNI) son probablemente las formas organizativas que más se asocian a la coordinación de política. En particular durante la ejecución de los créditos BID en Colombia, estas se constituyeron en una especie de "telón de fondo" contra el cual se justificaron actividades como la financiación de proyectos de investigación e innovación, la formación de recursos humanos y el fortalecimiento de sistemas de información y divulgación.

Es difícil determinar el momento exacto en el que Colciencias propuso como objetivo de su política el fortalecimiento del SNCyT. La Ley 29 de 1990 lo oficializa dentro del discurso estatal y avanza algo en su definición, sin embargo el término venía siendo usado con anterioridad por los diseñadores de política de la entidad para enmarcar todo tipo de actividades desarrolladas por la institución. Con la "oficialización" del Sistema Nacional de Innovación en 1995 se produjo un traslapamiento entre SNI y SNCyT, característica que se ha mantenido hasta la actualidad, aun cuando la Ley 1286 de 2009 haya promulgado la fusión entre ambos.

En el contexto de esta mezcla de sistemas y de la preocupación que siempre manifestó el BID para el fortalecimiento institucional de Colciencias, vale la pena reflexionar sobre dos fenómenos que arrojan luces sobre la incidencia de los créditos BID en materia de mecanismos de coordinación de política en Colombia: la sofisticación de los mecanismos de evaluación de los proyectos y la promoción de instancias de coordinación transversales. Podría afirmarse que estos fenómenos son promovidos intencionalmente como una práctica operativa, pero terminan aportando a la construcción de una normativa distinta a la previamente existente entre los actores tradicionalmente involucrados en el diseño de la política.

En cuanto a los cambios experimentados por el mecanismo de evaluación de proyectos, podría afirmarse que de un esquema organizado a partir de en comités temáticos se pasó a



41 La relación de Colciencias con las organizaciones internacionales en estas décadas puede ser apreciada en el capítulo 3 (Carlos Mauricio Nupia) de este libro.

uno mucho más comprehensivo que respondía a la figura de los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Según Ahumada (2011), en la década de 1970 Colciencias era la única entidad estatal que financiaba investigación. El sistema de evaluación que se diseñó en ese entonces se basaba en el concepto de comités temáticos (ciencias básicas, agropecuarias, salud, sociales), conformados por cuatro o cinco expertos nombrados por Colciencias. Existían comités más grandes, como el de ciencias de la salud, que llegaba a contar con ocho o nueve personas[42].

En el momento de presentar la solicitud al BID I, Colciencias propuso un sistema de evaluación más sofisticado basado en su experiencia y probablemente en las recomendaciones de los expertos del BID. Este sistema se articulaba en torno a la Subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos, cuyas divisiones técnicas designaban a funcionarios que resumían las solicitudes y las presentaban a un Comité Técnico conformado por el director de Colciencias, el subdirector de Asuntos Científicos y Tecnológicos, el jefe de la División de Programación, Control y Evaluación, y los jefes de las Divisiones Técnicas[43]. El comité se pronunciaba sobre la conveniencia del proyecto, decisión que debía ser ratificada por la junta directiva. En caso de requerirse se podía conformar un Comité de Proyectos encargado de evaluar en detalle la solicitud.

Podría afirmarse que en desarrollo de los tres créditos, el BID siempre fue partidario de fomentar instituciones de gobierno especializadas en gestionar temas de ciencia, tecnología e innovación. De ahí que su interés en la consolidación institucional de Colciencias, una entidad que cuando iniciaba el primer crédito en 1983 contaba con un presupuesto bajo y tenía el reto de posicionarse dentro del gobierno.

Al finalizar su ejecución del BID I la preocupación por la calidad del sistema de evaluación de proyectos se mantenía y se sugería la creación de "comités técnicos" que asesoran a programas cuyos temas estuvieran más delimitados. La evaluación

42 Jorge Ahumada fue jefe de la División de Control y Evaluación de Proyectos de Colciencias. Fue contratado por la entidad en 1974 para organizar la recepción, el análisis y la evaluación de solicitudes de financiación. Los comités temáticos que se organizaron durante su gestión trabajaban en coordinación con la Subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos.

43 Las divisiones técnicas existentes en ese entonces en Colciencias eran: Industria; Recursos Agropecuarios, Forestales y Marinos; Ciencias Básicas, Recursos Energéticos; Programación, Control y Evaluación; y Sistema Nacional de Información.



La reflexión en torno a una actividad tan puntual como es la evaluación y el control de la calidad científica de proyectos en el marco de los créditos BID sirve para entender la evolución de mecanismos de coordinación que influyeron en los niveles de gobierno de la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia. Colciencias intentó explotar estos mecanismos como una forma de fortalecer niveles superiores de gobierno relacionados con un aspecto más estratégico de la política.

ex post de esta operación crediticia recomendaba establecer un sistema periódico conjunto BID-Colciencias con miras a una segunda fase del crédito. Así mismo identificó algunas transformaciones internas de la entidad, que tendían hacia la estructura por programas de investigación y recomendó que estos adquirieran carácter nacional con el fin de atender en forma multidisciplinaria los diversos sectores: medicina tropical, salud ocupacional, alimentación, recursos naturales, etcétera.

Cada programa debería estar compuesto por subprogramas que atendieran problemas más específicos y coordinaran los proyectos financiados. Ello no solo le daría una mejor estructura orgánica sino que evitaría la multiplicidad de pequeños proyectos. De manera adicional, los programas deberían contar con comités técnicos asesores y Colciencias asignaría recursos para atender necesidades puntuales (acciones de refuerzo) de investigadores que no correspondieran directamente a algún Programa Nacional (Alonso y Salazar, 1988: 170).

Las recomendaciones parecieron atenderse y en el documento de solicitud del BID II Colciencias definió que cada requerimiento de financiación para proyectos de investigación o servicios estaría sujeto a una evaluación interna y una evaluación externa independiente llevada a cabo por al menos dos expertos. El "comité asesor sectorial" al que correspondiera el proyecto integraría las evaluaciones y lo presentaría para aprobación de la junta directiva de Colciencias.

Según este seguimiento, podría afirmarse que los comités asesores sectoriales eran una evolución de los "comités temáticos" a que se refería Ahumada. Si a esto se le suman las recomendaciones de la evaluación del BID I, entonces podría decirse que a dichos "comités temáticos" se les imprimió un carácter sectorial-institucional más definido, y podría afirmarse que fueron un claro antecedente de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología oficializados por la Ley 29 de 1990, justo al inicio del BID II.

La reflexión en torno a una actividad tan puntual como es la evaluación y el control de la calidad científica de proyectos en el marco de los créditos BID sirve para entender la evolución de mecanismos de coordinación que influyeron en los niveles de gobierno de la política científica,

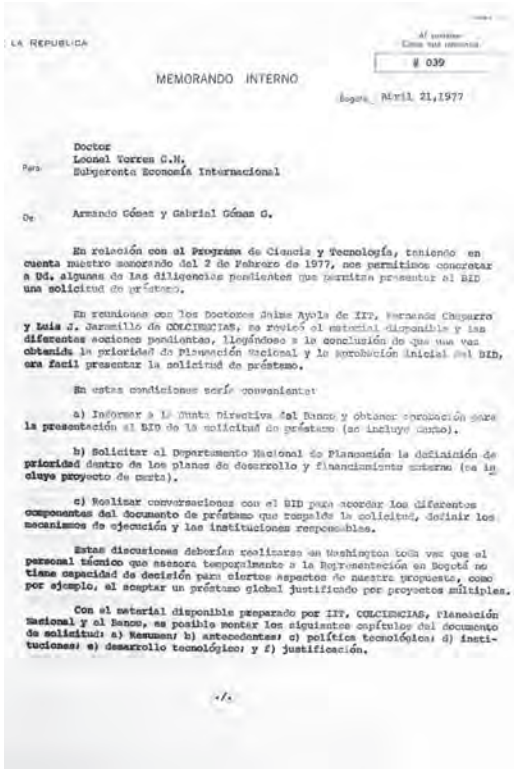
tecnológica y de innovación en Colombia. Colciencias intentó explotar estos mecanismos como una forma de fortalecer niveles superiores de gobierno relacionados con un aspecto más estratégico de la política.

En cuanto al segundo fenómeno, la tendencia a la "horizontalización" aparecida en los mecanismos de coordinación de política y de toma de decisiones, vale la pena detenerse en algunas evidencias identificadas a lo largo de los tres créditos. La primera de ellas hace referencia al papel de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología oficializados con la Ley 29 de 1990. Su puesta en funcionamiento incidió para que instrumentos más jerárquicos de definición de prioridades, como fue el caso de las "matrices de planificación", diseñadas para el plan de operaciones de los BID I y II, fueran desplazadas como instrumentos de planificación.

Antes de la aparición de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología se llevaron a cabo en el país varios ejercicios de planificación sectorial de la política. Sin embargo estos se habían constituido en iniciativas dispersas y con una participación mayoritaria de instituciones de gobierno. A partir de 1999 se puede apreciar la aparición de una cascada de planes sectoriales diseñados por los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, es decir por una institucionalidad creada específicamente para este fin, basados en principios como: identificación de problemas críticos del país y de oportunidades en los contextos nacional e internacional; concentración selectiva de recursos financieros en ciertos temas de investigación; y desarrollo una relación más estrecha entre actividades de investigación, generación de conocimiento y usuarios del mismo.

Una de las características de estos planes fue el tiempo que tomaron y el nivel de concertación que alcanzaron con la comunidad científica y tecnológica del país, gracias al papel más activo de los Consejos Nacionales de cada programa[44].

44 Para citar algunos ejemplos, el plan estratégico del Programa Nacional de Biotecnología empleó dos años de consultas para materializar un consenso con la comunidad científica, académica y empresarial (Colciencias, 1999f). El plan estratégico del Programa Nacional de Ciencias Básicas empezó a realizarse desde 1996 con una decidida participación de sus consejeros de programa (Colciencias, 1999b). El plan del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente realizó en 1998 talleres de consulta con investigadores en temas de medio ambiente, diversidad y hábitat urbano-regional (Colciencias, 1999e). El plan del Programa Nacional de Ciencias Sociales contó con la contribución de reconocidos investigadores en varios campos disciplinarios que contribuyeron a una puesta en común de los conocimientos demandados por la sociedad colombiana a la investigación social y humanística (Colciencias, 1999c).



LA REPUBLICA

MEMORANDO INTERNO

039

Bogotá, Abril 21,1977

Para: Doctor
Leonel Torres C.N.
Subgerente Economía Internacional

De: Armando Cónas y Gabriel Cónas G.

En relación con el Programa de Ciencia y Tecnología, teniendo en cuenta nuestro memorando del 2 de Febrero de 1977, nos permitimos concretar a Ud. algunas de las diligencias pendientes que permitan presentar al BID una solicitud de préstamo.

En reuniones con los Doctores Jaime Ayala de IFF, Fernando Chaparro y Luis J. Jaramillo de COLCIENCIAS, se revisó el material disponible y las diferentes acciones pendientes, llegándose a la conclusión de que una vez obtenida la prioridad de Planeación Nacional y la aprobación inicial del BID, era fácil presentar la solicitud de préstamo.

En estas condiciones sería conveniente:

a) Informar a la Junta Directiva del Banco y obtener aprobación sobre la presentación al BID de la solicitud de préstamo (se incluye cuerpo).

b) Solicitar al Departamento Nacional de Planeación la definición de prioridad dentro de los planes de desarrollo y financiamiento externo (se incluye proyecto de carta).

c) Realizar conversaciones con el BID para acordar los diferentes componentes del documento de préstamo que respalde la solicitud, definir los mecanismos de ejecución y las instituciones responsables.

Estas discusiones deberían realizarse en Washington toda vez que el personal técnico que asesora temporalmente a la Representación en Bogotá no tiene capacidad de decisión para ciertos aspectos de nuestra propuesta, como por ejemplo, al aceptar un préstamo global justificado por proyectos múltiples.

Con el material disponible preparado por IFF, COLCIENCIAS, Planeación Nacional y el Banco, es posible montar los siguientes capítulos del documento de solicitud: a) Resumen; b) antecedentes; c) política tecnológica; d) instituciones; e) desarrollo tecnológico; y f) justificación.

-/-

Cortesía: Alberto Ospina. Carta al BID, 1977.

Otra evidencia de horizontalización de los mecanismos de coordinación fue la creación del Comité de Ciencias Biológicas, cuyo propósito era lograr que los diferentes consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología estuvieran enterados de las tendencias en las diferentes áreas de las ciencias biológicas y lograran un acuerdo mínimo sobre las políticas a ser concertadas con la comunidad académica[45].

Finalmente, la evaluación ex post del BID III menciona otros dos ejemplos de mecanismos horizontales como son la creación del Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología, constituido por el Ministerio de Educación, Colciencias, Icfes, Icetex, SENA y Colfuturo, con el objeto de desarrollar estrategias conjuntas en el tema; y las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, creadas en 1994 con el fin de replicar en el nivel regional la organización institucional alcanzada en el nivel político nacional (OCyT, 2007: 37).

4.3 Evaluaciones internas y aparición del CEAS

Para finalizar este análisis sobre la idea de gobernabilidad inmersa en los créditos BID se reflexiona sobre el dispositivo administrativo utilizado para acompañar su ejecución. Al inicio de este capítulo se argumentó que la historia de los créditos BID en Colombia corría el riesgo de ser contada exclusivamente desde el punto de vista de los "equilibrios" alcanzados por las instituciones involucradas. En este apartado se analizan algunos de esos mecanismos que se diseñaron pensando en el equilibrio de la gobernabilidad interna de las operaciones crediticias.

La documentación revisada permite definir un esquema inicial de instancias en las que se tomaban decisiones o se revisaba la orientación programática de los créditos tanto en el nivel técnico como político (gráfico 10.1). El esquema se realizó pensando en las instancias creadas o transformadas directamente por los créditos, las cuales terminaron por instituir prácticas de control y seguimiento a los beneficiarios.

Las misiones preparatorias de expertos del BID y las evaluaciones intermedias fueron probablemente los momentos en los cuales Colciencias logró desarrollar una mayor relación de confianza con el BID. Una de las conclusiones que se puede extraer tanto de los documentos oficiales revisados como de las entrevistas realizadas, es que los oficiales del BID siempre estuvieron abiertos a discutir con los diseñadores de política de la entidad los problemas que surgían en la ejecución cotidiana de las operaciones crediticias, a aceptar modificaciones a la programación presupuestal y a discutir nuevas ideas con respecto a la gestión interna del crédito[46].

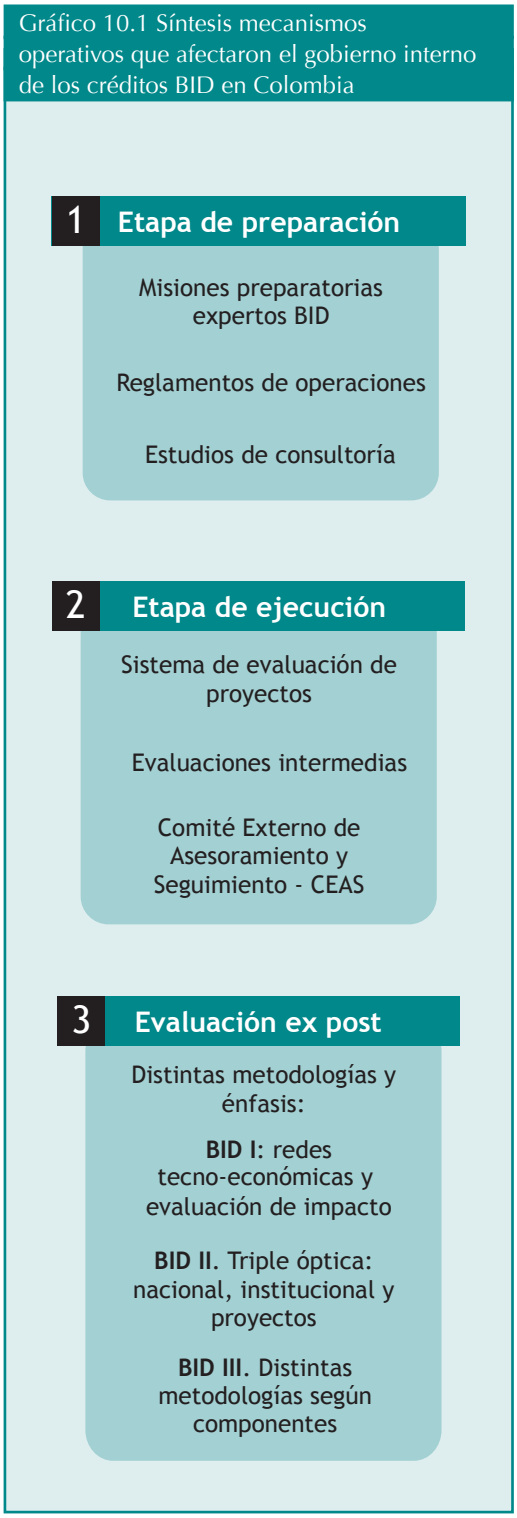
45 Según el Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS), instancia creada para acompañar la ejecución del BID III, los propósitos del Comité de Ciencias Biológicas no se cumplieron a cabalidad, posiblemente porque al haber surgido como iniciativa del Consejo de Ciencias Básicas, los otros consejos no lo sintieron como propio, de manera que algunos no enviaron sus representantes ni se logró la integración propuesta. El CEAS recomendó que este comité y otros similares que integraran las acciones de los diferentes consejos en forma interdisciplinaria fueran creados y adscritos a las subdirecciones pertinentes en Colciencias (CEAS, 1998: 23).

46 Fernando Chaparro (entrevista del 1 de febrero de 2012, exdirector Colciencias 1994-1998) afirma que cuando Colciencias hacía planteamientos debidamente articulados el BID se convertía en una institución flexible. Un ejemplo de ello fue la disposición del BID para financiar la investigación en ciencias sociales a partir de planteamientos bien estructurados por parte de Colciencias. José Luis Villaveces

Esta colaboración entre técnicos desvirtúa el argumento de que los créditos BID pudieron ser un mecanismo coercitivo de transferencia y aprendizaje de una política pública[47].

Durante la etapa de preparación de los créditos también se encontró evidencia de estudios específicos encargados a consultores externos, que tenían por objeto profundizar en ciertos temas específicos y disminuir el grado de incertidumbre del diseño del crédito subsiguiente. Este tipo de estudios se presentaron con mayor fuerza en la transición de los BID I al II. Temas como la capacidad de ejecución de Colciencias (Ceinco, 1994), el dimensionamiento de la demanda de proyectos en el sector productivo (Ediagro, 1994) o el esquema institucional

Gráfico 10.1 Síntesis mecanismos operativos que afectaron el gobierno interno de los créditos BID en Colombia



Fuente: elaboración propia.

(2011) sostiene que lo que más recuerda de sus discusiones durante la ejecución del BID II y la negociación del BID III era la "visión amplia" de los expertos del banco, quienes habían manejado temas de ciencia y tecnología en varios países de América Latina y en Estados Unidos. Clemente Forero (2011) reconoció tener un periodo difícil de relaciones con el BID, debido a la desconfianza de uno de sus funcionarios, sin embargo durante la negociación del BID III esta imagen cambió debido a que Colciencias había demostrado que cumplía con sus compromisos. Y Martha Ángel (2011) manifiesta que el área de crédito externo de Colciencias tenía una relación directa con el BID lo que le permitía consultar cambios en la operación cotidiana de una manera expedita.

47 El argumento de la coercitividad aparece estrechamente ligado a los créditos internacionales según la reflexión de (Holzinger y Knill, 2005). En el caso del BID debe ser revisado más a fondo. A pesar de que no se aprecia una evidencia contundente de imposición de políticas a cambio de la entrega de recursos financieros provenientes de los distintos créditos, la normativa creada a partir de las prácticas administrativas puede tener un cierto matiz de coercitividad. Un ejemplo de este caso son las condiciones establecidas por el BID en los contratos suscritos con Colombia, en lo relativo a la compra de equipos y a la contratación de consultores.

y financiero necesario para ejecutar proyectos en el sector productivo (Morcillo Méndez y Cía, 1994), fueron algunos ejemplos. También se acudió a la asesoría de expertos en temas específicos[48], uno de los servicios que se podía contratar por medio del componente de fortalecimiento administrativo de los distintos créditos.

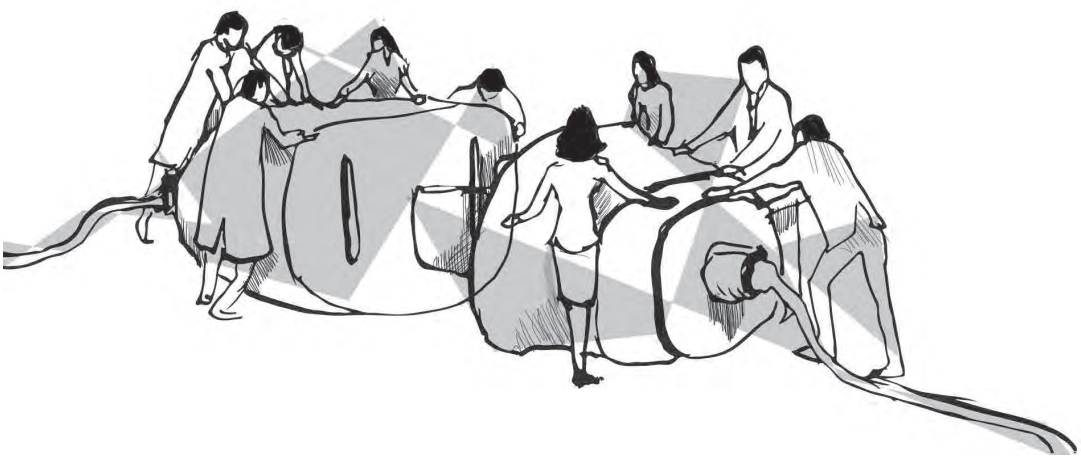
La innovación más importante en materia de seguimiento y retroalimentación de los créditos apareció en BID III con la creación del Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS), el cual quedó definido desde la suscripción del contrato y tenía como responsabilidad hacer un seguimiento detallado de los subprogramas y las recomendaciones del caso a Colciencias para ajustar la ejecución de los recursos. Los miembros del CEAS eran siete, de los cuales tres debían ser extranjeros. Estos eran nombrados por Colciencias en concertación con el BID.

En términos de gobernabilidad, el CEAS fue una innovación interesante porque permitió consultar a especialistas externos a Colciencias[49]. Sus informes denotan un trabajo analítico profundo que conceptuaba no solo sobre los problemas internos y de ejecución, sino sobre la articulación del crédito con la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia.

48 La firma Invertec IGT de Chile asesoró a Colciencias en temas como: la política nacional de innovación y desarrollo tecnológico, la exploración de mecanismos a la innovación empresarial y la viabilidad de financiar centros tecnológicos. Entre los servicios prestados llama la atención el procesamiento estadístico de encuestas y entrevistas a beneficiarios de proyectos del BID II, para lo cual el Centro Nacional de Consultoría de Colombia tuvo que enviar a Chile una base de datos con la información básica de las encuestas. Con la información remitida desde Colombia, Invertec hizo un análisis estadístico básico: promedio o media aritmética, mediana, desviación estándar y coeficiente de correlación (Invertec IGT, 1995: 2).

49 Los miembros del CEAS fueron Luis Carlos Arboleda, vicerrector de Investigaciones de la Universidad del Valle; Carlos Corredor, decano Académico de la Universidad Javeriana; Hernando Gómez Buendía, politólogo y asesor; Luis Javier Jaramillo, director Ejecutivo de la Fundación Tecnos; James Mullin, presidente de la firma canadiense Mullin Consulting Ltda.; Juan Manuel Rojo, investigador de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid; y Hebe Vessuri, jefe del Departamento de Estudio de la Ciencia del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

El presente capítulo ha analizado las tres operaciones crediticias que ejecutaron el Gobierno de Colombia y el BID entre 1983 y 2003. El objetivo ha sido revisar estos créditos desde la perspectiva teórica del nuevo institucionalismo, según la cual los cambios institucionales ocurren de una manera gradual y sutil antes que como producto de intervenciones súbitas que conducen rápidamente a puntos de equilibrio.



Estos informes criticaron decisiones de Colciencias como la de transferir al IFI la responsabilidad de financiar proyectos reembolsables o la posición del DNP que rezaba que el 80% de los recursos del crédito debían destinarse para investigación aplicada. El CEAS también se convirtió en defensor de temas sensibles para los investigadores como el programa de jóvenes ingenieros, la necesidad de diversificar fuentes para financiar al SNCyT o la necesidad de que Colciencias compensara el sueldo de los investigadores[50].

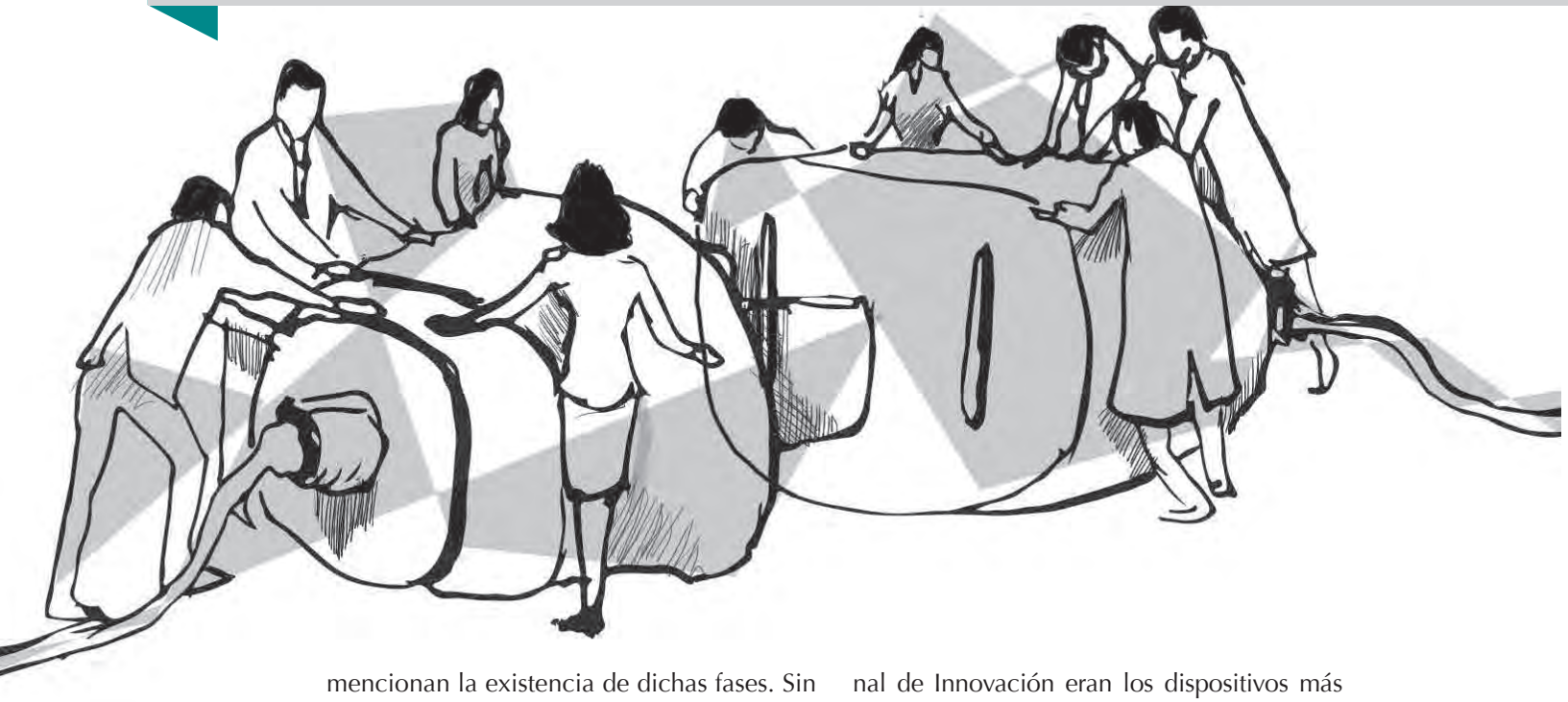
Este breve recorrido por las instancias de coordinación y decisión que facilitaron la ejecución de los créditos BID permite entender con mayor detalle por qué no es tan difícil separar el desarrollo de las operaciones crediticias del BID, de la evolución de la política local de ciencia, tecnología e innovación. También arroja luces sobre cómo instancias aparentemente operativas actúan también como cuerpos de consejería sobre la política, legitimando las decisiones de los actores involucrados.

Conclusiones

El presente capítulo ha analizado las tres operaciones crediticias que ejecutaron el Gobierno de Colombia y el BID entre 1983 y 2003. El objetivo ha sido revisar estos créditos desde la perspectiva teórica del nuevo institucionalismo, según la cual los cambios institucionales ocurren de una manera gradual y sutil antes que como producto de intervenciones súbitas que conducen rápidamente a puntos de equilibrio.

En este sentido, el capítulo ha mostrado evidencia para argumentar que los tres créditos no fueron diseñados de una manera unívoca. Si bien resulta casi imposible desligar la evolución de los componentes de cada crédito de los cambios ocurridos en la política, los tres créditos no fueron concebidos desde 1983 como un solo programa que constaba de tres fases. Muchos documentos oficiales

50 Uno de las coyunturas de política colombiana que se discutió en el CEAS fue el funcionamiento del Decreto 1444 de 1992, por el cual se dictaban disposiciones en materia salarial y prestacional para los empleados docentes de las universidades públicas del orden nacional. El CEAS siempre se mostró favorable a mantener toda acción de estímulo a los investigadores colombianos, aunque sugirió invertir la escala de estímulos para favorecer a los investigadores más jóvenes. También propuso incluir en el programa de estímulos a investigadores del BID III a aquellos no cobijados por el Decreto 1444 (OCyT, 2007: 186).



mencionan la existencia de dichas fases. Sin embargo en vez de "fases" previamente diseñadas, se trata más bien de "extensiones" consolidadas a partir del aprendizaje previo, aspecto que se puede apreciar mejor desde una perspectiva institucionalista.

Desde el punto de vista programático la sucesión de créditos muestra algunos hilos conductores que fueron analizados a lo largo del capítulo. Estos hilos permiten elaborar una primera descripción que se sustenta también en la evolución de los instrumentos utilizados para afrontar los cambios programáticos. A este nivel se pueden apreciar algunos debates de los actores, especialmente de Colciencias como organización gubernamental encargada de ejecutar las tres operaciones crediticias y de dialogar directamente con el BID.

En cuanto a los ejes de reflexión del proyecto de investigación que sustenta este libro (gobernabilidad, normatividad y legitimidad), se puede decir que evidentemente el BID contribuyó a la evolución de mecanismos de gobernabilidad que fueron utilizados por Colciencias. Ambas instituciones coincidían en que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y posteriormente el Sistema Nacional de Innovación eran los dispositivos más adecuados para "operacionalizar" la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia. A partir de allí se crearon una serie de instancias de concertación y decisión que sirvieron tanto a los créditos en sí, como a la política de país.

En lo referente a la normatividad (véase nota de pie número 11), el artículo muestra un conjunto de prácticas que se instituían entre los beneficiarios (por ejemplo, el caso del sistema de evaluación de proyectos o la función promocional de Colciencias en el BID I) y que luego se iban transformando a partir del diseño de nuevos instrumentos o de cambios programáticos.

Finalmente, en cuanto al tema de la legitimidad es evidente que la relación con el BID le proporcionó una mayor legitimidad a Colciencias, no solo por la experticia técnica del BID y de su visión global en materia de política científica, tecnológica y de innovación en Colombia transmitida en el diseño de cada nuevo programa crediticio, sino por el "músculo" financiero y por la presión internacional que motivaba a Colombia a no quedarse atrás con respecto a sus homólogos de la región.

Referencias bibliográficas

Abeledo, C. R. (s.f.). Análisis del financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para ciencia y tecnología. [Disponible en: http://www.oei.es/cursoctsi/uruguay/Bid.pdf].

Ahumada, J.; Mullin, J.; Caro, A.; Rath, A.; Otero, E.; Amaya, P. y Miranda, F. (1998, enero). Informe final. Evaluación Ex post. Programa Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 1990-1994 (Préstamos BID II: CO-558 y SF-835).

Aldana, E.; Chaparro, F.; García Márquez, G.; Gutiérrez, R.; Llinás, R.; Palacios, M. y Vasco, C. E. (1996). *Colombia: al filo de la oportunidad* (primera reimpresión., I). Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Alonso, M. y Salazar, J. (1988). Informe de evaluación. Subprograma para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. (Préstamo 109/IC-CO).

Anduckia, J. C.; y Gómez, Y. J. (1996). Creación de un sistema de indicadores cienciométricos. El caso Colciencias.

Araujo, X. (2004). Una revisión básica sobre conceptos y teorías de gobernabilidad. *Geoenseñanza*, *9*, 203–212.

Banco de la República (1977, abril). Memorando interno Banco de la República. De Armando Gómez y Gabriel Gómez G. para Leonel Torres, Subgerente Economía Internacional.

Banco de la República. (s.f.). Documento preliminar. Esquema para un plan de desarrollo científico y tecnológico.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1975, junio 19). Proyecto ciencia y tecnología. Carta de Mario E. Ibacache, Sección Ciencia y Tecnología del BID. Para Leonel Torres. Subgerente Banco de la República.

BID. (1982, 19 de octubre). Programa Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Informe del proyecto.

BID-Colciencias. (1992, septiembre). Informe final. Subprograma para la promoción de la investigación científica y tecnológica. (Préstamo 109/IC-CO).

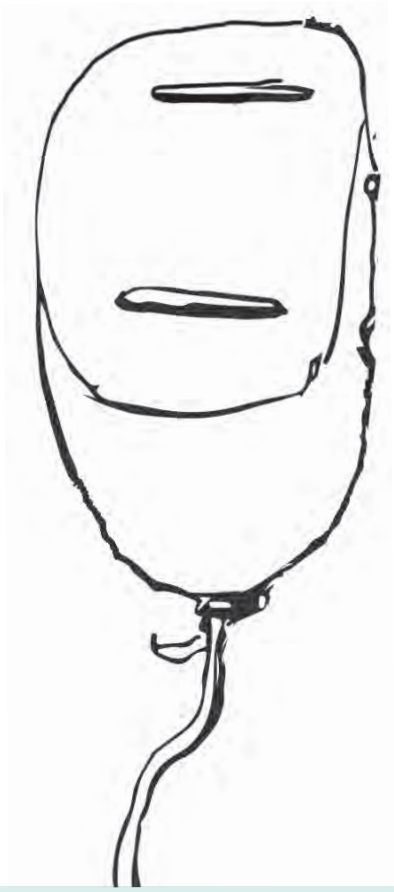
BID-Colciencias. (2003). Informe terminación de proyecto (PCR). Programa de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico III (875/OC-CO).

BOT y Tecnos. (2005). Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias durante el periodo 1992-2004.

Castro, C. de M.; Wolff, L. y Alic, J. (2001, abril). Science and technology for development: an IADB strategy. Inter-American Development Bank (IADB).

CEAS. (1998, 4 de junio). Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS). Programa BID III Etapa. Informe segunda reunión.

CEAS. (2001, junio). Informe tercera reunión del Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento (CEAS). Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. BID III etapa. (Préstamo 875/0C-C0).



Ceinco. (1994, noviembre). Proyecto de fortalecimiento institucional de la entidad ejecutora del programa BID III etapa. Informe final.

Centro Nacional de Consultoría. (1994). Evaluación primera etapa subprograma BID 1983-1988. Informe final.

Colciencias. (1971). Recursos humanos de la infraestructura científica y tecnológica en Colombia.

Colciencias. (1981, abril). Anteproyecto de reglamento de operaciones del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales (COL-SACT-002).

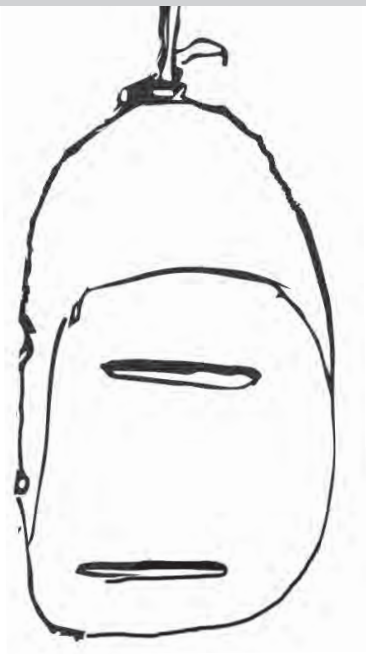
Colciencias. (1989, diciembre). Programa Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Etapa II). (Propuesta de préstamo CO-0048).

Colciencias. (1995a). Reorganización de Colciencias: nueva estructura organizacional y planta de personal.

Colciencias. (1995b, agosto). Programa para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica. BID-Colciencias. III Etapa. Reglamento de operaciones para el financiamiento de proyectos.

Colciencias. (1997a). Ayuda de memoria. Misión de evaluación intermedia del Programa de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico BID III.

Colciencias. (1997b, abril). Resultados e impacto de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico: análisis de casos.



Colciencias. (1997c, julio). Incremento de la productividad y la competitividad del sector productivo mediante proyectos de mejoramiento continuo y gestión tecnológica.

Colciencias. (1998a). *Sistema nacional de innovación: nuevo escenario de la competitividad*. Bogotá.

Colciencias. (1998b, diciembre). Innovación y competitividad de los sectores productivos para la construcción de la paz: consolidación del sistema nacional de innovación.

Colciencias. (1998c). Desafíos en la construcción de una sociedad del conocimiento. Informe del cuatrienio 1995-1998.

Colciencias. (1999a, abril). Respuesta a las recomendaciones sugeridas por el CEAS en su segunda visita.

Colciencias. (1999b, diciembre). Plan estratégico 1999-2004. Programa Nacional de Ciencias Básicas.

Colciencias. (1999c). Programa Nacional de Ciencias Sociales y Humanas. Plan estratégico 1999-2004.

Colciencias. (1999d, marzo). Encuesta sobre resultados e impactos de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico financiados por Colciencias, 1995-1998.

Colciencias. (1999e, 26 de julio). Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat. Plan estratégico 1999-2004.

Colciencias. (1999f, 25 de octubre). Plan estratégico de biotecnología 1999-2004. Programa Nacional de Biotecnología.

Colciencias. (2006, junio). Elementos para la definición de una política del sistema de información del Sistema Nacional de CTI. Borrador para discusión.

Colciencias y Corporación Calidad. (1998). *La innovación y la cultura de las organizaciones en cuatro regiones de Colombia*. Bogotá.

Colciencias y DNP. (1981, agosto). Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Solicitud de Préstamo al BID. Volumen I. (Documento COL-SACT-004).

Colciencias, DNP y BID. (1982, julio). Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Solicitud de préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo. Criterios de selección para los proyectos de investigación (Segunda versión del Documento COLSACT-007), marzo 1982 (anexo 2-5).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (1995a, junio). Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (1995b, junio 20). Formación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica.

Cuervo, A. y Melo, D. (1994, agosto). Seguimiento y evaluación expost del crédito BID II. Programa de ciencia y tecnología. Informe final (contrato DNP-026-94).

Dagnino, R.; Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, *3*(7).

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (1995, mayo). Educación superior: recursos humanos para el bienestar y la competitividad. Documento Conpes 2781.

Ediagro. (1994, noviembre). Dimensionamiento de la demanda por financiación para proyectos de desarrollo tecnológico y capacitación en el sector productivo colombiano. Estimaciones para el programa BID III.



Herrera, F. (1969, febrero 12). Science, education and the development process. Inter-American Development Bank (IADB).

Holzinger, K. y Knill, C. (2005). Causes and conditions of cross-national policy convergence. *Journal of European Public Policy*, *12*(5), 775–796.

Invertec IGT. (1995, julio). Evaluación del Programa BID II de Ciencia y Tecnología. Informe final. Análisis estadístico elaborado por Invertec IGT T para Colciencias.

Jaramillo, H. (2007). Colombia: evolución, contexto y resultados de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. En: *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina* (92-120). Fundación Carolina.

Lieberman, E. S. (2001). Causal inference in historical institutional analysis: a specification of periodization strategies. *Comparative Politics Studies*, *34*, 1011–1035.

Martínez Vidal, C. y Marí, M. (2002, septiembre). La escuela latinoamericana de pensamiento en ciencia, tecnología y desarrollo. Notas de un proyecto de investigación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* (4).

Mayorga, R. (1997, enero). Cerrando la brecha. División de Programas Sociales BID. Washington.

Morcillo Méndez y Cía. (1994, octubre). Estudio del esquema institucional y financiero del crédito para el sector productivo en ciencia y tecnología. Resumen ejecutivo.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2007, mayo). Evaluación Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. BID Etapa III (1995-2003). (BID/CO-134-Contrato 085/OC-CO). República de Colombia (1995).



Pierson, P. (2000). The limits of design: explaining institutional origins and change. *Governance: An International Journal of Policy and Administration*, *13*(4), 475–499.

Revéiz, E.; Aldana, E. y Slamecka, V. (1984). La información para el desarrollo colombiano. Sistema Nacional de Información.

Schwartzman, S.; Krieger, E.; Galembeck, F.; Guimaraes, E. A. y Bertero, C. O. (1995). Science and technology in Brazil: a new policy for a global world. En: *Science and technology in Brazil: a new policy for a global world* 1. Fundaçao Getulio Vargas.

Sockpol, T. (1995). Why I am an historical institutionalist. *Polity*, *28*(1), 103-106.

Streeck, W. y Thelen, K. (2005). Introduction: institutional change in advanced political economies. En: *Beyond continuity. Institutional change in advanced political economies*. Oxford University Press, 3-39.

Urrutia, M. y Trujillo, J. P. (1991, mayo). Formación de recursos humanos para la apertura: una comparación internacional. *Coyuntura Social*, (4).

Villaveces, J. L. y Forero, C. (2007). Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955-2005. En: *Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años*. Bogotá, 97-136.

Entrevistas

Ahumada Jorge, exfuncionario de Colciencias (1973-1991). Entrevista 7 de marzo de 2011. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia para su tesis doctoral.



Ángel Marta, jefe División Crédito Externo de Colciencias. Entrevista 21 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

Chaparro Fernando, exdirector de Colciencias (1994-1998). Entrevista 1 de febrero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juanita Villaveces, Sara Márquez y Lisbeth Fog.

Forero Clemente, exdirector de Colciencias (1990-1994). Entrevista 11 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar y Lisbeth Fog.

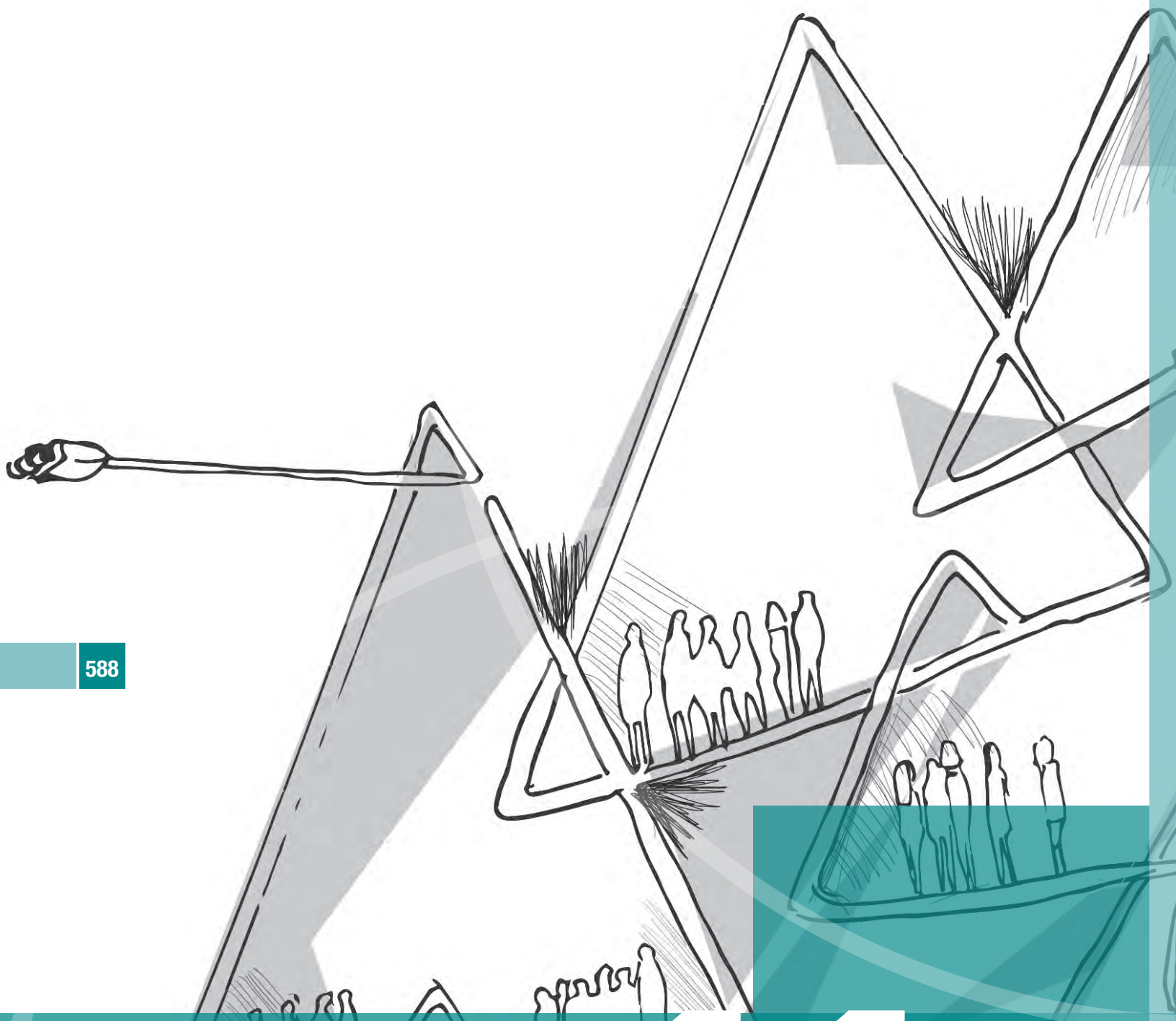
García Evely, exfuncionaria de Colciencias. Entrevista 12 de enero de 2012. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia para su tesis doctoral.

Jaramillo Hernán, exsubdirector Programas Estratégicos de Colciencias (1995-1999). Entrevista 19 de enero de 2012. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Marcela Sánchez.

Mayorga Román, exfuncionario División de Programas Sociales del BID y actual embajador de El Salvador en Venezuela. Entrevista vía correo electrónico, recibida por escrito el 4 de abril de 2012. Entrevista: Carlos Mauricio Nupia para su tesis doctoral.

Tabares Jaime, exsubdirector Administrativo y Financiero de Colciencias. Entrevista 31 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog, Marcela Sánchez y Diana Lucio.

Villaveces José Luis, exsubdirector de Asuntos Científicos Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata, Lisbeth Fog y Pedro Pérez.



CAPÍTULO 11

Los actores



Gobernabilidad del SNCyT

El papel de los consejos de programas nacionales de ciencia y tecnología*

Mónica Salazar**

Resumen

El centro de este capítulo es por un lado el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) y sus instancias de decisión y, por otro, Colciencias como cabeza del sistema. El punto focal son los Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (CPNCyT), como órganos principales en los que se administran las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

El objetivo principal de este capítulo es analizar el efecto del Triángulo de Sábato en la estructuración y el desarrollo del SNCyT colombiano, y dentro de los objetivos específicos está estudiar el papel que estos consejos de programas han desempeñado en la gobernabilidad de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI). Esto se realizó mediante la aplicación de una encuesta electrónica a los consejeros de la comunidad científica y del sector productivo. El capítulo concluye con unas reflexiones sobre las relaciones y la comunicación en los CPNCyT, como elementos de la legitimidad y la gobernabilidad del sistema.

* Este documento se fundamenta en: Salazar, M. (2010), *Communication channels among the actors of the Colombian system of science, technology and innovation: a test of the Sábato's triangle model*, Ph.D. thesis, School of Communication, Simon Fraser University.

** Doctora en Comunicación, Simon Fraser University. Investigadora principal. Directora del OCyT.



Casa de Nariño. En la foto: Cesar Gaviria, presidente de la República; Ernesto Samper, ministro de Desarrollo; Alberto Casas, ministro de Comunicaciones; Armando Montenegro, director Departamento Nacional de Planeación; Ernesto Guhl, viceministro de Medio Ambiente; Antanas Mockus, rector de la Universidad Nacional; Eduardo Aldana; Clemente Forero, director de Colciencias; Alfonso Valdivieso, ministro de Educación; María del Rosario Sintes, ministra de Agricultura, entre otros.

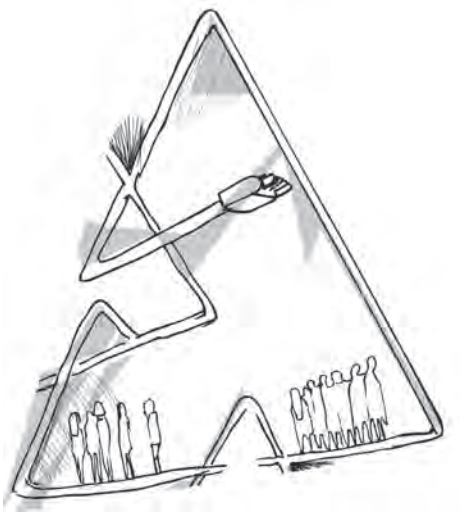
Summary

The center of attention of this chapter is, on the one hand, the SNCyT and its decision-making bodies and, on the other hand, Colciencias as head of the system. The focal point are the Councils of National Programs of Science and Technology (CPNCyT) as the principal institutions where the activities of science, technology and innovation are managed. The main objective is to analyze the effect of the Sábato's triangle in the structuring and development of the Colombian SNCyT, and specifically studying the role that these programmatic councils have played in the STI governance. The study was done based on the development of an electronic survey applied to the councilors representing the scientific community and the productive sector. The conclusions are some reflections on relationships and communication in the CPNCyT, as elements of the legitimacy and the governance of the SNCyT.

Introducción

A principios de los años 1990, cuando se creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), a partir de la expedición de la Ley 29 de 1990 y el Decreto 585 de 1991, su diseño siguió el modelo del llamado Triángulo de Sábato. La composición de los órganos de dirección y coordinación del sistema han incluido representantes de tres sectores: el gobierno, la comunidad académica-investigativa y el sector productivo. El triángulo fue propuesto por dos argentinos a finales de los años 1960 (Sábato y Botana, 1968)[1], y ha sido citado por muchos académicos y practicantes. Sin embargo, ningún otro país de América Latina ha aplicado de manera explícita y formal el modelo para organizar el sistema de toma de decisiones en ciencia, tecnología e innovación (CTI).

Este capítulo no se ocupa de los contenidos o los resultados de las políticas de CTI, sino de la manera como el marco institucional[2] en el que se han negociado e implementado determina su efectividad. Muchos factores afectan la calidad de las políticas como las instituciones y las prácticas políticas, lo mismo que la historia, las creencias, el



liderazgo y las actitudes ciudadanas, como lo señalan Stein y sus colegas: "Las políticas no se adoptan en el vacío" (Stein et ál., 2006).

El centro de este capítulo será por un lado el SNCyT y sus instancias de decisión y, por otro, Colciencias como cabeza del sistema. El punto focal serán los Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (CPNCyT), como órganos principales en los que se administran las actividades científicas y tecnológicas, a través de los procesos de evaluación, selección y aprobación de proyectos. El periodo de análisis de este capítulo comprende el periodo que va de 1992 –año en el que se instalan los primeros CPNCyT– hasta 2010, cuando se realizó la consulta a consejeros. Si bien este proyecto solo cubre los primeros cuarenta años de la entidad (1968-2008), por un lado, los consejeros vigentes en 2010 fueron elegidos con anterioridad, en su mayoría antes de 2008; por otro lado, a partir de 2010 se comienzan a realizar cambios profundos en la composición y las funciones de los consejos y la forma de selección de los consejeros. Para efectos de la consulta a los consejeros, dado que son percepciones, la extensión hasta 2010 no es problemática.

El objetivo principal de este capítulo es analizar el efecto del Triángulo de Sábato en la estructuración y el desarrollo del SNCyT colombiano, y los objetivos específicos son:

1 Aunque había dos autores, solo uno permaneció como el padre de la propuesta, Jorge A. Sábato (1924-1983), físico y tecnólogo argentino. Durante años se interesó en las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo. Natalio R. Botana (1937) politólogo, también nacido en Argentina, escribió este documento con Sábato en 1968, pero la ciencia y la tecnología no siguieron siendo su área de interés. Hoy escribe una columna en el periódico argentino *La Nación*.

2 Este capítulo tiene fundamento en la teoría institucionalista, la cual permite establecer diferencias entre las organizaciones formales y las instituciones informales, entendiendo por estas últimas los acuerdos y normas sociales y reglas de juego que se establecen entre diversos actores. Esta distinción se mantendrá en el desarrollo de este texto.

(a) elucidar el papel que estos consejos programáticos han desempeñado en la gobernabilidad de la CTI y en la creación de mecanismos vinculantes entre las comunidades investigativas y el gobierno a través de la diseminación de las políticas; y (b) estudiar las percepciones de los consejeros acerca de su papel en el SNCyT.

El documento está organizado en seis secciones así: presentación del marco teórico (modelo del Triángulo de Sábato y la teoría del agente-principal); breve descripción del SNCyT colombiano; datos básicos de la encuesta aplicada a los consejeros en 2010; los hallazgos de la encuesta; unas reflexiones sobre las relaciones y la circulación en los CPNCyT, para concluir con algunas ideas sobre la legitimidad y la gobernabilidad[3] del SNCyT.

1. Marco teórico

La política científica y tecnológica como área de intervención del Estado surgió claramente en los países desarrollados a partir de la Segunda Guerra Mundial. Y desde entonces se va configurando el campo de estudios sobre política científica y tecnológica, en las ciencias sociales (Salazar, 2005). A pesar de no ser nuevo, este campo ha estado subteorizado, tal y como Guston lo identificó desde mediados de 1970, además en las últimas décadas ha estado dominado o subsumido en los estudios sobre sistemas de innovación (Guston, 1996).

En particular, a partir de la década de 1990, han surgido nuevos modelos para entender las formas complejas de producción de conocimiento. En especial se han puesto de moda diversos modelos para estudiar los sistemas de ciencia, tecnología e innovación o los sistemas basados en el conocimiento, y las relaciones entre los principales actores –gobierno, industria y academia– tales como:

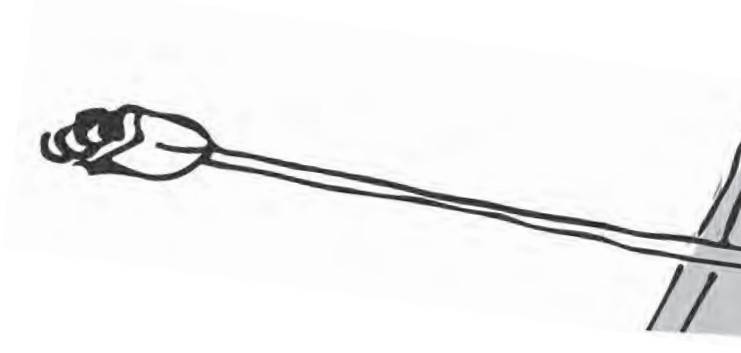
- Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) (véase por ejemplo Edquist, 2005 y 1997; Edquist y Hommen, 1999; Lundvall, 1992; Lundvall et ál., 2002; Nelson, 1993).
- Modelo de la Triple Hélice de las relaciones universidad-industria-gobierno (véase Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 1998 y2000; Leydesdorff y Meyer, 2003).
- El Modo 2 de producción del conocimiento (véase Gibbons, et ál., 1994; Nowotny, Scott y Gibbons, 2001).

Es claro que el Triángulo de Sábato (véase Sábato, 1975; Sábato y Botana, 1968)[4] es muy anterior a los modelos mencionados arriba, pero también es importante reconocer que este no tuvo mayor desarrollo teórico ni empírico después de su formulación.

Los modelos mencionados se usan principalmente para explicar procesos relacionados con la generación y difusión del conocimiento. De manera complementaria,

3 Por gobernabilidad se entiende la respuesta del Estado no solo para definir su papel en la sociedad, sino también para adaptarse a los cambios externos y a las presiones del entorno, como una estrategia para una eficiente implementación de políticas (véase capítulo 1 de Lucio, Salazar y Durán). Se reconocen como elementos condicionantes de la gobernabilidad: la legitimidad, la eficacia y el respaldo social.

4 En el libro de 1975, Sábato compiló muchas contribuciones a la Escuela de Pensamiento Latinoamericano e incluyó una revisión de su artículo con Botana.



La escuela de CyT para el desarrollo se interesaba en la política de CyT, más que en el diseño o los arreglos organizacionales en esta materia. Bajo su influencia, y la de algunas agencias multilaterales, se crearon entre los años 1950 y 1960 del siglo XX la mayoría de las agencias nacionales de CyT en los países latinoamericanos.

también se han utilizado para describir la formulación e implementación de políticas y la diseminación de información crucial dentro de los sistemas. Todos intentan entender las relaciones entre los tres tipos de actores: industria, academia y gobierno. En general, los enfoques destacan varios aspectos: los flujos de información, los arreglos institucionales (entendidos como reglas de juego), las organizaciones formales, y las relaciones entre los actores; y apuntan a un papel destacado del conocimiento en la economía y en la sociedad (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

La principal diferencia entre los modelos radica en cuál es el actor principal seleccionado; en las palabras de Etzkowitz y Leydesdorff:

> La tesis de la Triple Hélice señala que la universidad puede desempeñar un rol destacado en la innovación en sociedades cada vez más basadas en el conocimiento. El enfoque del SNI considera que la empresa es la que tiene el papel preponderante en la innovación y el modelo del Triángulo de Sábato, privilegia al Estado (2000: 109).

Para este capítulo, algunos de estos modelos son esenciales no solo porque se enfocan en relaciones tripartitas, sino porque fueron adoptados para la organización del SNCyT, en particular el Triángulo de Sábato y el enfoque de sistemas de innovación. Sin embargo, en el marco teórico y conceptual solo se aborda el modelo de Sábato dado el objetivo perseguido, que es determinar el efecto que ha tenido en el desarrollo del SNCyT colombiano. Sumado a que desde la práctica, el Estado colombiano ha sido el principal promotor del desarrollo científico y tecnológico. De manera complementaria, la teoría del agente-principal proporcionará la base para un entendimiento de las relaciones entre las organizaciones y las instituciones, es decir entre Colciencias y el SNCyT, en general; y entre Colciencias y los CPNCyT, en particular.

1.1 Modelo del Triángulo de Sábato

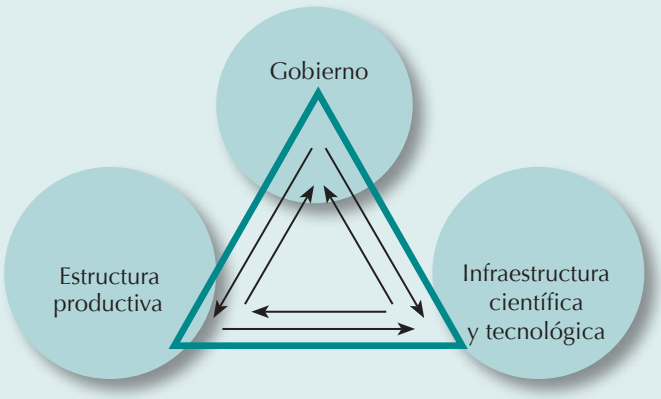
En la década de 1950 surgió en Latinoamérica una escuela de pensamiento sobre ciencia, tecnología y desarrollo, basada más en la práctica que en la teoría o en una disciplina particular. Máximo Halty, Jorge Sábato, Marcelo Alonso, Amílcar Herrera, Francisco Sagasti, Miguel Wionzcek y Carlos Martínez-Vidal[5] son miembros emblemáticos de esta escuela (Casas, 2004; Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004; Martínez-Vidal y Marí, 2002).

Es importante mencionar la cercanía de varios de estos pensadores con las agencias internacionales, de ahí que se vieran más como practicantes que académicos; por ejemplo, Halty y Alonso fueron directores de un programa regional de CyT (ciencia y tecnología) de la Organización de Estados Americanos (OEA) y Sagasti fue el coordinador

5 Sus países de origen son variados: Argentina, Brasil, México, Perú y Uruguay.



Gráfico 11.1 Triángulo de Sábato



Fuente: Sábato y Botana, 1968.

de un programa conocido como "Instrumentos de Política Científica y Tecnológica" (STPI, por su sigla en inglés)[6] con financiación del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC, por su sigla en inglés) y la OEA.

Esta escuela de pensamiento propuso unos lineamientos de política científica y tecnológica avanzados para su tiempo porque iban más allá de la perspectiva tradicional de oferta y demanda y criticó el modelo lineal de producción de conocimiento[7] (Casas, 2004). El principal argumento de esta escuela proponía que el desarrollo tecnológico autónomo era posible y crucial para el desarrollo endógeno e integral, e incorporaba preocupaciones sociales, mirando las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. En este sentido, hay conexiones claras entre las formulaciones de esta escuela y la "teoría de la dependencia" desarrollada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). También es destacable que en aquellos primeros escritos, la innovación y no solo la investigación científica, estaban claramente establecidos en el discurso. Sin embargo, el desarrollo tecnológico y la innovación eran tímidamente tenidos en cuenta por las políticas nacionales y pocas industrias estaban involucradas en dichas actividades (véase por ejemplo Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Katz, 1984 y 1987).

La escuela de CyT para el desarrollo se interesaba en la política de CyT, más que en el diseño o los arreglos organizacionales en esta materia. Bajo su influencia, y la de algunas agencias multilaterales, se crearon entre los años 1950 y 1960 del siglo XX la mayoría de las agencias nacionales de CyT en los países latinoamericanos (véase capítulo 3 de Nupia). Esta escuela tenía ideas claras acerca de las estrategias de investigación e innovación y de los diversos grupos de actores que deberían unirse para llevarlas a cabo.

6 Este programa fue muy influyente porque proporcionó una interesante plataforma de referencia y aprendizaje para el mundo en desarrollo. Países de diferentes regiones, como Colombia, Corea, India y Macedonia estuvieron involucrados.

7 El modelo lineal implica que la investigación científica lleva al desarrollo tecnológico, y de allí a la producción y la comercialización de bienes. En términos de diseño de políticas, esto conduce a hacer mayor énfasis en el financiamiento de la investigación básica y aplicada, ya que de allí automáticamente se producirán tecnologías que satisfacen las demandas del mercado.

Es aquí cuando el Triángulo de Sábato entra en juego, ya que ofrece una simple pero clara estructura para describir los tres grupos de actores que históricamente han sido fundamentales en el desarrollo de la ciencia y la tecnología: el gobierno, la estructura productiva y la estructura científica y tecnológica, tal como fueron llamados por Sábato y Botana (gráfico 11.1). Los vértices están caracterizados desde una perspectiva funcional y no por su naturaleza legal (por ejemplo una empresa pública es parte de la estructura productiva y no del gobierno). Posteriormente, otros autores han propuesto diagramas más sofisticados[8].

Cada vértice constituye también un punto de convergencia de múltiples instituciones, agentes de decisión, unidades de producción, etcétera. A continuación las definiciones originales provistas por Sábato y Botana (1968: 3-5):

- El *vértice gobierno*, por su parte, comprende el conjunto de papeles institucionales, que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los vértices de la estructura productiva y de la estructura científico-tecnológica, a través de los procesos legislativo y administrativo.

- La *estructura productiva* se define como un conjunto de sectores productivos que provee los bienes y los servicios que demanda una determinada sociedad.

- La *estructura científica y tecnológica* está compuesta de un grupo de elementos articulados e interrelacionados:

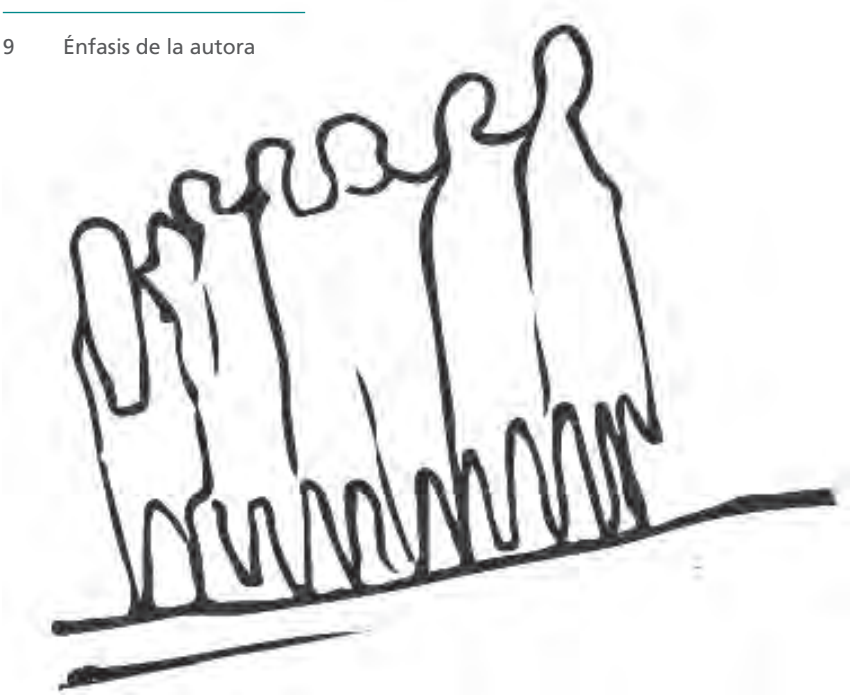
  - El sistema educativo que produce en la calidad y cantidad necesarias los "hombres"[9] que protagonizan la investigación: científicos, tecnólogos, ayudantes, asistentes, operarios, administradores.

  - Los laboratorios, institutos, centros, plantas piloto (formados por "hombres", equipos, edificios) en los que se hace investigación.

  - El sistema institucional de planificación, de promoción, coordinación y estímulo a la investigación (consejos de investigación, academias de ciencias, etcétera).

8 Por ejemplo, Sagasti, basado en el Triángulo de Sábato, introdujo un cuarto vértice que representaba el sistema financiero (Sagasti, 1983). Se puede argumentar que la Triple Hélice del modelo de innovación es una forma más sofisticada de describir las relaciones tripartitas, en comparación con el simple triángulo "estático"; sin embargo, no hay evidencia clara de que Etzkowitz y Leydesdorff, creadores del modelo de la Triple Hélice, supieran acerca del modelo de Sábato antes de que propusieran el suyo en 1996. La primera vez que aparece una referencia extensa al Triángulo de Sábato es en su artículo de 2000 (p. 109). En un artículo anterior Etzkowitz, Mello y Terra hacen una breve mención del Triángulo de Sábato, presentando la evolución de la política de innovación en el estado de Río de Janeiro (Brasil), y el papel preponderante del gobierno en el desarrollo de las esferas industrial y de investigación (1998: 366).

9 Énfasis de la autora



Es importante que en cada vértice se entienda la importancia del desarrollo científico y tecnológico, y cómo este puede contribuir a la solución de diversos problemas de la sociedad. Las interrelaciones entre los tres grupos de actores son las más importantes para articular el triángulo, es decir para explicar y evaluar el desempeño de un sistema de CyT.

- Los mecanismos jurídico-administrativos que regulan el funcionamiento de las instituciones y actividades descritas.

- Los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento.

Es interesante notar que Sábato y Botana incluyeron las agencias de política y financiamiento de CyT como parte de la estructura científica y tecnológica y no como parte del sector gubernamental. En realidad, la mayoría de dichas agencias en los países latinoamericanos, al menos en los primeros años, fueron muy cercanas a las comunidades académicas y de investigación, a pesar de las recomendaciones de política que resaltaban las actividades de desarrollo tecnológico e innovación. Tal y como lo dijo en los años 1970 Félix Moreno, uno de los exponentes colombianos de esta escuela de pensamiento:

> Los Organismos de Política Científica son de reciente creación en América Latina, pero rápidamente se va reconociendo su importancia, tanto de parte de los otros órganos gubernamentales como de los centros de investigación. Desafortunadamente han sido creados en algunos países con un gran sesgo "academicista", muy concentrados sobre la oferta científica y algunas veces dependiendo del Ministerio de Educación, lo que les impide tener influencia en el sector productivo e influir sobre la política económico-social en sus aspectos tecnológicos y científicos (Moreno, 1975: 273).

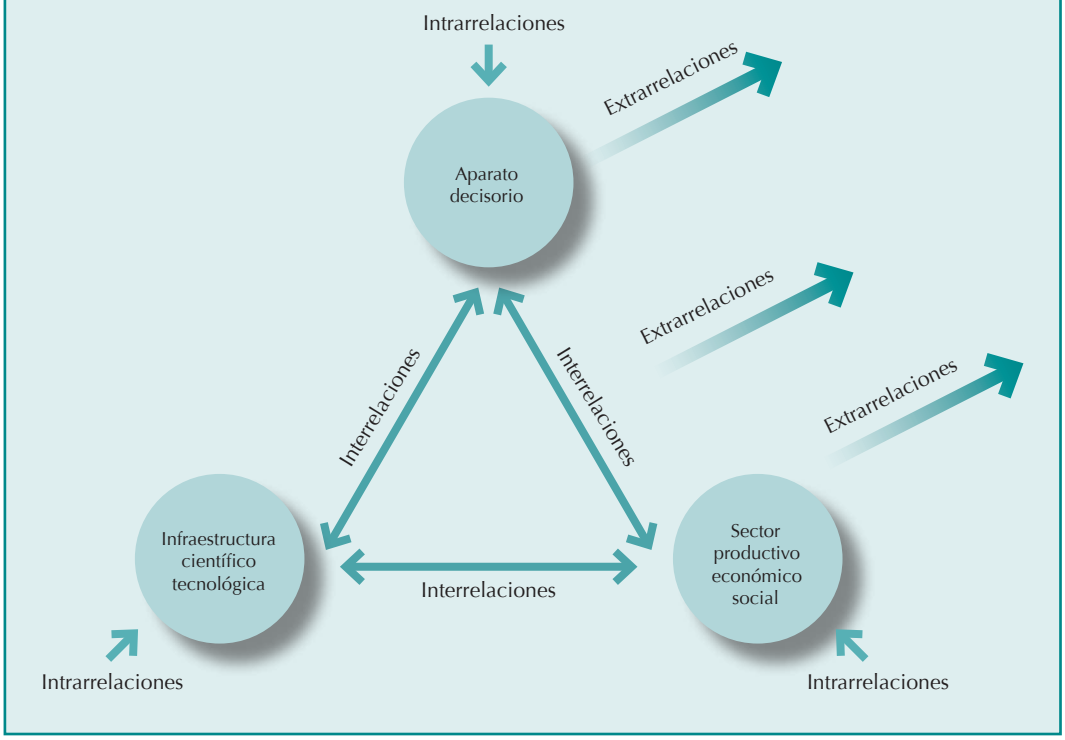
¿Qué trata de mostrar el Triángulo de Sábato? ¿Cómo se puede usar? En un intento por responder a estas preguntas, Sábato y Botana argumentan que:

> Este sistema de relaciones no pretende tan solo interpretar una realidad en función de un modelo analítico definido de antemano, sino, además, demostrar que la existencia del triángulo científico-tecnológico asegura la capacidad racional de una sociedad para saber dónde y cómo innovar (Sábato y Botana, 1968: 5).

En este sentido, el modelo es normativo puesto que presenta el deber ser, propone que los tres sectores deberían unirse para definir la estrategia nacional de CTI, y establece las capacidades que cada vértice debe tener para hacer lo que tiene que hacer, es decir la formulación y puesta en práctica de la estrategia producto de las relaciones entre ellos. Los autores fueron claros en que se trataba de un modelo ideal no existente en la región en ese momento; en la medida en que los gobiernos no tenían la capacidad para formular y ejecutar las políticas de CyT entre muchas otras razones como, por ejemplo, debido a la precariedad de las asignaciones presupuestales a estas actividades. El asunto de las capacidades de cada vértice es importante puntualizarlo; en sus palabras:

> Las diferentes relaciones que integran cada vértice deben estructurarse con vista a garantizar una determinada capacidad. Esta capacidad para generar, incorporar o transformar demandas es

Gráfico 11.2 Triángulo científico y tecnológico



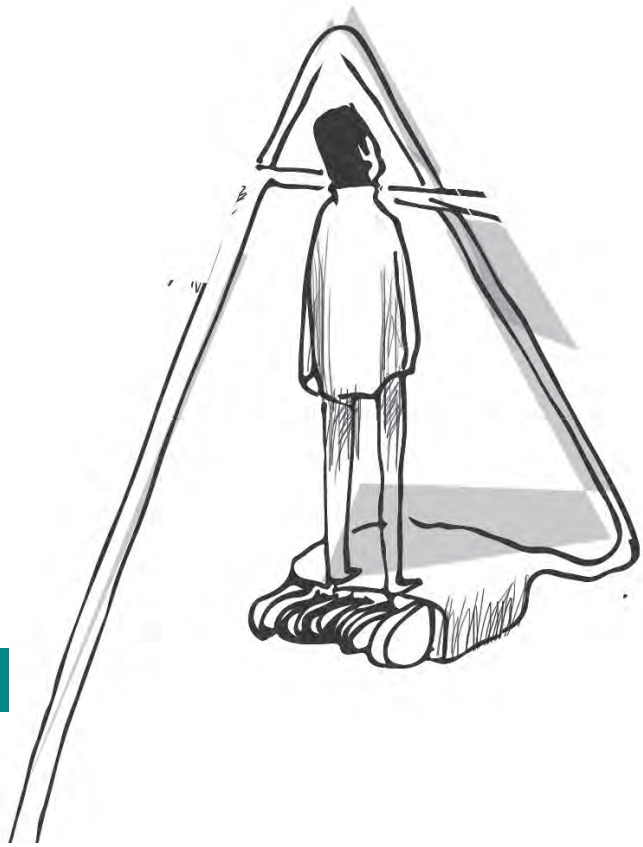
Fuente: Amaya y Alvarado, 1977.

> una cualidad que hipotéticamente atribuimos a los sujetos que se sitúan en cada uno de los vértices y lógicamente tendrá una connotación particular según sea el vértice considerado (Sábato y Botana, 1968: 6).

Al analizar esta proposición se pueden ver elementos de gobernabilidad, en el sentido que esta se asocia a la capacidad (del gobierno) para atender demandas de la sociedad. Si bien los triángulos están compuestos por tres sectores institucionales, los autores le dan el papel protagónico al Gobierno, ya que gran parte de la gobernabilidad del triángulo depende de la acción de entidades gubernamentales, y la posibilidad que desarrollen la capacidad requerida.

Como ya se mencionó, se puede inferir claramente la existencia o no de una serie de relaciones entre los componentes del triángulo (gráfico 11.2) ya que la fluidez e intensidad de las relaciones, es lo que caracteriza al triángulo, según lo explican Amaya y Alvarado[10], en uno de los primeros documentos de lineamientos de política en CyT formulados por Colciencias (Amaya y Alvarado, 1977). El modelo distingue, de acuerdo como establecen las relaciones, tres niveles así: (a) las que se dan entre cada vértice (intrarrelaciones); (b) entre los tres vértices del triángulo (interrelaciones); y (c) entre el triángulo, o cada uno de sus componentes, con el ambiente externo (relaciones externas).

10 En el año 1977 Pedro José Amaya era subdirector de asuntos científicos de Colciencias, y posteriormente en 1986 sería nombrado como director general de la misma entidad. Alberto Alvarado fue corresponsal de la misión de la Unesco en la institución.



Sábato y Botana explican el objetivo y los lazos principales establecidos o deseados entre los vértices. Empezando con el primer nivel, señalan:

> Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice tienen como objetivo básico transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas de un producto final que es la innovación científico-tecnológica. De tal modo, las diferentes relaciones que integran cada vértice deben estructurarse con vista a garantizar una determinada capacidad (1968: 6).

En este sentido, es importante que en cada vértice se entienda la importancia del desarrollo científico y tecnológico, y cómo este puede contribuir a la solución de diversos problemas de la sociedad.

Las interrelaciones entre los tres grupos de actores son las más importantes para articular el triángulo, es decir para explicar y evaluar el desempeño de un sistema de CyT. Es en este nivel en el que, de acuerdo con los autores, se ubica y se observa la generación de la capacidad de decisión endógena en el campo de la ciencia y la tecnología. Ellos afirman que la interrelación entre el gobierno y la estructura científica y tecnológica tiene lugar a través de dos flujos: la asignación de recursos del gobierno hacia las comunidades de CyT, ya que la academia depende de la acción deliberada del gobierno, y la demanda de conocimiento y tecnología generada por el Gobierno. La interrelación gobierno-estructura productiva depende fundamentalmente de la capacidad de ambos vértices para hacer uso del conocimiento existente y de incorporarlo en los sistemas productivos[11].

Finalmente, sostienen que las relaciones entre las estructuras productiva y científica y tecnológica son las más difíciles de establecer e identificar. Los autores mencionan que a través del intercambio de personal (movilidad ocupacional) los dos vértices pueden compartir ideas y potenciales demandas mutuas (Sábato y Botana, 1968: 7-8). En un artículo posterior, Sábato dice que para poder formular estrategias específicas de CyT, sería necesario caracterizar los triángulos para cada sector[12] (Sábato, 1973).

En cuanto a las relaciones externas, Sábato y Botana establecen que estas van del

11 Esto implica que los autores no consideran una intervención directa o financiamiento del Gobierno al sector productivo.

12 A futuro, para el caso colombiano sería muy interesante estudiar en detalle algunas áreas de la ciencia o consejos de programa, y determinar cómo se crean y se mantienen o no estos espacios de convergencia, y las diferencias entre ellas. Para efectos de este capítulo se da una visión general del sistema, mas no una detallada de un área o programa.

exterior hacia el triángulo o los vértices, más que al contrario, es decir, se da principalmente una intervención o apoyo de actores externos o internacionales a los nacionales. Junto con esto, argumentan que parte del buen trabajo de un triángulo es la habilidad de exportar e importar CyT.

Oteiza reinterpreta parcialmente el significado de las relaciones en el triángulo, al hablar de un triángulo abierto o cerrado; explicando que cuando se estrechan los lazos entre los tres vértices, se dinamiza la creación de conocimiento y se logra la transferencia a la sociedad (Oteiza, 1997: 127).

Aun cuando el objetivo de este capítulo es estudiar el efecto que el Triángulo de Sábato ha tenido en la estructuración y el desarrollo del sistema colombiano de CyT, este modelo no suministra suficientes claves para tener una comprensión amplia y profunda de cómo funciona el sistema de CTI. Parte del problema, es que no tuvo ningún desarrollo posterior, ni teórico ni práctico, como si lo han tenido los otros enfoques mencionados, tales como los sistemas de innovación y la triple hélice. Dado lo anterior, se introduce otra teoría para profundizar en los aspectos de gobernabilidad, particularmente en aquella que permite entender las interacciones entre los actores, la delegación y el manejo de los recursos.

1.2 Teoría del agente-principal

Como ya se dijo, el foco de este capítulo son las organizaciones y las instituciones colombianas de CyT y la interacción entre ellas, para lo cual se hace uso de las teorías neoinstitucionales, en especial para tratar de comprender los papeles que los consejos de investigación desempeñan y las relaciones que ellos establecen con la comunidad científica, el sector productivo y el gobierno. Dentro del institucionalismo, algunos estudiosos de CyT han aplicado el marco del agente-principal para explicar los asuntos políticos y de gobernabilidad de la CyT.

La lógica básica de la teoría del agente-principal (A-P) es que hay una organización o actor que busca delegar algunas de sus funciones en otros actores que parecen estar en una mejor posición para desempeñarlas. Esta relación no es considerada por lo general desde una perspectiva jerárquica, pues hasta cierto punto ambas partes son autónomas. Guston dice que la teoría del A-P también se conoce como la teoría del contrato ideal. Desde su perspectiva, las subvenciones (*grants*) y los contratos de investigación son centrales para la relación entre el Estado y los científicos; por tanto, esta teoría debería ser un método analítico esencial para los estudios de política científica y tecnológica (Guston, 1996: 230).

El intercambio básico es que el principal transfiere los recursos al agente, el cual debería hacer lo que aquel no puede, en este caso, investigación científica y desarrollo tecnológico. Uno de los riesgos asociados es el de selección adversa, por ejemplo si el principal selecciona un agente pero este desarrolla sus propios objetivos y no los del principal; este riesgo está a su vez asociado con el de asimetría de información[13]. Muchos de los artículos analizados, tratan diversos aspectos relacionados con la delegación, tales como la contratación, los costos en la toma de decisiones, los derechos y los costos del monitoreo, la asimetría de información, la confianza y la responsabilidad social, entre otros (Braun, 1993 y 2003; Caswill, 2003; van der Meulen, 1998 y 2003).

La teoría del agente-principal aplicada en un contexto político más que económico

13 Gulbrandsen (2005), cuando hace referencia a Noruega, plantea que dado que es un país pequeño, no hay asimetría de información entre el principal y el agente, porque los funcionarios del consejo de investigación conocen bien a la comunidad y las trayectorias de los investigadores principales. Algo similar puede ocurrir en Colombia, dado el reducido tamaño de nuestra comunidad científica.

Tabla 11.1 Puntos de vista sobre el agente-principal

Autores	Principal	Agente	Intermediario o tercero
Braun 1993	Estado	Agencia de investigación	Científicos
Guston 1996	Estado	Ciencia	
Van der Meulen 1998	Agencias de financiamiento de la investigación	Científicos	
Van der Meulen 2003	Tomador de decisiones	Científicos	Consejo de investigación u organización de financiamiento
Braun 2003	Tomador de decisiones	Científicos	
Caswill 2002	Ministerio	Actores de investigación	Organización de financiamiento para la investigación
Guldbrandsen 2005	Consejo de investigación	Comunidad científica	
Slipsaeter, Leporiy Dinges 2007	Gobierno	Consejo de investigación	
	Consejo de investigación	Instituciones de ciencia	

Fuente: elaboración propia.

enfatiza aspectos diferentes, por ejemplo, los costos de transacción no son cruciales pero la confianza del principal sobre el agente es fundamental[14]. De acuerdo con Guston, la teoría del A-P se puede aplicar a cualquier situación que involucre delegación, contratación o representación.

Es importante anotar que muchos de los autores que han escrito sobre A-P referido al campo de CyT tienen percepciones diferentes sobre quién actúa como principal y quiénes como agentes, o si es una cadena de principales y agentes dependiendo de la función o actividad que se quiera analizar. El primero podría ser un ministerio, un consejo de investigación, o una agencia de financiamiento, que si bien desempeñan funciones similares, su portafolio de instrumentos cambia y por supuesto, su posición dentro del aparato estatal es diferente. Los actores en general, se asumen como los científicos. Algunos incluyen un tercer actor que puede ser un intermediario entre el principal y el agente. En la tabla 11.1 se plantea un resumen de algunas de estas perspectivas.

De los modelos ya expuestos, el propuesto por van der Meulen en 2003 parece ser lo más cercano al SNCyT colombiano, ya que hay tres actores: Colciencias, los CPNCyT y los investigadores o innovadores. Colciencias se puede ver como el principal, que desarrolla diferentes papeles, tales como formulación de políticas y financiamiento, y delega la eva CPNCyT, a quienes se pueden ver como intermediarios, siendo los agentes los científicos, los ingenieros, los empresarios, quienes en últimas hacen la tarea deseada: investigación e innovación. Pero los consejos también pueden actuar como principales en su relación con los investigadores y los innovadores. En palabras de van der Meulen (2003) "los consejos de investigación pueden verse como un eslabón en una

14 En general, estos autores enfatizan la dimensión de confianza en la ciencia desde diferentes ángulos: en el proceso de evaluación por pares y como parte del ethos científico.

cadena de relaciones agente-principal". En cualquier caso los consejos parecen desempeñar el papel de mediador entre el gobierno, los tomadores de decisión o los formuladores de la política y la comunidad científico-técnica.

Los consejos de investigación cumplen diferentes papeles, por un lado, pueden acceder al conocimiento e integrarlo más fácilmente porque están más cerca de la comunidad científica, y por otro, permiten al gobierno reducir los costos de transacción al implementar las políticas. Asimismo, Braun (1993) argumenta que la estructura "triádica" (principal, agente y tercero) establece canales mejorados de comunicación entre lo político (*politics*) y las políticas (*policies*). La pregunta es si los consejos de investigación están obligados frente al gobierno o a los científicos, es decir si son el objeto de intereses políticos o son capturados por las élites científicas[15]. Lo esencial de la respuesta está en quién controla los recursos –los fondos, la autoridad y los privilegios del monitoreo– y además si priman los intereses colectivos sobre los particulares.

Van der Meulen (2003) propone tres tipos de relaciones entre principal, intermediario y agente, dependiendo de la transferencia de las tareas y el control sobre los recursos. El control podría permanecer en el gobierno si el intermediario es cercano o dependiente del gobierno, o en los científicos si el intermediario es cercano a la comunidad investigativa. En el gráfico 11.3a, el control permanece en el gobierno, y es la configuración más balanceada de las tres.

Por su parte, el gráfico 11.3b muestra un arreglo bastante común con respecto de los consejos de investigación, en la cual los científicos tienen el control y el gobierno transfiere los recursos, tomando en consideración que los consejos son bastante cercanos a la comunidad científica vía la evaluación de proyectos y los procesos de monitoreo; en este caso el vínculo principal es entre el intermediario y los agentes.

Gráfico 11.3 Configuraciones entre principal, intermediario y agente

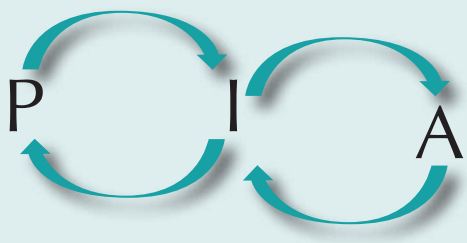


Gráfico 11.3a

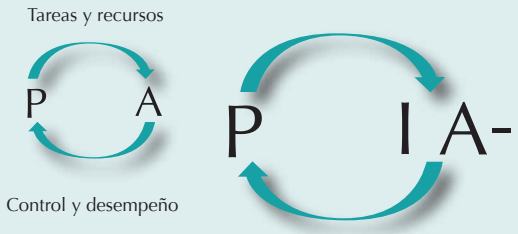


Gráfico 11.3b

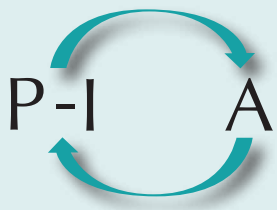


Gráfico 11.3c

Fuente: van der Meulen, 2003.

15 Vale la pena recordar a Salomon (1977), quien dijo que las organizaciones encargadas de la política de CyT estaban establecidas con el fin de asociar el consejo de los científicos para las decisiones políticas y que deberían desempeñar al menos tres funciones: información, consulta y coordinación. En este sentido, parecen inevitables los problemas derivados de la participación de los científicos en los ámbitos de la formulación e implementación de la política de CTI.

El gráfico 11.3c ilustra una configuración en la cual el gobierno define reglas claras para la operación de los consejos y los científicos, y el vínculo principal se da entre el principal y el intermediario. Estas configuraciones permitirán determinar las relaciones entre Colciencias y los CPNCyT, en cuanto a control de recursos y transferencia de tareas.

En resumen, el marco teórico y conceptual presentado en esta sección suministra la base para explicar más adelante cómo las organizaciones y los actores del SNCyT colombiano establecen relaciones y constituyen redes, los mecanismos de interacción que utilizan y cómo se intercambia la información entre ellos. Por un lado, el Triángulo de Sábato suministra el marco normativo para explicar la organización del sistema colombiano, por otro, la teoría del agente-principal permitirá tipificar las relaciones entre el gobierno (Colciencias), los consejos programáticos y los consejeros.

2. El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología



Colciencias, la agencia colombiana a cargo de la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) fue creada en 1968, originalmente como un fondo de financiamiento dependiente del Ministerio de Educación. Luego en 1990 se transformó en un instituto adscrito al Departamento Nacional de Planeación (DNP), con responsabilidades más claras y explícitas en relación con la formulación y la implementación de las políticas de investigación e innovación, esta última incorporada a lo largo de los años, y formalizada en su nombre recientemente (2009), cuando fue relanzado como un departamento administrativo, que responde directamente a la Presidencia de la República. De igual manera, el SNCyT fue renombrado como Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

En 1990, con la expedición de la Ley 29 y sus decretos reglamentarios se creó el SNCyT y se reestructuró Colciencias. El SNCyT fue concebido como un "sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle" (Decreto 585 de 1991). El sistema se organizó en tres niveles: nacional, regional y sectorial[16] y en cada nivel hay consejos, en los que debe tener lugar la coordinación y la articulación de la política de CTI (gráfico 11.4). Todos estos órganos son cuerpos colegiados que siguen el Triángulo de Sábato integrando tres esferas institucionales: gobierno, academia e industria.

El presidente Cesar Gaviria (1990-1994), en cuya administración se expidieron los decretos reglamentarios de la Ley 29, propone en el prólogo de uno de los libros base del SNCyT, que este debe estar basado en la intercomunicación y la interdependencia aprovechando las redes nacionales e internacionales. De manera adicional, señala:

16 Previo a la constitución del SNCyT, Colciencias había utilizado la figura de comités sectoriales para la evaluación y recomendación de proyectos a la dirección de la entidad, fueron cinco (ciencias sociales, ciencias básicas, ciencias de la salud, ciencias de la ingeniería y ciencias agropecuarias). Estos comités estaban integrados por cuatro o cinco expertos (académicos) (Jorge Ahumada, entrevista 3 de noviembre de 2011; Ricardo Torres, entrevista 23 de noviembre de 2011, exfuncionarios de Colciencias). Estos comités claramente son los antecesores de los CPNCyT, en lo que se refiere a la función de seleccionar proyectos para financiar, pero no estaban compuestos por representantes de los tres sectores institucionales.

El SNCyT fue concebido como un "sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle" (Decreto 585 de 1991).

> No se trata de crear aparatos burocráticos nuevos sino de tejer fuertes lazos de intercambio y asociación entre los distintos actores ya presentes: grupos de investigación y desarrollo, universidades, e institutos del Estado, [los cuales] deben acercarse a los sectores productivos y a la comunidad. Esta integración es una de las tareas del SNCyT (Colciencias, 1991: V).

Tal y como lo afirman Clemente Forero y José Luis Villaveces, gestores del SNCyT, "la idea de usar el modelo de Sábato fue discutida en su momento; no se trata de un hallazgo a posteriori que el modelo tripartita corresponda al triángulo de Sábato" (2007: 124). Sin embargo, es importante reconocer que el modelo de Sábato y Botana no era nuevo para la entidad, estuvo presente en las discusiones de política de Colciencias prácticamente desde sus inicios; es así como en uno de los primeros documentos de planeación se describe el modelo pero no se proponen acciones para ponerlo en funcionamiento en el país (Amaya y Alvarado, 1977). En el gráfico 11.4, una de las primeras representaciones del SNCyT colombiano en el que se aprecian los tres niveles con claridad.

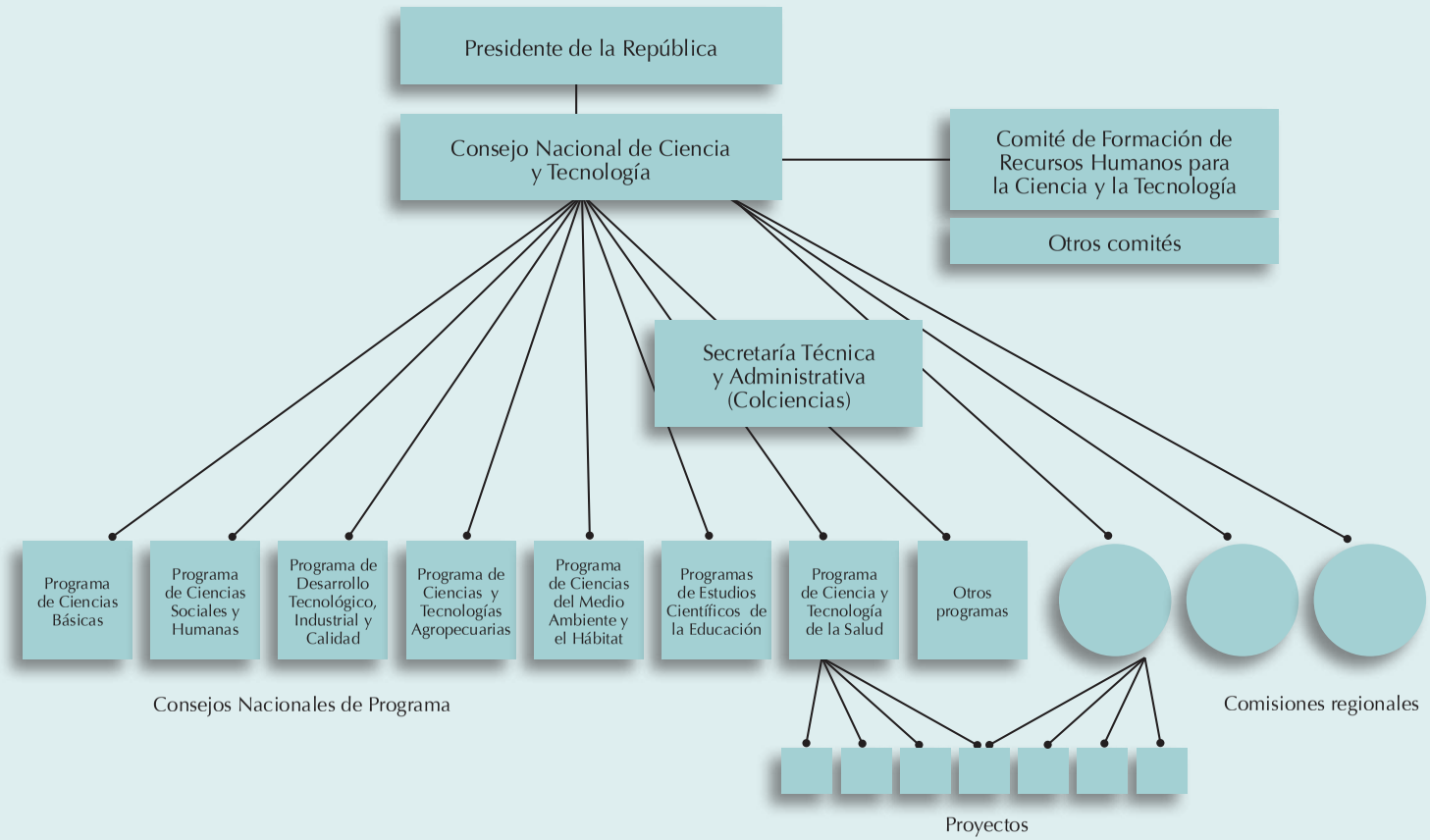
Los órganos tomadores de decisiones, estos son: el consejo nacional, los consejos de programa y las comisiones regionales, no son en sí mismos nuevas estructuras administrativas, son mecanismos de coordinación (ver parágrafo del artículo 7 del Decreto 585 de 1991). Al no ser organizaciones formales, no cuentan con su propio personal de apoyo (salvo funcionarios de Colciencias que hacen la secretaría técnica de los mismos), ni con acceso directo a recursos para apoyar su funcionamiento, por tanto son altamente dependientes de Colciencias para el ejercicio de sus funciones. Aun careciendo de formalidad, esto no ha ocasionado problemas, ya que los consejeros toman juramento de ejecutar una función pública para el país[17] y los directores de Colciencias han cumplido con las decisiones que toman los consejos. Esto es más bien único dado que los consejeros, no siendo servidores públicos, pueden asignar recursos del Estado (Villaveces y Forero, 2007: 120). En vista de lo anterior, ciertamente los Consejos de Ciencia y Tecnología colombianos no pueden ser considerados iguales a los consejos de investigación que existen en otros países.

Si bien no se pretende disminuir la importancia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) y de las Comisiones Regionales de CyT, convertidas en Consejos Departamentales de CyT (Codecyt) como instancias de coordinación del SNCyT, es claro desde la normatividad (véase artículo 5 del Decreto 585 de 1991) y la práctica, que el sistema se estructuró alrededor de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT).

17 Esto es lo que Clemente Forero llama el "sermón de la montaña" (entrevista 11 de octubre de 2011, exdirector de Colciencias 1990-1994).



Gráfico 11.4 Representación del SNCyT colombiano. 1991



Fuente: Colciencias y DNP, 1991: XIII.

Esto se evidencia en *Convocatoria a la creatividad* (Colciencias, 1992), uno de los libros que sentó las bases del sistema el cual está compuesto de dos grandes secciones, la primera se refiere a los once programas nacionales brindando las orientaciones de cada uno, para posteriormente formular los respectivos planes. De manera adicional, en dicho libro se dice explícitamente: "el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología estará conformado por una conjunto de programas nacionales y regionales, de investigación, transferencia y apropiación del conocimiento, articulados entre sí" (Colciencias, 1992: 19).

Los programas se entienden como áreas amplias de problemas científicos y tecnológicos y se consideran los componentes principales del sistema. El dominio de los programas nacionales puede ser un área de la CyT, un sector económico o un campo de aplicación. En 1991 cuando se creó el sistema se establecieron siete programas nacionales entre los cuales se incluyen básicas, sociales, salud, agro, industria, educación y medio ambiente, y posteriormente el Consejo Nacional creó los otros cuatro. La lógica detrás de este proceso obedece a varios puntos, como lo anota Juan Plata, exfuncionario de Colciencias:

> Los primeros programas que se crean, por un lado, corresponden a las divisiones sectoriales que tenía Colciencias anteriormente, y por otro, buscan asegurar que ciertas temáticas o áreas de la ciencia se mantengan en la agenda (...) La transición [a raíz de la Ley de 1990] no es tampoco tan fuerte porque básicamente, los programas recogen todo lo que se venía haciendo en las divisiones. En el primer momento de la ley y de sus decretos reglamentarios no queda el programa de Ciencias del Mar, se crea después. (…) Pero Ciencias Sociales y Ciencias Básicas había que crearlos. Por eso se crean unos y después se ve que hay que constituir otros adicionales, como Biotecnología o Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (ETI) (Juan José Plata, entrevista 9 de diciembre de 2011, exfuncionario de Colciencias).

Hasta 2010[18], existieron once programas: ciencias básicas, ciencias sociales y humanas, ciencia y tecnología de la salud, estudios científicos de la educación, biotecnología, ciencia y tecnologías del medio ambiente y el hábitat, ciencias del mar, ciencia y tecnología agropecuaria, ciencia y tecnología de la energía y minería, desarrollo tecnológico industrial y calidad, y electrónica, telecomunicaciones e informática. En el gráfico 11.5, se recopila una forma más reciente de representación del SNCyT.

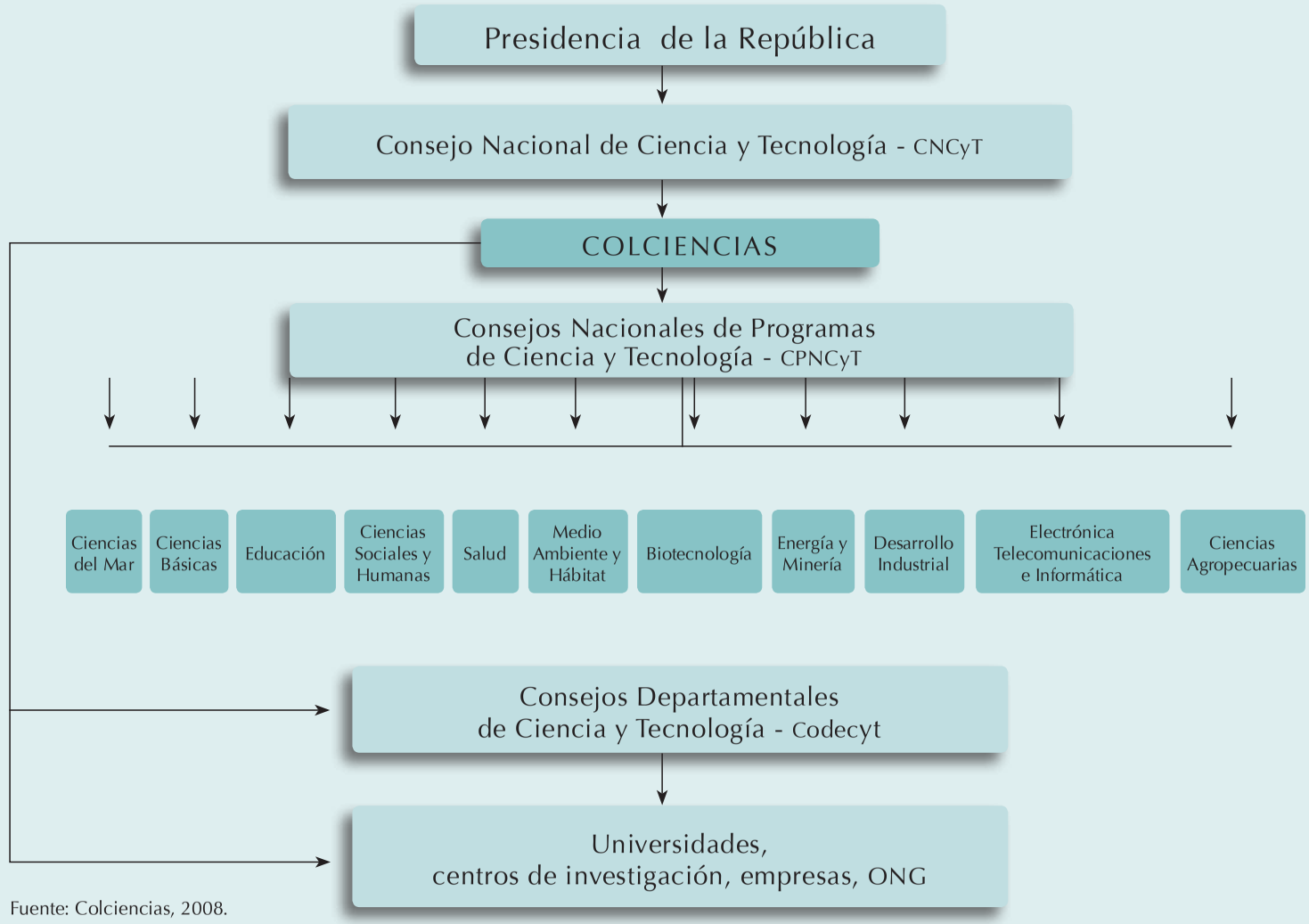
La composición de los consejos ha cambiado con el transcurso del tiempo, el Decreto 585 de 1991 (artículo 9) estipulaba que los integrantes fueran: "el director del DNP o su delegado, el director de Colciencias o su delegado, uno o más investigadores, y miembros del sector privado". En la construcción del SNCyT, Colciencias ha visto la necesidad de ajustar la estructura de cada consejo, según las circunstancias, por ejemplo: ciencias básicas tiene un gran número de investigadores por el tamaño de la comunidad académica; a raíz de la Ley 344 de 1996 se incluyó un representante del SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) en cada uno de los consejos; con la creación del Fondo de Investigación en Salud (Ley 643 de 2001), se aumentó el número de representantes del Ministerio de Salud; en ciencias sociales, dada la dificultad de conseguir representantes del sector productivo se optó por incluir representantes de la comunidad, de asociaciones o de ONG que tienen que ver con las comunidades (Plata, 2011).

En 2010 en promedio cada CPNCyT constaba de siete a diez miembros, de los cuales entre tres y cinco eran investigadores, al menos dos pertenecían al sector

18 A finales de 2010 se creó el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Seguridad y Defensa, el cual ha operado parcialmente.



Gráfico 11.5 Representación del SNCyT colombiano. 2000



Fuente: Colciencias, 2008.

Los programas se entienden como áreas amplias de problemas científicos y tecnológicos y se consideran los componentes principales del sistema. El dominio de los programas nacionales puede ser un área de la CyT, un sector económico o un campo de aplicación. En 1991 cuando se creó el sistema se establecieron siete programas nacionales entre los cuales se incluyen básicas, sociales, salud, agro, industria, educación y medio ambiente.

empresarial y dos o tres eran de entidades gubernamentales. Los consejeros de la comunidad científica y el sector productivo eran nombrados por el CNCyT previa presentación de candidatos por parte de Colciencias[19]. Estos no han actuado en representación de ninguna institución o región; no son nominados por universidades, centros de investigación y desarrollo, academias de ciencia, empresas, o gremios de la producción; son elegidos por mérito. Su elección es un reconocimiento a su trayectoria. Los consejeros ocupan posiciones ad hoc y trabajan ad honórem.

Teniendo en cuenta lo anterior, la disponibilidad de tiempo de los consejeros se ha visto limitada por sus responsabilidades y funciones en sus lugares de trabajo; sin embargo, la disposición y generosidad de estas personas para apoyar el desarrollo del SNCyT han sido incuestionables a lo largo de estos años. Varios elementos permiten afirmar esto: la frecuencia en la reelección de consejeros, la baja tasa de renuncias o retiros voluntarios antes de cumplir el periodo, y la inexistencia de demandas contra consejeros o Colciencias por las actuaciones de los consejeros.

Las principales tareas de los consejos han sido: (a) la definición de los planes y las políticas de su sector o campo, (b) la selección de proyectos a financiar, y (c) la consecución y coordinación de recursos financieros de diversas fuentes para el apoyo del desarrollo científico y tecnológico de su respectiva área. Como ya se dijo, los programas han sido el eje de todo el SNCyT, de tal manera que la estructura organizacional de Colciencias ha estado diseñada —hasta 2013— acorde con los PNCyT, así las direcciones técnicas o misionales de la entidad han tenido a su cargo la coordinación de los programas (véase capítulo 2 de Plata).

Así como para algunos consejeros la aprobación de proyectos y la asignación de recursos era perder el tiempo, para otros era una forma de materializar la política. Al respecto relata José Luis Villaveces, subdirector de Fomento a la Investigación en los primeros años de puesta en marcha del sistema, que en particular los representantes de los ministerios consideraban que los consejos:

19 Este esquema de conformación de los consejos fue cambiado por Colciencias en 2010. Ahora la entidad hace una convocatoria pública para que las personas se postulen a los consejos, y esta los selecciona de acuerdo con los criterios previamente establecidos (véase convocatoria 530 de 2011). De manera adicional, se cambiaron las funciones de los consejos por medio del Decreto 2610 del 19 de julio de 2010, y la composición de los mismos según la Resolución 2040 del 29 de diciembre del mismo año.

> (…) no eran ni mucho menos el comité de crédito de Colciencias; eso lo dijo un viceministro sentado allá en las instalaciones de la entidad directamente: "nosotros no somos el comité de crédito y yo no tengo por qué perder el tiempo en esto", y se paró y se fue (José Luis Villaveces, entrevista 28 de octubre de 2011, exsubdirector de Colciencias, 1990-1994 y 2000-2001).

Los consejos han sido tradicionalmente citados por Colciencias unas tres o cuatro veces al año con diversos objetivos, entre los cuales uno de los principales ha sido la selección de los proyectos a financiar previa evaluación por pares. Dependiendo del volumen de proyectos a considerar, las sesiones se pueden extender varios días. De manera adicional cada cierto tiempo han elaborado planes estratégicos para los programas[20], bien sea en cabeza de los mismos consejeros o mediante la contratación de expertos externos. La secretaría del consejo normalmente ha sido ejercida por Colciencias, en algunos casos de manera conjunta con el ministerio del ramo, en caso de que exista (como por ejemplo Educación, Salud, Energía, Comunicaciones).

De acuerdo con lo ya expuesto, es posible afirmar que la administración de las actividades de CTI en Colombia ha estado enmarcada por los programas nacionales de CyT, y sus respectivos consejos han sido actores relevantes en ese proceso, junto con Colciencias como entidad coordinadora del todo el SNCyT.

3. La encuesta

A partir de la revisión de documentos relacionados con la historia de Colciencias y del SNCyT, y de literatura sobre políticas de CyT, se evidenció que gran parte de la historia del sistema colombiano había sido escrita desde la perspectiva de los exfuncionarios de la entidad, es decir del gobierno. Por lo cual se tomó la decisión de realizar una encuesta electrónica, aplicada a los representantes de la comunidad investigativa y del sector productivo miembros de los consejos programáticos[21]. Los objetivos trazados fueron estudiar cómo perciben ellos su papel en el SNCyT, cómo han contribuido al desarrollo del SNCyT, y rastrear la información que reciben en las sesiones de consejo.

Se solicitó a Colciencias la información sobre consejeros del pasado y los vigentes a julio de 2010, momento en que se hizo la encuesta. No todos los PNCyT suministraron la información de los consejeros del pasado, otros solo lo hicieron de manera parcial; y en algunos casos distinguieron por el periodo en el cual habían ejercido. La mayoría de consejeros identificados fueron elegidos a partir de 2002. Con base en esta información, se elaboró una lista preliminar de 220

20 El primer ejercicio de planeación se dio recién constituido el SNCyT, a partir de la realización de unos simposios nacionales llevados a cabo entre 1991 y 1992, de la cual se publicó en 1993 la serie de libros titulados "Bases para un plan del Programa Nacional de CyT de …" para cada uno de los once programas. Posteriormente se elaboraron unos planes estratégicos para cada PNCyT con un horizonte de diez años, 2000-2010 (Colciencias, 2000). Hay casos especiales de procesos de planeación hechos solo para un programa en particular, como por ejemplo el plan de ciencias del mar (Colciencias y Comisión Colombiana de Oceanografía, 1990), o el de biotecnología (Colciencias y Corpogén, 2008).

21 Desde un principio se decidió no incluir en la consulta a los representantes de las entidades del gobierno, dado que estas personas no actúan a nombre propio y no son estables en el tiempo, lo cual dificulta su rastreo. Además, dado que se quieren analizar las percepciones de los consejeros sobre su función, se entiende que estas personas actúan a título y en representación de la entidad a la cual pertenecen.

consejeros (cubriendo el periodo 1991-2010[22]), pero no fue posible conseguir los datos de contacto (correo electrónico o teléfono) de todos ellos, por lo cual la encuesta se envió solo a 186 personas. Cerca de 74 consejeros respondieron, lo que equivale a una tasa de respuesta del 40% (véase cuadro 11.1 para los datos demográficos básicos de los encuestados)[23]. La participación por género de los encuestados, 73% hombres y 27% mujeres, sigue de manera cercana el patrón nacional de distribución del número total de investigadores activos en Colombia, 62% hombres, 38% mujeres (OCyT, 2009a y 2009b). La tasa de respuesta por género no presenta diferencias importantes, del total de hombres contactados contestaron el 39% y de mujeres el 41%.

Es importante aclarar que al diseñar la encuesta no se pretendió realizar un análisis por periodos, aunque se les preguntó en cuál época habían sido consejeros (1991-1995, 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010). Por otro parte, el 63% de los consejeros que respondieron fueron reelegidos, en algunos casos por más de un periodo; así como algunos de ellos han sido elegidos en más de un consejo en diferentes momentos[24]. A la luz de los periodos del SNCyT (véase por ejemplo Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004; Salazar, 2010), tan solo catorce consejeros del periodo 1991-2000 respondieron la encuesta, el resto (sesenta) corresponden al periodo 2001-2010[25].

Como ya se ha dicho, el número de consejeros por programa no es igual, en promedio hay cinco consejeros de la comunidad académica-investigativa y dos del sector productivo, por lo cual no se da participación

22 Estos consejeros en su mayoría fueron elegidos antes de 2008, año de corte que se determinó para la elaboración de los cuarenta años de historia social e institucional de Colciencias, pero se encontraban vigentes ejerciendo su nombramiento en 2010 cuando se hace la consulta.

23 Para una encuesta electrónica se considera una tasa de respuesta excelente, ya que normalmente oscila es entre 20 y 25%.

24 Como dice Juan Plata en su entrevista: "los primeros consejos fueron pensados con ese perfil muy alto de académicos reconocidos en los temas o vinculados con el sector productivo, también muy reconocidos. (...) En otra situación, los consejos casi que desaparecieron, se va dando un desgaste, y este se nota cuando se empieza a ver que hay consejeros que pasan de un programa a otro, como si se hubieran agotado las figuras importantes. Hay varios consejeros que pasan de sociales a medio ambiente, de biotecnología a salud, de salud a ciencias básicas; en la idea de que un consejero no debería estar más de dos periodos, pero si se encuentra que un consejero dura más de dos periodos porque cambia de programa, es o porque hay un déficit o porque es muy bueno" (Juan Plata, entrevista 9 de diciembre de 2011).

25 Dado el bajo número de consejeros contactados del periodo anterior al año 2000, y la baja tasa de respuesta de los mismos, no es prudente hacer un análisis diferenciado por periodos, por lo cual los resultados se presentan agregados para el periodo 1991-2010. Sin embargo, se analizaron los datos a la luz de los periodos del SNCyT, y en general no se encontraron diferencias sustanciales; solo en los casos en que se amerite la diferenciación se hará la anotación respectiva.



Cuadro 11.1 Encuestados por género y tipo de consejero

Encuestas	Género			Tipo de consejero	
	Hombres	Mujeres	**Total**	Investigadores	Empresarios
Total encuestados	137	49	**186**	127	59
Respuestas	54	20	**74**	61	13
Tasa de respuesta (%)	39	41	**40**	48	22

Fuente: encuesta a consejeros.

Cuadro 11.2 Encuestados por PNCyT

PNCyT	Encuestados	Respondieron	Tasa de respuesta (%)
Ciencias básicas	16	10	63
Ciencias sociales	10	61	60
Salud	16	4	25
Medio ambiente	25	4	16
Educación	21	9	43
Mar	31	13	42
Biotecnología	15	9	60
Energía y minería	9	8	89
Agricultura	7	4	57
Electrónica, telecomunicaciones e informática	7	4	57
Industria	29	3	10
Total	**186**	**74**	**40**

Fuente: encuesta a consejeros.

paritaria entre los dos grupos. La distribución de personas encuestadas por tipo de consejero fue 18% representantes del sector productivo y 82% comunidad académica-científica, lo cual tampoco siguió la composición de los CPNCyT vigente en 2010; en el momento de la consulta había 52 investigadores (67%) y 26 empresarios (33%) en los CPNCyT. Ciertamente, parte del problema en el patrón de respuesta consistió en que los antiguos consejeros del sector productivo fueron muy difíciles de ubicar, y los que se contactaron no contestaron; la tasa de respuesta fue un 22%, frente a 48% de los investigadores.

El cuadro 11.2 recoge las grandes diferencias que se dieron tanto en el número de consejeros contactados por PNCyT, como en las tasas de respuesta obtenidas. Resaltan por las altas tasas los programas de Energía y Minería, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Biotecnología; lo que de alguna manera muestra que los gestores de Colciencias de estos programas han mantenido relaciones más estrechas y frecuentes con sus consejeros. Por el contrario, la tasa de respuesta de los consejeros de los programa de Industria y Medio Ambiente fue muy baja.

4. Hablan los consejeros

A diferencia de muchos de los estudios que se han hecho sobre el Sistema de Ciencia

y Tecnología colombiano, en los cuales se han entrevistado o encuestado a funcionarios de Colciencias, lo novedoso de este capítulo, es que se enfoca en lo que opinan los consejeros de los PNCyT, dando de esta manera una visión un poco diferente sobre el SNCyT y su funcionamiento. El papel de los consejos de programa fue analizado alrededor de tres temas centrales: (a) la circulación de información, (b) las tareas del consejo, y (c) la participación tripartita en los consejos.

4.1 Circulación de información

Varias preguntas en la encuesta fueron diseñadas para evidenciar el aspecto de la comunicación. Por un lado, se les preguntó con quién compartían la información que reciben en las reuniones de los consejos y qué uso le dan a dicha información. En cuanto al flujo, el 85% respondió que la comparten con colegas dentro de sus organizaciones y 53% con colegas fuera de ellas (cuadro 11.3). Con relación al uso que le dan a la información (cuadro 11.4), el 81% dijo que la usaban para fortalecer su disciplina académica y 68% para escribir o formular planes institucionales. Por otro lado, en la pregunta acerca de los beneficios que perciben como consejeros, 40 de 74 (54%) escogieron "recibir y trasmitir información valiosa", como la segunda opción más seleccionada, después de ejercer influencia en el desarrollo de la CyT nacional" (cuadro 11.5).

Vale la pena citar a Everett Rogers, quien dice que un principio común de la comunicación humana es que la transferencia de ideas ocurre más frecuentemente entre gente similar (Rogers, 1995). Él define

Cuadro 11.3 Flujos de información

¿Con cuáles de los siguientes grupos comparte la información que recibe en los consejos?	Número de respuestas	%
La guarda para usted	13	18
La comparte con sus colegas al interior de su organización	63	85
La comparte con sus colegas fuera de su organización	39	53
La comparte con su familia	3	4
La comparte con sus jefes	6	8
La comparte con sus estudiantes y asistentes	17	23

Fuente: encuesta a consejeros.

Cuadro 11.4 Uso de la información

¿Qué uso le da a la información que recibe en las reuniones del consejo?	Número de respuestas	%
Influencia el fortalecimiento de su campo o disciplina	60	81
Le sirve para escribir o formular proyectos, políticas, estrategias, o planes institucionales	**50**	**68**
Formula y presenta proyectos de investigación o innovación	13	18
Le da ideas que aplica en beneficio personal o profesional	7	9

Fuente: encuesta a consejeros.

Cuadro 11.5 Beneficios por ser consejero

¿Qué beneficios recibe o percibe usted al ser consejero de un PNCyT	Número de respuestas	%
Recibir y transmitir información valiosa	40	54
Ejercer influencia sobre agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)	21	28
Influir en el desarrollo de la CyT del país	62	84
Certificar sus credenciales	0	0
Reforzar su identidad y reconocimiento	3	4
Conocer más sobre el SNCTI y sobre política de investigación e innovación	40	54
Representar a su institución o a su comunidad científica	30	41
Ayudar a mantener el equilibrio en financiación para su institución, su región, o su disciplina	12	16

Fuente: encuesta a consejeros.

la homofilia (*homophily*)[26], como el grado en que un par de individuos que se relacionan tienen atributos similares, tales como creencias, educación o estatus social. La comunicación entre iguales es más frecuente, al ser más efectiva y satisfactoria porque la fuente y el receptor son afines, es lo que Rogers define como empatía. Siguiendo la línea de este autor, el intercambio de información en los consejos es facilitado porque se hace entre similares, teniendo en cuenta que en su mayoría son científicos (dos terceras partes), de ahí que la información se comparte fundamentalmente con colegas.

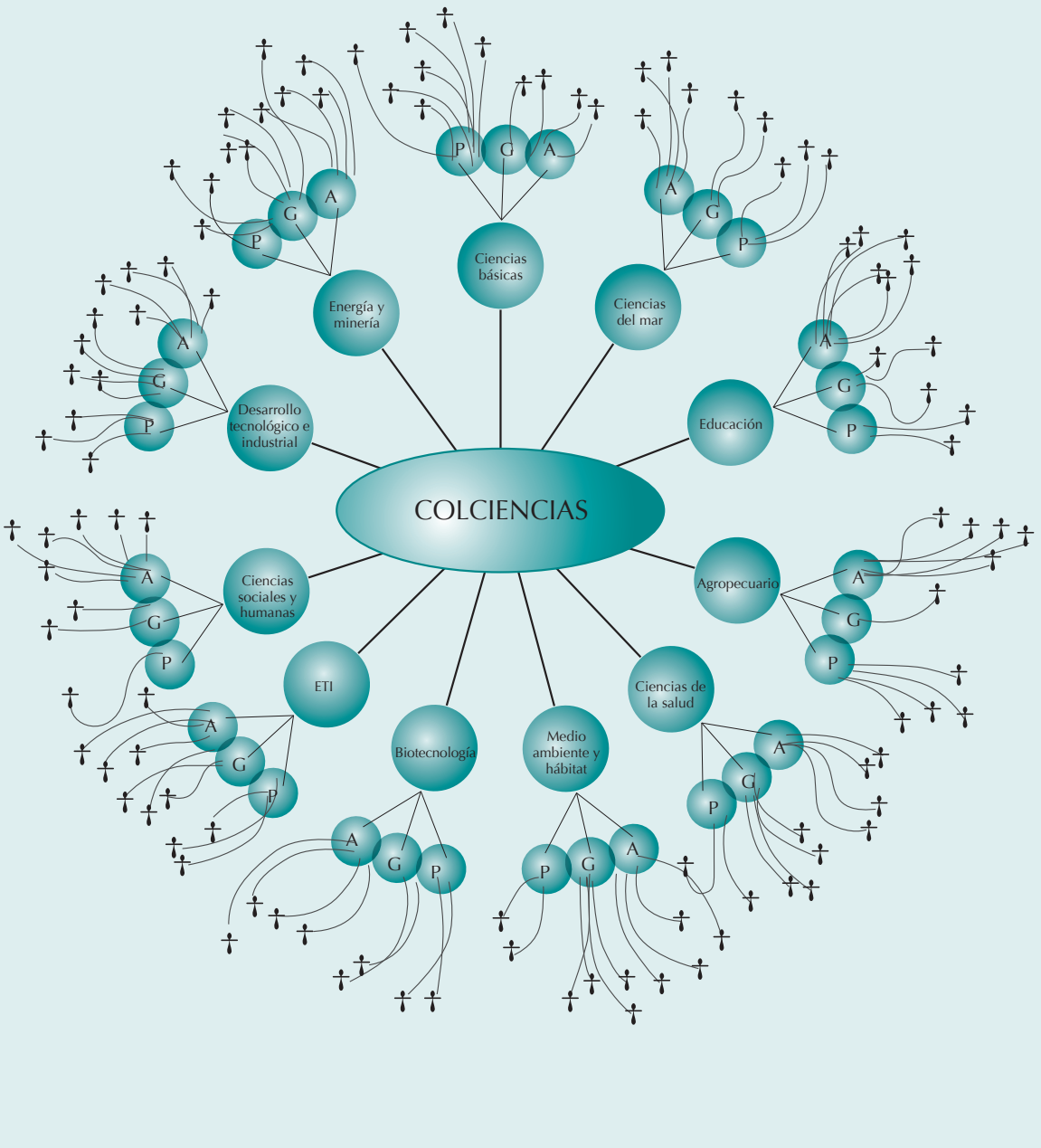
Tal y como lo dice José Luis Villaveces, quien fuese el subdirector de fomento a la investigación en los años de arranque del SNCyT, la principal estrategia para la construcción del sistema fue la comunicación, en sus palabras:

> Lo primero era que si los académicos no sabíamos tratar con los de gobierno, menos sabíamos tratar con los empresarios. Entonces se sentaba uno en una mesa y no sabía de qué hablar, ni cómo hablar, y cuando el uno decía una cosa el otro le entendía lo contrario, en los dos sentidos, o sea los empresarios tampoco sabían hablar con los académicos. Entonces era muy difícil. (…) Creo que la principal estrategia fue esa: siéntense aquí y vayan hablando, ¿de qué? No importa, de cualquier cosa, pero vayan hablando, váyanse dando cuenta mutuamente que los otros no son tan monstruosos como se los imaginan (José Luis Villaveces, entrevista 28 de octubre de 2011).

26 El término homofilia se deriva de la palabra griega homoios, que significa similar o igual. Por tanto homofilia literalmente significa "afiliación o comunicación con una persona similar" (Rogers, 1995).



Gráfico 11.6 El SNCyT como un conjunto de redes



Notas: A: academia; G: gobierno; P: sector productivo; ETI: electrónica, telecomunicaciones e informática.

Fuente: elaboración propia.

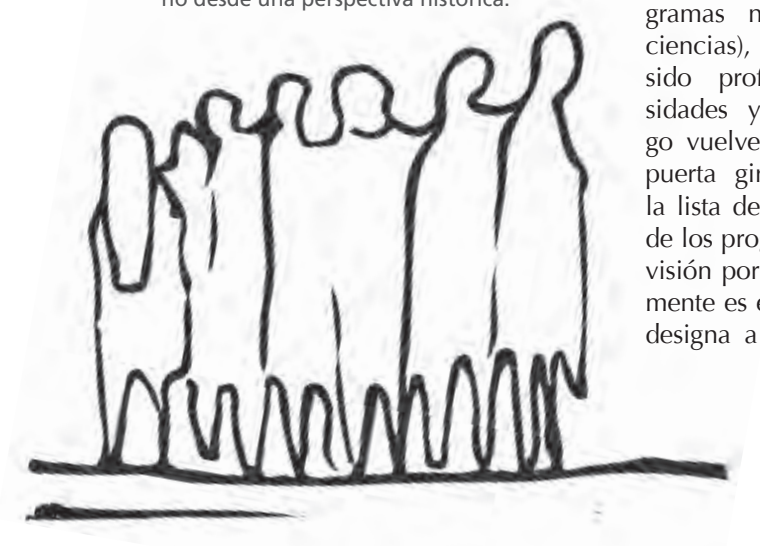
En cuanto a la diseminación de información es importante ver al sistema no de una manera jerárquica (según gráficos 11.4 y 11.5), sino como un conjunto de redes (gráfico 11.6). A partir de los PNCyT, el sistema está compuesto de varias redes[27], que son los consejos, las cuales son coordinadas por Colciencias, que ejerce la secretaría técnica en la mayoría de los programas. En el gráfico 11.6 se simbolizan todos los consejos y cada uno de sus miembros, según el sector institucional al cual pertenecen. Este tipo de representación sustenta la idea de que los CPNCyT son un mecanismo para la circulación de información, mostrando el gran número de agentes que componen el sistema, quienes contribuyen en la diseminación de las iniciativas y de las políticas de Colciencias.

En las respuestas sobre los beneficios que se perciben por ser consejero se encontró una diferencia entre los consejeros del primer periodo (1991-2000) y los del segundo (2001-2010). El primer grupo tenía mayores expectativas en cuanto a "influir en el desarrollo de la CyT del país" y "conocer más sobre el SNCTI y sobre política de investigación e innovación". Para la primera opción se encuentra una diferencia de 11 puntos entre los dos grupos (93 y 82%, respectivamente, frente a 84% del total), y para la segunda opción una diferencia de 12 puntos (64 y 52%, respectivamente, frente a 54% del total). La tercera opción más seleccionada –recibir información valiosa–, en cambio presenta una mayor tasa de respuesta en el segundo grupo, 55% frente a 50% del primer grupo, aunque la diferencia es solo de 5 puntos (tabla 11.6)

Los CPNCyT reúnen varios 'grupos de interés' y como tales, pueden tratar de tomar ventaja para su propio beneficio, y buscarán representar a su disciplina, organización o región, aunque muy pocos de ellos reconocerán esta situación, tal y como se lo advirtieron en comunicación directa a la autora algunos consejeros cuando fueron contactados para la encuesta. En este tipo de escenarios de intermediación, es importante reconocer y aceptar que hay intereses particulares en juego, y que en esa medida se pueden presentar conflictos. A pesar de lo anterior, mal se podría decir que los consejos han sido cooptados por algunos de las comunidades o sectores representados, ya que su elección no se hace internamente, es decir ellos no se eligen a sí mismos. Si bien puede haber sectores mejor representados que otros tanto en número –dos terceras partes de los consejeros son científicos– como en nivel –cargo o formación de los individuos– esto no necesariamente conduce a la cooptación.

El riesgo de cooptación se podría dar por la vía de los jefes o gestores de los programas nacionales (funcionarios de Colciencias), quienes en algunos casos han sido profesores-investigadores de universidades y después de ejercer dicho cargo vuelven a sus universidades (esto es, la puerta giratoria); teniendo en cuenta que la lista de candidatos para los consejos sale de los programas, pasa por un proceso de revisión por parte de la Dirección, y posteriormente es el Consejo Nacional de CyT el que designa a los consejeros de los programas.

27 En estricto sentido no se hizo un análisis de redes, teniendo en cuenta que no se establecieron los vínculos entre los miembros de la red, sino solo en referencia a Colciencias. A futuro sería muy interesante analizar esos vínculos entre las diferentes personas, lo cual es posible para un momento determinado, dada la composición cambiante de los consejos, pero no desde una perspectiva histórica.



Aun cuando hay un trecho entre la selección inicial y la denominación final, es razonable aceptar que hay un riesgo en dicho proceso.

El proceso participativo o de construcción colectiva es esencial a los consejos, y en esa medida se puede hablar de las redes de política (véase Borzel, 1997). Bien lo decía Clemente Forero, exdirector de Colciencias (1990-1994):

> Esos elementos participativos son extremadamente valiosos para Colciencias, y construir política con base en eso es un reto muy grande. Porque es que uno tiene que ser receptivo a las ideas que la gente da, pero uno también tiene que direccionar, entonces yo creo que ni lo uno ni lo otro es bueno, si uno se queda solamente con una de las dos caras de la moneda; hacer simplemente consulta con la gente y hacer lo que la gente quiera, ese no es el punto (entrevista 11 de octubre de 2011).

De manera adicional, se le pregunta si parte de la gobernabilidad de Colciencias hacia el sistema, estaba estructurada en consultar a los investigadores, establecer diálogos, a lo cual contesta:

> Claro que sí. Mucho más de lo que uno se puede imaginar. Cuando uno está haciendo cambios, pues obviamente pisa callos y hay formas de pisar callos, y yo creo que una de ellas es conseguir aliados importantes, y creo que la comunidad científica se convirtió en nuestro aliado para transformar a Colciencias por dentro, pero igual, para buscar cosas frente al gobierno, frente a los ministerios, a Planeación Nacional, creo que nosotros siempre le apostamos a eso (Forero, 2011).

Con base en lo ya expuesto, en la medida en que los consejeros difunden la información que reciben, se fortalece la comunicación y las relaciones entre los vértices y los actores que componen esos vértices, y por tanto se consolida la gobernabilidad del sistema. De acuerdo con las proposiciones de Sábato y Botana en cuanto a las intrarrelaciones y las capacidades que debe construir cada vértice para actuar, sería importante a futuro analizar si hay comportamientos similares al interior de cada grupo o no, es decir si los académicos, los empresarios o los agentes de gobierno están alineados entre sí.



Portada *El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, instrumentos jurídicos*. Colciencias.

4.2 Tareas del consejo

Hay opiniones contradictorias en relación con la formulación de políticas como una de las funciones del consejo. Algunos consejeros encuestados afirman que los consejos contribuyen a formular las políticas de CTI en el área respectiva, pero otros dicen que no tienen suficiente tiempo para ello y que cuando hacen propuestas, no se tienen en cuenta. Por lo general, ven su contribución en el establecimiento de prioridades a través de la selección de proyectos a financiar. Para analizar este aspecto, se les preguntó acerca de las funciones clave reales que desempeñan los CPNCyT (cuadro 11.6); 62 personas (84%) de 74 escogieron "aprobar o recomendar el

Cuadro 11.6 Funciones reales de los CPNCyT

¿Cuáles son las funciones reales clave de los consejos programáticos?	Respuestas	%
Aprobar o recomendar el financiamiento de proyectos	62	84
Definir prioridades de financiamiento	32	43
Definir líneas principales de investigación o temas del programa	1	1
Formular políticas de investigación e innovación para el programa	26	35
Coordinar políticas de CyT con otras políticas	6	8
Compartir información entre los diversos actores del SNCyT	3	4
Discutir prioridades nacionales	6	8

Fuente: encuesta a consejeros.

financiamiento de proyectos", 43% "definir prioridades de financiamiento" y 35% "formular políticas de investigación e innovación para el PNCyT". Es importante destacar que "compartir información entre los diversos actores" no se considera una función central del consejo (solo fue elegida por tres personas), sino más bien un subproducto de sus actividades, pues muchos afirmaron que comparten la información que reciben en las reuniones del consejo en lugar de guardarla para sí mismos, según se mostró en la sección anterior.

Al analizar estos datos distinguiendo entre los consejeros por periodos, no se encuentran discrepancias sustanciales; la principal función sigue siendo "aprobar o recomendar proyectos para financiamiento", y se da solo 6 puntos de diferencia entre el primero y segundo grupo.

Es importante retomar en este punto el tema del control de los recursos como uno de los aspectos relevantes de la relación agente-principal. Es claro que Colciencias mantiene el control de recursos, y delega algunas de las funciones en los CPNCyT y los investigadores, tales como la selección de los proyectos a financiar y la evaluación de los mismos (esto es, sistema de evaluación por pares), respectivamente. Valdría la pena hacer la pregunta si al interior del SNCyT, en particular entre los actores arriba mencionados, se han generado disputas frente al control de los recursos. Según las respuestas de los consejeros en cuanto a las dificultades que enfrentaron, este asunto no fue mencionado. Pero sí se ha visto en otros niveles, particularmente en el CNCyT; a raíz de la destinación del 5% de los recursos del SENA transferidos a Colciencias para actividades de innovación y competitividad; esta situación ha sido un motivo de conflicto entre estas dos entidades por el manejo de los mismos.

Las preguntas abiertas relativas a los aspectos satisfactorios e insatisfactorios de su papel como consejeros también dicen algo acerca de sus funciones. Los temas más satisfactorios para los consejeros son: participar o contribuir a la formulación de planes y políticas; conocer el SNCyT, las políticas nacionales, lo que se investiga en el país y las comunidades investigativas. Entre tanto, muchos consejeros (46%) indicaron que una de las frustraciones o dificultades que enfrentan es la falta de tiempo para formular políticas o diseñar estrategias de implementación. Teniendo en cuenta que los CPNCyT no se reúnen con frecuencia, sino cada tres o cuatro meses, las sesiones son de unas pocas horas, y usualmente hay proyectos para considerar, es claro que no disponen de tiempo suficiente para proponer políticas, estrategias o prioridades.

El aspecto o dificultad que perciben los consejeros como el más frustrante es que sus recomendaciones de política, cuando las hacen, no se tienen en cuenta y que no hay comunicación o articulación con los niveles "más altos", es decir, con la Dirección General de Colciencias y el Consejo Nacional de CyT, lo cual significa que la información fluye en una sola dirección, de arriba hacia abajo, pero no al contrario. Además, como lo mencionó uno de los encuestados, tampoco hay comunicaciones o relaciones con otros CPNCyT.

Como complemento a las funciones desempeñadas, algunos consejeros manifiestan que la mayor contribución de los consejos para el desarrollo de cada programa de ciencia y tecnología es:

- Sentir que se puede ayudar a que en el país haya un mayor reconocimiento y aporte de la CTI al desarrollo de la economía y la sociedad, mediante la propuesta de políticas, estrategias e incentivos, basados en: (a) la identificación de barreras y fricciones que ve la comunidad científica, (b) el aprendizaje de las necesidades del sector productivo, y (c) las políticas nacionales y sectoriales.
- El impulso al desarrollo de la investigación en salud, la destinación de recursos financieros, el análisis de pertinencia de la investigación, la participación en la formulación de políticas, el fortalecimiento del proceso de evaluación de las propuestas de investigación con pares nacionales e internacionales que mejora la capacidad del país.
- La toma de decisiones sobre prioridades de financiación de proyectos.
- La validación de la pertinencia, calidad y viabilidad de los proyectos de investigación bajo su examen.
- Aportar al desarrollo de la política de investigación e innovación en educación.
- Contribuir con la definición de estrategias y líneas prioritarias.
- Porque se trata de consejeros, su función es de ayuda y de escucha para que el gestor del programa decida.

Sin embargo no todos los comentarios son positivos, se les preguntó qué era lo más frustrante respecto de su labor, a lo cual respondieron:

- Que no vemos reflejado en políticas o en convocatorias los temas, prioridades o recomendaciones que se discuten en los consejos. No hay diálogo con instancias superiores en Colciencias y no hay retroalimentación.

Algunos consejeros encuestados afirman que los consejos contribuyen a formular las políticas de CTI en el área respectiva, pero otros dicen que no tienen suficiente tiempo para ello y que cuando hacen propuestas, no se tienen en cuenta. Por lo general, ven su contribución en el establecimiento de prioridades a través de la selección de proyectos a financiar.

- Poco tiempo en el cargo y que después de ejercer como consejero no se vuelve a contar con uno para otros desarrollos a largo plazo.

- Siempre nos dicen que quieren que aportemos a la definición de políticas, pero nunca tienen en cuenta nuestras opiniones, pienso que se debería formalizar el papel de los consejos en este sentido.

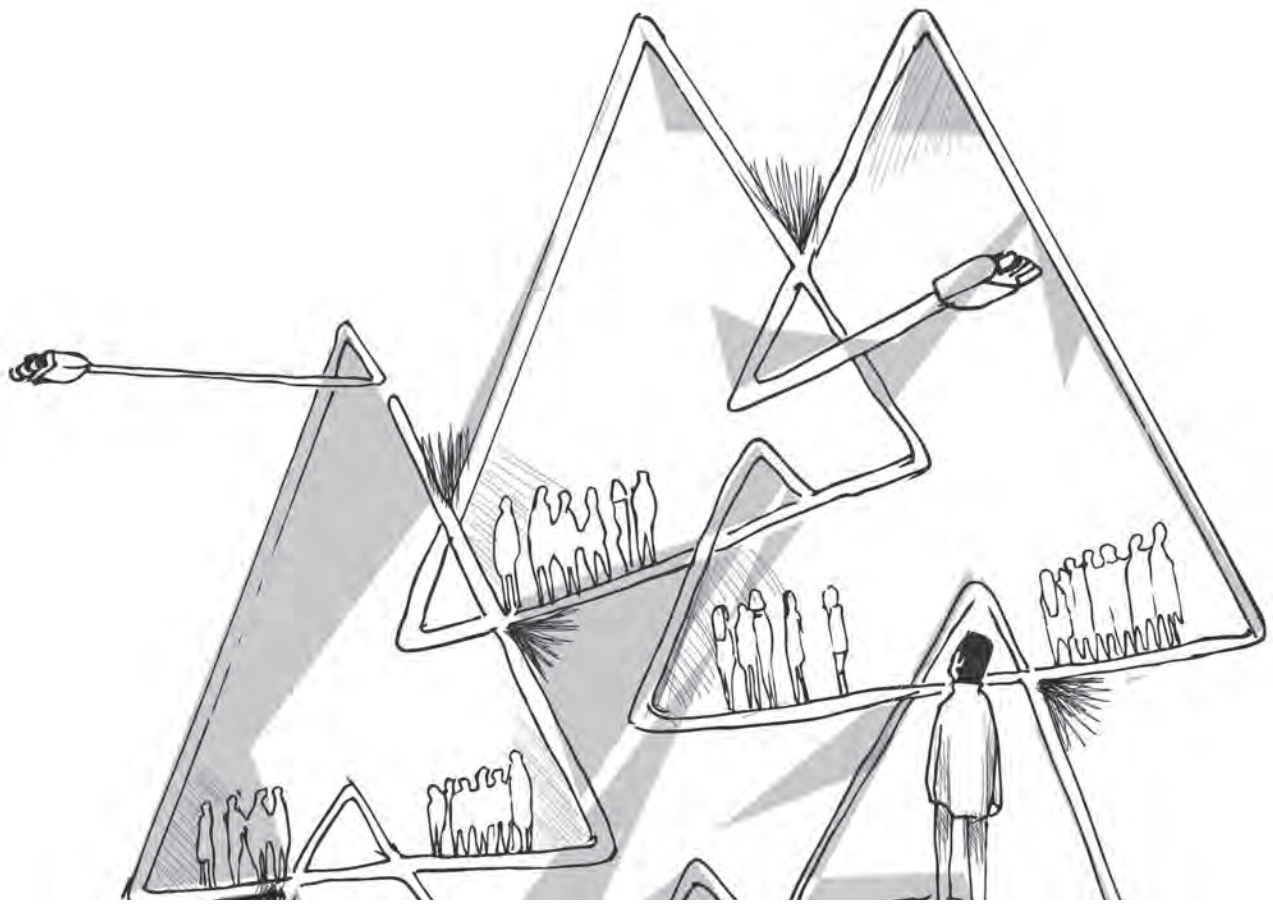
Cuando se les preguntó acerca del cambio de funciones de los consejos, el 54% de los consejeros dijo que se deberían cambiar para incluir la formulación de políticas y el 46% que no se deberían cambiar. Muchos reconocen que lo estipulado por la ley es correcto y que se necesita cambiar es la operación de los consejos, haciendo mejor uso de su asesoría. Aunque un mayor número de consejeros quisieran que las funciones cambiaran, los cambios propuestos se dirigen a incorporar la formulación de políticas, la cual ya es una tarea prevista. A continuación algunas citas de aquellos consejeros que dicen que no es necesario cambiar las funciones actuales:

- Las funciones en el papel están ok, el problema es la ejecución y la lentitud con la que suceden las cosas.

- Porque el consejo es un grupo de expertos que discuten y aconsejan al sistema nacional de investigación sobre las pautas y prioridades de investigación de cada sector es decir, en este contexto las funciones están bien delimitadas.

- Las funciones en el papel están bien, pero en la práctica se limita a la aprobación de proyectos y muy poco a las funciones que están en la teoría sobre la gestión de CyT, básicamente la inercia de Colciencias frena muchas iniciativas de los consejos.

- En general las funciones de los consejos de los PNCyT están definidas, lo importante es que sus recomendaciones sean realmente incorporadas en el marco global gubernamental.



Las preguntas abiertas relativas a los aspectos satisfactorios e insatisfactorios de su papel como consejeros también dicen algo acerca de sus funciones. Los temas más satisfactorios para los consejeros son: participar o contribuir a la formulación de planes y políticas, conocer el SNCyT, las políticas nacionales, lo que se investiga en el país y las comunidades investigativas. Entre tanto, muchos consejeros (46%) indicaron que una de las frustraciones o dificultades que enfrentan es la falta de tiempo para formular políticas o diseñar estrategias de implementación.

- Es importante hacer un balance serio antes de cambiar funciones para no producir reduccionismos artificiales, el problema no son las funciones sino las condiciones, la posibilidad para cumplirlas.

- Creo que las funciones son adecuadas, pero se debe mejorar la operatividad del consejo.

- Las considero adecuadas en teoría, el problema es que no necesariamente se cumplen, debido a la inmediatez de la aprobación de proyectos y la regularidad de las reuniones.

En continuación con esta discusión, se exponen a continuación algunas citas de aquellos que consideran que se deben cambiar las funciones de los CPNCyT, pero que en realidad no proponen cosas nuevas a las ya existentes:

- Debe haber un papel más activo en la definición de políticas de investigación e innovación, y que sus decisiones tengan un carácter vinculante. Idealmente, el tiempo dedicado por estos consejeros a su labor debería ser reconocido por sus instituciones de origen, mediante algún mecanismo concertado entre Colciencias y dichas entidades.

- No solo las funciones sino sobre cómo operan los consejos, (…) los consejeros –junto con otros investigadores– deberían estar orientando las prioridades de investigación en Colombia y apoyar más al programa en la generación y actualización de sus políticas de acuerdo con las realidades nacional y mundial.

- Porque debe darse prioridad a la formulación y coordinación de políticas de investigación y financiación del sector, que den coherencia al quehacer del Estado y la búsqueda de impacto nacional.

- Debe ser más estratégico y menos operativo.

De acuerdo con lo anterior, todo indica que en general los consejeros consideran que las funciones que les fueron asignadas por ley son correctas, así no se hayan cumplido a cabalidad, solo demandan un cambio en cuanto a la operación de los consejos para poderlas ejercer a plenitud.

4.3 Participación tripartita en los consejos

Algunos analistas argumentan que los CPNCyT, que fueron concebidos como triángulos de interacción, han resultado teniendo vértices muy inequitativos: un sector académico muy fuerte y participativo, un sector productivo prácticamente inexistente o pasivo (dependiendo del programa) y un estado poco comprometido, sin continuidad, y en algunas ocasiones, mal representado debido a la delegación en funcionarios de rango medio o bajo (Salazar, 2006).

La perspectiva de los consejeros es diferente; por una parte, ellos piensan que los consejos funcionan a pesar de la falta de tiempo para formular las políticas, tal y como se mostró en la sección anterior respecto de las tareas de los consejos. Por otra parte, creen que la composición de los mismos es adecuada, pues el 77% dicen que no se debería cambiar y que los mecanismos de elección tampoco deberían ser modificados (68%).



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 15 n.º 2 abril-junio de 1997. Portada: Juanita Isaza Merchán.

En torno a estas preguntas se encuentran algunas diferencias entre los consejeros agrupados por periodos, particularmente en lo relativo al cambio de funciones de los consejos y la forma de designar a los consejeros. En el primer caso, hay una diferencia de 14 puntos entre los dos grupos, para los que consideran que las funciones deben ser cambiadas (43 y 57%, respectivamente, frente a 54% del total), lo cual parece indicar que en la medida en que ha pasado el tiempo se ha ido generando un mayor descontento en cuanto al papel desempeñado por los CPNCyT. En cuanto a modificar los mecanismos de designación de los consejos, el 68% del total considera que no se debe cambiar, sin embargo, del primer grupo el 43% no está a favor, mientras que del segundo asciende a 59%.

Algunos señalan que la articulación de los tres sectores es una ventaja. Si bien no muchos identifican explícitamente el Triángulo de Sábato, algunos (16%) anotan que lo más satisfactorio es la posibilidad de compartir las experiencias y los puntos de vista, así como relacionarse y comunicarse con otros distintos a ellos. A continuación, algunas citas sobre cómo ellos perciben esas relaciones tripartitas:

- Conocer y establecer relaciones con otras personas interesadas en los temas sociales y políticos de ciencia, tecnología e innovación.
- Establecer contacto con personas del sector académico, empresarial y gubernamental en áreas de CTI.
- La participación de varios profesionales de diferentes antecedentes académicos-empresariales-políticos y regionales, con altas calificaciones técnicas y humanas, genera un buen ambiente para producir recomendaciones que en gran medida contribuirán al mejoramiento-optimización de los resultados de la investigación e innovación en el país.

- El contacto personal con los otros consejeros.

- Es un escenario donde se encuentran los investigadores, los empresarios y la institucionalidad de la investigación (PNCyT), en el cual si se aprovechara con toda eficiencia, la investigación que se hace en Colombia tendría una mayor relevancia y aprovechamiento nacional.

Con base en los puntos de vista presentados, el modelo del Triángulo de Sábato parece adecuado como arreglo operativo, al incluir los tres sectores institucionales que deberían al menos participar en la orientación de las políticas y estrategias de CTI, en cuanto a que provee un espacio para la comunicación, la interacción y la coordinación. En la medida en que los grupos de interés se reúnen, hablan y toman decisiones conjuntamente (sobre los proyectos) se facilita un espacio de discusión y negociación. La mayoría de las críticas están relacionadas con los aspectos operativos (tareas de rutina y falta de tiempo) o con los conflictos entre el principal y los agentes, como consecuencia de la falta de respeto a las funciones y los papeles asignados a los consejeros (agentes) por Colciencias (el principal).

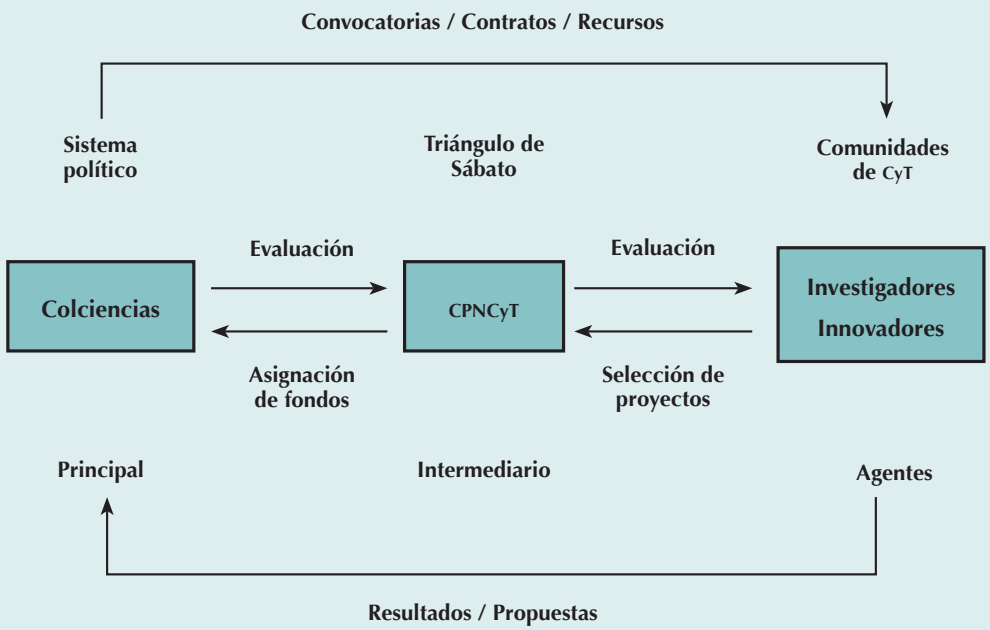
5. Una reflexión sobre las relaciones y la comunicación en los CPNCyT

Como lo dicen Braun y Guston (2003), la teoría del agente-principal suministra una perspectiva útil para comprender las relaciones entre el gobierno, la comunidad científica y los intermediarios, que muchos identifican con los consejos de investigación o las agencias de financiamiento. La configuración A-P del SNCyT colombiano no está balanceada, los científicos desempeñan un papel importante pero el principal (Colciencias) es en realidad el que mantiene el control sobre los recursos (financieros y humanos) y no los transfiere a los intermediarios (CPNCyT) (gráfico 11.3c). En este sentido, algunos de los consejeros sienten que el proceso de aprobación de proyectos al interior de los consejos es un "ritual de pasaje", es decir un paso instrumental mas no esencial.

Se considera que los CPNCyT han sido mecanismos adecuados para la gobernabilidad de la CTI, en la medida en que han facilitado la comunicación entre similares (científicos), pero también entre "diversos" al participar en ellos empresarios y burócratas, por tanto han confluido diferentes grupos de interés. A través de los consejos, el gobierno ha logrado discutir y negociar sus prioridades en materia de CyT, promoviendo la participación de diversos grupos de actores, lo cual ha contribuido a la implementación de políticas.

De acuerdo con la idea anterior, se podría representar el modelo A-P con tres actores, con los CPNCyT como agentes intermediarios, pero con relaciones directas entre Colciencias y las comunidades de CTI o los beneficiarios finales, en el sentido que no todas las acciones pasan por el consejo *(gráfico 11.7)*. Por ejemplo, el diseño de las convocatorias lo hace directamente la institución, rara vez lo discute con los CPNCyT. De manera adicional, dado que Colciencias es la entidad formalmente establecida, pues es la que autoriza la contratación y giro de recursos.

Gráfico 11.7 La estructura triádica del modelo A-P en Colombia



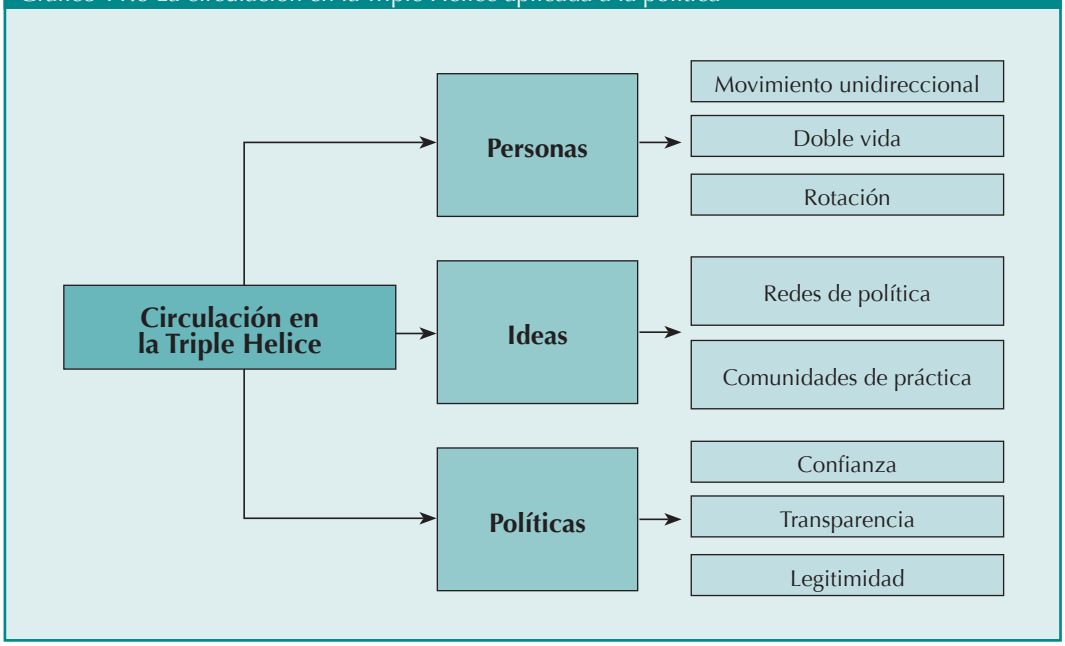
Fuente: adaptación a partir de Braun, 1993.

Al retomar planteamientos de la Triple Hélice, que define "la comunicación como el motor o conductor (*driver)* de los sistemas organizados de producción y control de conocimiento" (Leydesdorff y Meyer, 2003: 196), se puede analizar cuáles son los elementos que contribuyen a la gobernabilidad del SNCyT, en particular a partir de los CPNCyT como ejes del mismo. En buena medida, la gobernabilidad de Colciencias y el SNCyT se ha alcanzado gracias a la circulación de personas, ideas y políticas, utilizando el marco que brindan Dzisah y Etzkowitz (2009: 2) al hablar del sistema circulatorio de la Triple Hélice, en el cual identifican como elementos esenciales: personas, ideas e innovaciones.

Se considera que los CPNCyT han sido mecanismos adecuados para la gobernabilidad de la CTI, en la medida en que han facilitado la comunicación entre similares (científicos), pero también entre 'diversos' al participar en ellos empresarios y burócratas, por tanto han confluido diferentes grupos de interés. A través de los consejos, el gobierno ha logrado discutir y negociar sus prioridades en materia de CyT, promoviendo la participación de diversos grupos de actores, lo cual ha contribuido a la implementación de políticas. Dado que el interés es mirar el marco institucional en el cual se formulan, negocian e implementan las políticas (Stein et ál., 2006), se cambió el elemento innovación, propuesto por Dzisah y Etzkowitz (2009), por el de política, y se desarrollan algunos descriptores (gráfico 11.8).

Los autores no proveen una explicación de los descriptores originales, por lo cual se puede tomar cierta libertad y discrecionalidad para explicar algunos y modificar otros, para el propósito de este capítulo. Con respecto a la circulación de personas,

Gráfico 11.8 La circulación en la Triple Hélice aplicada a la política



Fuente: adaptación a partir de Dzisah y Etzkowitz, 2009.

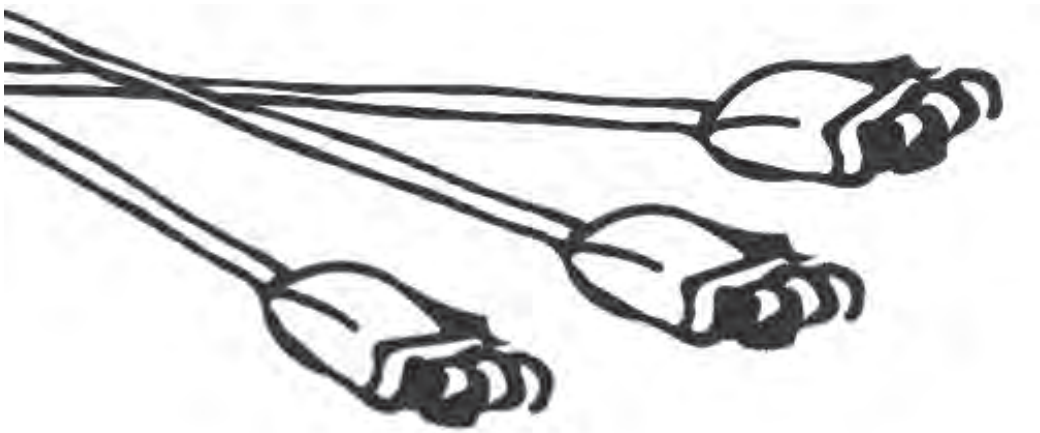
los autores proponen tres posibilidades: movimiento unidireccional, doble vida y rotación, los cuales corresponden perfectamente al caso colombiano. La rotación, comúnmente llamada "puerta giratoria", es bastante frecuente en Colombia, tanto del mundo empresarial como del académico hacia el gubernamental. También se da la doble vida, ya que en muchos casos se mantienen las dos posiciones y se tienen diversos sombreros (por ejemplo, profesor universitario y burócrata). En Colciencias ha sido una práctica frecuente que los cargos directivos de la entidad sean ocupados por profesores-investigadores "prestados" (esto es, en comisión) por las universidades del país.

En cuanto a las ideas, los descriptores se cambiaron de "redes de innovación" a "redes de política", y "apoyo a regiones innovadoras" a "comunidades de práctica". Como ya se ha visto las ideas en el SNCyT circulan a través de diversas redes sociales, que pueden ser descritas como redes de política o comunidades de práctica. Los consejos de programa pueden entenderse como redes de políticas, definidas por Borzel:

> Como un conjunto relativamente estable de relaciones, las cuales son de naturaleza independiente y no jerárquica, en las que se vinculan una variedad de actores que comparten intereses con respecto de una política o que intercambian recursos para perseguir intereses comunes, reconociendo que la cooperación es la mejor manera de alcanzar metas comunes (1997: 1)[28].

Según este mismo autor, estas redes pueden verse como una forma de gobernabilidad o como un mecanismo de intermediación de intereses. En el caso de los CPNCyT, por una parte, la formulación de políticas es una de las funciones de los consejos independientemente de si la pueden o no desempeñar efectivamente.

28 Traducción libre de la autora.



De manera adicional, todas las demás funciones relacionadas con la gestión de CTI desempeñadas por los consejos (la evaluación, la selección y la aprobación de proyectos, entre otras), también son esenciales para la gobernabilidad de la CyT.

Por otra parte, con relación a la intermediación de intereses, existen incuestionablemente muchos intereses (públicos y privados) que intervienen en un consejo dada su composición, lo cual por defecto, produce tensiones y conflictos ya que los objetivos y los fines que se persiguen son diferentes y a veces divergentes.

Por comunidades de práctica se entienden grupos de personas unidos informalmente por experiencia, experticia y compromisos compartidos alrededor de una organización (Gertler, 2001). Como ya se expuso, los consejeros comprenden un grupo de expertos que tienen un interés común –el desarrollo científico y tecnológico– en un campo específico (por ejemplo, salud, ciencias básicas, energía, etcétera). Además al ser similares, la comunicación entre ellos es facilitada (Rogers, 1995); fue interesante observar las similitudes en las respuestas que dieron a las preguntas abiertas, inclusive las expresiones utilizadas eran similares. En este tipo de comunidades es usual encontrar códigos de comunicación comunes.

Dzisah y Etzkowitz (2009) al pensar en innovaciones propusieron como descriptores la reciprocidad y la igualdad en las contribuciones. De tal manera, que con relación a las políticas los descriptores propuestos son: confianza, transparencia, participación y legitimidad. Como lo dicen varios analistas, la formulación, negociación e implementación de políticas debe estar basada en confianza y transparencia, elementos que contribuyen a legitimar estos procesos (Santos-Pereira, 2004).

En la misma línea, el asunto no es escoger las políticas correctas desde un punto de vista técnico, sino atender la forma como se negocian, aprueban e implementan, lo que hace que su aplicación sea efectiva (Stein et ál., 2006). Como dicen estos últimos autores, la viabilidad de las propuestas de política tiene más que ver con la legitimidad que se gana en el proceso, a que si son correctamente formuladas desde una perspectiva técnica.

Así como el gráfico 11.6 condensa el gran número de personas que forman parte de los CPNCyT, los cuales se convierten de manera natural en los espacios de construcción de consensos en el sistema colombiano, de acuerdo con la terminología de Etzkowitz y Ranga (2010), el gráfico 11.7 evidencia las variables que componen y caracterizan las interacciones y las comunicaciones del sistema colombiano de CTI.

Conclusiones

Se puede hacer la distinción entre redes y sistemas sociales, en los que las primeras son los componentes básicos de los segundos. En las redes la unidad de análisis son las personas, y a través de la membrecía o pertenencia a la red esta se configura (Ahrweiler, 2010). En los sistemas sociales, la comunicación o la interacción es la unidad básica del sistema, además se supone que los sistemas tienen especificaciones funcionales y estructurales.

De acuerdo con lo anterior, todos los consejos del SNCyT, y en particular los CPNCyT, son a su vez redes y sistemas, predominando la segunda acepción sobre la primera. Son sistemas en la medida en que están regulados por leyes, decretos y resoluciones, que definen la composición y las funciones que deben desempeñar los actores o agentes que los componen. Pero también son redes, ya que están conformados por personas; el asunto es que no es a voluntad propia el vincularse a la red, sino que un tercero (el CNCyT) designa a los consejeros, es decir les da el atributo de pertenecer a la red.

Los CPNCyT pueden ser vistos como organizaciones formales o informales. Son formales en la medida en que están incluidos en el organigrama del SNCyT, y tienen funciones claras previstas en la ley. Pero en la práctica, se comportan como organizaciones informales, dado que las acciones de los consejeros no son mediadas por contratos, no tienen una descripción de su labor, y no hay un pago asociado. Aun existiendo reglas y normas, funcionan más como una red social, en la que la confianza y la transparencia son esenciales, y es lo que legitima su papel. En este sentido los consejos pueden ser definidos como "espacios para la construcción de consensos", usando la expresión formulada por Etzkowitz y Ranga (2010), los cuales deben ser entendidos como instrumentos de comunicación y coordinación.



Casa de Nariño. Clemente Forero, director de Colciencias; María del Rosario Sintes, ministra de Agricultura; Armando Montenegro, director Departamento Nacional de Planeación; Ernesto Guhl, viceministro de Medio Ambiente; Cesar Gaviria, presidente de la República; Ernesto Samper, ministro de Desarrollo; Alberto Casas, ministro de Comunicaciones.

Los CPNCyT pueden ser vistos como organizaciones formales o informales. Son formales en la medida en que están incluidos en el organigrama del SNCyT, y tienen funciones claras previstas en la ley. Pero en la práctica, se comportan como organizaciones informales, dado que las acciones de los consejeros no son mediadas por contratos, no tienen una descripción de su labor y no hay un pago asociado.

Sábato y Botana (1968) formulan que las interacciones entre los actores son las que hacen funcionar los sistemas de CTI, en su caso representado como un triángulo. Por tanto, la existencia de un sistema se confirma si las organizaciones y los individuos interactúan intencionalmente. En el desarrollo de estas relaciones, las reglas de juego y las prácticas se reconocen y se aceptan, y de esta manera obtienen legitimidad; de lo contrario si no se aceptan no se legitiman.

Diversos actores (véase por ejemplo entrevista a Gustavo Valencia, exvicerrector de Investigaciones de la Universidad de Antioquia, 1994-2006, 25 de octubre de 2011) y estudios sobre el SNCyT (véase por ejemplo Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004; Salazar, 2010) muestran cómo diversos actores han adoptado las propuestas de Colciencias –sin ser estas totalmente coercitivas– gracias a que se han establecido valores, normas y reglas claras de juego, de amplio conocimiento y aceptación públicos, por lo cual se puede decir que se ha dado un proceso de legitimación de dichas políticas, tal y como lo expresan Villaveces y Forero:

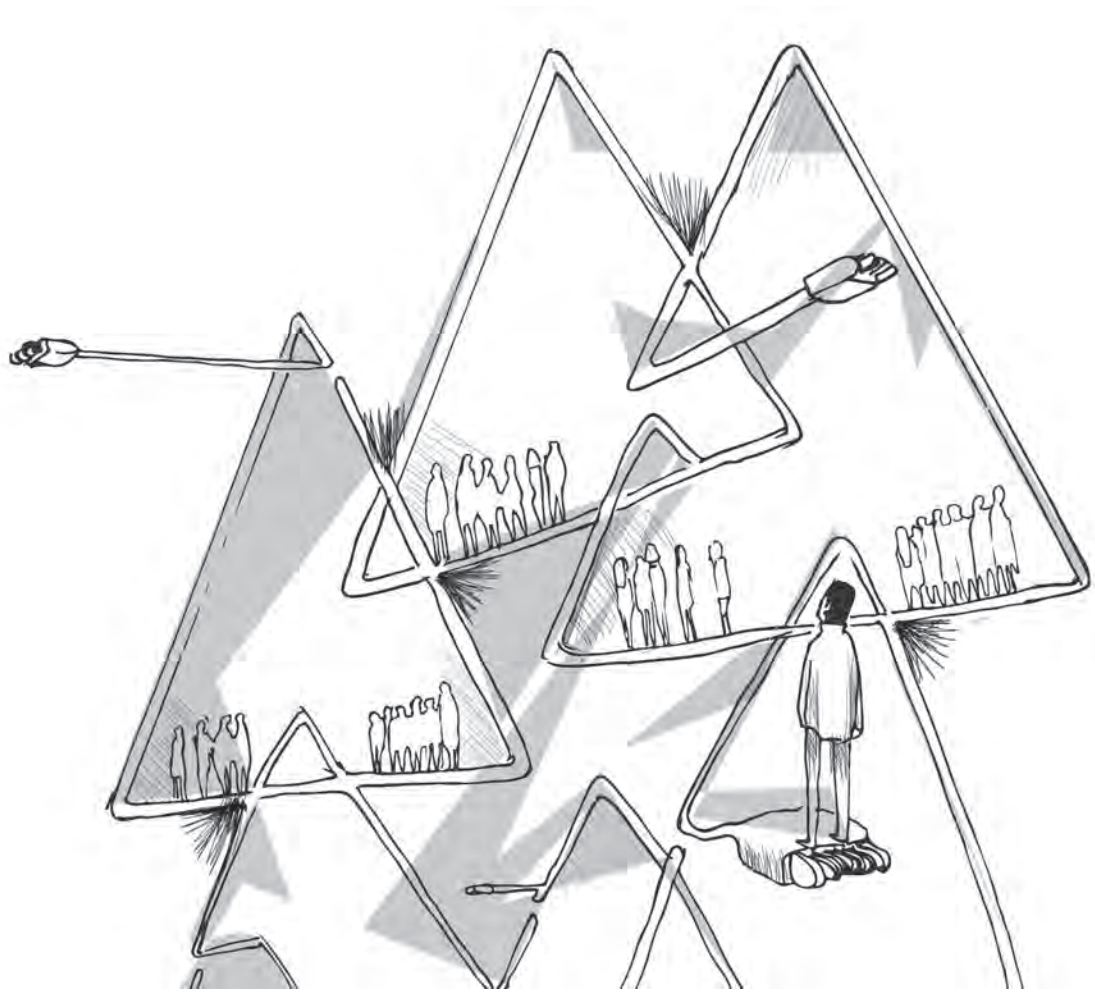
> Más allá de darle una entidad jurídica a la investigación científica en Colombia, y de estructurar formalmente un sistema nacional de ciencia y tecnología, como ordenaba la ley, se creó un marco institucional de posibilidades jurídicas formales, un conjunto complementario de instituciones informales y una serie de construcciones colectivas de consensos sociales (2007: 119).

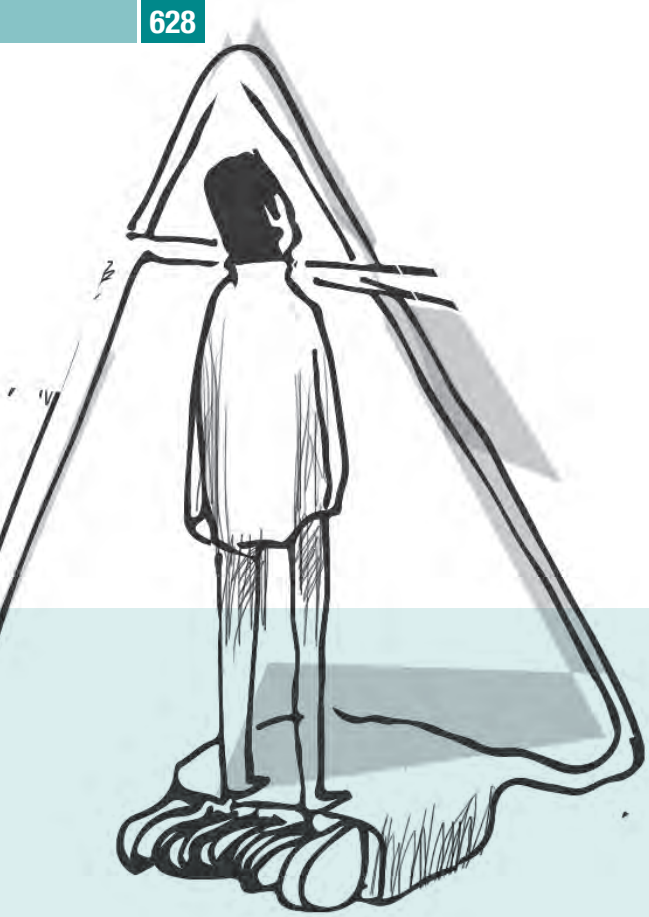
En la medida en que se reconoce al SNCyT como un conjunto de redes sociales se pueden valorar sus miembros y los procesos que se dan entre ellos: vínculos, interacciones, comunicación, intermediación de intereses y de conflictos, toma de decisiones, construcción de consensos, etcétera. Sobre estos procesos es que se ha construido la legitimidad y la gobernabilidad del SNCyT, al permitir las relaciones entre diversos actores.

Esto lleva a concluir que el modelo del Triángulo del Sábato ha tenido un efecto positivo y ha sido fundamental para ganar respaldo social y legitimidad, y por tanto ha facilitado la gobernabilidad del SNCyT. Los consejeros han sido agentes esenciales para obtener legitimidad, ya que el primer nivel de participación para construir consensos se da al interior de los CPNCyT. Pero pareciera que Colciencias no siempre ha reconocido esto, ni ha favorecido que estas interacciones se den. Si bien los consejeros conocen su papel, sus facultades y sus funciones otorgados por la Ley 29 de 1990 y sus decretos, la entidad no ha permitido ejercerlas a plenitud, limitando sus acciones, como es el caso de formulación de políticas, planes y programas.

Con el paso del tiempo el descontento de los consejeros en cuanto a su papel se ha ido acentuando como se observó al comparar ciertas preguntas entre los consejeros del periodo 1991-2000 y los del 2001-2010. Como se observa en las respuestas, la mayoría de las críticas están relacionadas con los aspectos operativos (tareas de rutina y falta de tiempo) o con los conflictos entre el principal y los agentes, como consecuencia de la falta de respeto a las funciones y los papeles asignados a los consejeros (agentes) por Colciencias (el principal). Esta circunstancia va en contravía de la gobernabilidad del SNCyT, ya que en lugar de tener en cuenta las recomendaciones de los consejeros a la hora de rediseñar el SNCyT o formular las políticas nacionales y sectoriales, ellos no han sido convocados.

Mientras el principal, Colciencias, mantenga el control de los recursos, difícilmente los CPNCyT podrán llevar a cabo todas sus funciones y desarrollar su propia agenda. Parte del problema está en que el principal no ha delegado plenamente ciertas funciones en sus agentes, reconociendo que estos están en mejor posición de llevar a cabo ciertas actividades, tales como selección de proyectos, definición de agendas, generación de alianzas y redes de investigación, conformación y formación de equipos de investigación. En una red todos los actores tienen funciones, y no se puede pretender que el nodo central controle los recursos y las acciones del resto de actores. El hecho de pretender controlar todo va en contravía de la gobernabilidad del sistema.





Referencias bibliográficas

Ahrweiler, P. (2010). Innovation in complex sistems: an introduction. En: P. Arhrweiler (ed.), *Innovation in complex social systems*. Nueva York: Routledge.

Amaya, P. y Alvarado, A. (1977). Lineamientos de política científica y tecnológica. *Ciencia Tecnología y Desarrollo*, *1*(1), 22-32.

Borzel, T. (1997). What´s so special about policy networks? An exploration of the concept and its usefulness in studying European governance. *European Integration online Papers (EIoP), 1*(16). [Disponible en: http://eiop.or.at/eiop/texte/1997-016.htm].

Braun, D. (1993). Who governs intermediary agencies? Principal-agent relations in research policy-making. *Journal of Public Policy*, *13*(2), 135-162.

Braun, D. (2003). Lasting tensions in research policy-making - a delegation problem. *Science and Public Policy*, *30*(5), 309-321.

Braun, D. Guston, D. (2003). Principal-agent theory and research policy: An introduction. *Science and Public Policy*, *30*(5), 302-308.

Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología, 66*(especial, octubre), 255-277.

Caswill, C. (2003). Principals, agents and contracts. *Science and Public Policy*, *30*(5), 337-346.

Colciencias (1991). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (1992). *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - Convocatoria a la creatividad*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2000). *Plan estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000-2010*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2008). *Colombia construye y siembra futuro - Política nacional de fomento a la investigación y la innovacin*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias y Comisión Colombiana de Oceanografía (1990). *Plan de desarrollo de las ciencias y las tecnologías del mar en Colombia 1990-2000*. Bogotá: Colciencias.



Colciencias y Corpogén. (2008). *La biotecnología, motor de desarrollo para la Colombia de 2015*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias y Departamento Nacional de Planeación. (1991). *El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - Instrumentos Jurídicos*. Bogotá: Colciencias.

Dagnino, R.; Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes - Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, *3*(7), 13-51.

Dzisah, J. y Etzkowitz, H. (2009). Triple Helix circulation: The heart of innovation and development.

Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and challenges. En: J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (eds.), *The Oxford handbook of innovation (181-208)*. Oxford, Nueva York: Oxford University Press.

Edquist, C. (ed.). (1997). *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*. Londres, Washington: Pinter.

Edquist, C. y Hommen, L. (1999). Systems of innovation: theory and policy for the demand side. *Technology in Society*, *21*(1), 63-79.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy, 29*(2), 109-123.

Etzkowitz, H.; Mello, J. M. y Terra, B. R. (1998). When path dependencies collide: the evolution of innovation policy in the State of Rio de Janerio (Brasil). *Science and Public Policy*, *25*(6), 373-380.

Etzkowitz, H. y Ranga, M. (2010). A Triple Helix system for knowledge-based regional development: From "spheres" to "spaces".

Gertler, M. (2001). Tacit knowledge and the economic geography of context or the undefinable tacitness of being (there). Paper presented at the Nelson and Winter Druid Conference.

Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres, Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Gulbrandsen, M. (2005). Tensions in the Research Council-Research Community Relationship. *Science and Public Policy*, *32*(3), 199-209.

Guston, D. (1996). Principal-agent theory and the structure of science policy. *Science and Public Policy*, *23*(4), 229-240.

Jaramillo, H.; Botiva, M. A. y Zambrano, A. (2004). Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia. *Borradores de Investigación (50)*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Katz, J. (1984). Technological innovation, industrial organization and comparative advantages of Latin American metalworking industries. En: M. Fransman y K. King (eds.), *Indigenous technological capability in the Third World*. Londres: Macmillan.

Katz, J. (1987). *Technology generation in Latin American manufacturing industries: Theory and case-studies concerning its nature, magnitude and consequences*. Londres: Macmillan.

Leydesdorff, L. (1998). Triple Helix of innovation: Introduction. *Science and Public Policy*, *25*(6).

Leydesdorff, L. (2000). The Triple Helix: An evolutionary model of innovations. *Research Policy*, *29*(2), 243-255.

Leydesdorff, L. y Meyer, M. (2003). The Triple Helix of university-industry-government relations. *Scientometrics*, *58*(2), 191-203.

Lundvall, B.-A. (ed.). (1992). *National innovation systems: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter.

Lundvall, B.-A.; Johnson, B.; Anderson, E. S. y Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence-building. *Research Policy, 31*(2), 213-231.

Martínez-Vidal, C. y Marí, M. (2002). La escuela latinoamericana de pensamiento en ciencia, tecnología y desarrollo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo,* (4), 22.

Moreno, F. (1975). Modelo para un sistema de producción, selección y transferencia de tecnología. En: J. A. Sábato (ed.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia (259-278)*. Buenos Aires: Paidós.



Nelson, R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Nueva York, Oxford: Oxford University Press.

Nowotny, H.; Scott, P. y Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledged and the public in an age of uncertainty*. Oxford, Malden (MA): Blackwell Publishers.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2009). *Indicadores de ciencia y tecnología - Colombia 2008*. Bogotá: OCyT.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2009). *Indicadores de ciencia y tecnología - Colombia 2009 - Edición de Bolsillo*.

Oteiza, E. (1997). Dimensiones políticas de la "política científica y tecnológica". En: J. Sutz (ed.), *Innovación y desarrollo en América Latina (125-134*). Caracas: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), Agencia Española de Cooperación Internacional, Editorial Nueva Sociedad.

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations* (Cuarta edición). Nueva York: The Free Press.

Sábato, J. A. (1973). Bases para un régimen de tecnología. *Comercio Exterior*, *23*(12), 1212-1219.

Sábato, J. A. (ed.). (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Paidós.

Sábato, J.A. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración,* (3),11.

Sagasti, F. (1983). *La política científica y tecnológica en América Latina: Un estudio del enfoque de sistemas*. México D.F.: El Colegio de México.

Salazar, M. (2005). Social and policy studies of technology: A review - CPROST report 05-01, Simon Fraser University [Disponible en: http://www.sfu.ca/cprost/publications.htm].

Salazar, M. (2006). Informe sobre la consulta a expertos en materia de política en ciencia tecnología e innovación y la institucionalidad del sistema. En*: Evaluación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología* (SNCyT) *y del Sistema Nacional de Innovación* (SNI). Bogotá: OCyT.



Salazar, M. (2010). Communication channels among the actors of the Colombian system of science, technology and innovation: a test of the Sábato´s triangle model. (Unpublished Ph.D. thesis). Simon Fraser University, Burnaby.

Salomon, J.-J. (1977). Science policy and the development of science policy. En: I. Spiegel-Rosing, D. Price, International Council for Science Policy Studies (eds.), *Science, technology, and society: A cross-disciplinary perspective* (43-70). Londres; Beverly Hills (CA): Sage Publications.

Santos-Pereira, T. (2004). Science policy-making, democracy and changing knowledge institutions. *International Social Sciences Journal, 180*, 245-256.

Slipsaeter, S.; Lepori, B. y Dinges, M. (2007). Between policy and science: research council's responsiveness in Austria, Norway, Switzerland. *Science and Public Policy*, *34*(6), 401-415.

Stein, E.; Tommasi, M.; Echeberria, K.; Lora, E. y Payne, M. (2006). *The politics of policies: Economic and social progress in Latin America 2006 report*. Washington: Inter-American Development Bank, David Rockefeller Center for Latin American Studies, Harvard University.

van der Meulen, B. (1998). Science policies as principal-agents games - Institutionalization and path dependency in the relation between government and science. *Research Policy, 27*(4), 397-414.

van der Meulen, B. (2003). New roles and strategies of a research council: intermediation of the principal-agent relationship. *Science and Public Policy*, *30*(5), 323-336.

Villaveces, J. L. y Forero, C. (2007). Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955-2005. En: C. Forero (ed.), *Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años* (pp. 97-133). Bogotá: Fundación Alejandro Ángel Escobar.



Bibliografía de consulta

Castellacci, F.; Grodal, S.; Mendonca, S. y Wibe, M. (2004). Advances and Challenges in Innovation Studies. Paper presented at the Druid Summer Conference 2004 on Industrial Dynamics, Innovation and Development. Copenague.

Deegan, C. (2002). The Legitimizing Effect of Social and Environmental Disclosures: A Theoretical Foundation. *Accounting, Auditing and Accountability Journal, 15*(3) 312-343.

Entrevistas

Ahumada Jorge, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 3 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Juan Plata.

Forero Clemente, exdirector de Colciencias (1990-1994). Entrevista 11 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Marcela Sánchez.

Plata Juan José, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 9 de diciembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog, Juan Carlos Jiménez, Marcela Sánchez, María Fernanda Durán, Cristhian Ruiz y Luis Colorado.

Torres Ricardo, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 23 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Lisbeth Fog, Carlos Nupia y Juan Plata.

Valencia Gustavo, exvicerrector de Investigaciones Universidad de Antioquia (1994-2006). Entrevista 25 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Mónica Salazar.

Villaveces José Luis, exsubdirector de Colciencias (1990 a 1994-2000 a 2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Juan Plata.



CAPÍTULO 12

Los actores

Los grupos de investigación en Colombia

Sus prácticas, su reconocimiento y su legitimidad

Luis Antonio Orozco*
Cristhian Fabián Ruiz**
Ricardo Bonilla***
Diego Chavarro****

*
Investigador de la Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia. Doctor en Administración, Universidad de los Andes. Investigador adjunto del STePS Universidad de Twente, Enschede (Países Bajos).

**
Líder del Área de Regiones (hasta mayo 2013) del OCyT. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes.

***
Profesor investigador del Colegio de Estudios Superior de Administración (CESA). Doctor en Ingeniería, Universidad de los Andes.

****
Estudiante de doctorado en el Science and Technology Policy Research Unit (SPRU), Universidad de Sussex, Brighton (Gran Bretaña).



Resumen

Los grupos de investigación en Colombia son la base del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este capítulo presenta un recuento histórico de los grupos de investigación, las políticas de Colciencias para la promoción de estas unidades organizacionales y la manera cómo se han legitimado en la institucionalidad de la investigación en Colombia. El lector encuentra el resultado consolidado de una investigación que han venido adelantando los autores sobre el Estado y las dinámicas de los grupos de investigación en Colombia.

Este capítulo contribuye a los debates sobre el impacto de las políticas que fomentan la colaboración científica y la organización de los grupos de investigación. Los autores utilizan un marco teórico para el análisis de la legitimidad, que es uno de los temas más importantes en el análisis institucional. El estudio está basado en investigación documental, revisión de la literatura y entrevistas a hacedores de política.



Summary

Research groups form the basis of the Colombian Science, Technology and Innovation System. This chapter presents a historical account of research groups, Colciencias policies for fostering these organizational units and the way they have been legitimized in the institutional setting of the country. The reader will find the consolidated result of an investigation that the authors have been developing on the state and dynamics of research groups in Colombia.

This chapter contributes to debates on the impact of policies for scientific collaboration and organization of research groups. The authors use a theoretical framework to analyze legitimacy, which is one of the most important issues in institutional analysis. The study is based on documentary research, review of the literature and interviews with key policy-makers.

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 25 n.º 3-4, de 2007, p. 27.

Introducción

Los grupos de investigación han sido objeto de diferentes investigaciones empíricas en los estudios sociales de la ciencia y en la administración, no solo en Colombia sino en otros países. En el trabajo pionero de Hagstrom (1964) se encuentra un análisis del paso de una forma tradicional a una moderna de organización de la práctica científica en grupos de investigación. Sin embargo, la preocupación por esta forma organizacional es relativamente reciente, y se ha centrado particularmente en definir esta unidad organizacional[1] y encontrar la relación entre la colaboración científica grupal y el desempeño[2].

Bianco y Sutz afirman que:

> El grupo de investigación constituye la mínima unidad espacio temporal de producción de conocimiento, de carácter colectivo. A pesar de que los grupos de investigación forman parte habitual de la descripción de muchas entidades académicas, ya sea a nivel institucional, o disciplinar-cognitivo, no han constituido un objeto privilegiado de la literatura especializada en ciencia, tecnología y sociedad (2005: 25).

La historia y la sociología de la ciencia muestran que uno de los mecanismos por los cuales los investigadores ganan legitimidad, se hacen visibles y mejoran su poder de negociación con el entorno, es la creación de organizaciones de investigación (Burke, 2000: 72). La forma en la que los investigadores han ganado un estatus social, un reconocimiento público y una capacidad de competir y apalancar recursos en la modernidad, está asociada a la creación de organizaciones científicas entre las que se encuentran las academias, los institutos y los grupos de investigación (Bourdieu, 2003: 92; Etzkowitz, 2003).

Dado el creciente interés por el estudio del concepto de grupo de investigación y su relación con el avance de la ciencia, es necesario profundizar en la comprensión sobre las formas como los grupos ganan legitimidad en la institucionalidad del campo de la ciencia, y cómo la política de ciencia y tecnología incide en este fenómeno.

En Colombia, desde 1990, la política implementada por Colciencias ha promovido el desarrollo de grupos de investigación para apoyar la construcción de capacidades investigativas (Villaveces, 2001). La política sobre grupos en el país ha sido un proceso en el que han participado diversas instituciones, organizaciones, personas y tecnologías, cuya interacción ha generado no solo cambios en la estructura y la práctica de la investigación, sino también diversas discusiones, reflexiones y reacciones acerca de la pertinencia de esta forma organizativa para el desarrollo de la ciencia en Colombia (Chavarro et ál., 2006).

La legitimidad puede ser vista como un recurso de dimensión simbólica que se obtiene en un proceso de luchas y negociaciones en un campo social por la autoridad y la dominación, y que porta un valor que se intercambia en términos de reputación, estatus y buen nombre con los que se compite por el reconocimiento, los recursos materiales y el capital social.

1 Oleson y Voss, 1987; Calero et ál., 2006; Perianes-Rodríguez, Olmeda-Gómez y Moya-Anegón, 2010.

2 Korhonen, Tainio y Wallenius, 2001; Guan y Wang, 2004; Cherchye y Vanden Abeele, 2005; Roa-Atkinson y Velho, 2005; Groot y García-Valderrama, 2006; van Raan, 2006; Restrepo y Villegas, 2007; Ordóñez-Matamoros, 2008; Ordóñez-Matamoros, Cozzens y García, 2010; Ruiz et ál., 2010.

En este capítulo se presenta una descripción de la política de Colciencias sobre grupos de investigación en el periodo 1990-2008, y se describe el proceso por el cual esta unidad organizacional de la ciencia se ha desarrollado y se ha legitimado gracias al reconocimiento público y al acceso a recursos que ha brindado la política nacional de ciencia y tecnología.

El objetivo de este texto consiste en describir la historia de los grupos de investigación en Colombia, y cómo los investigadores han buscado reconocimiento y estatus por parte de Colciencias que desde 1990 ha desarrollado una política que les brinda recursos y prestigio público con los que han certificado su legitimidad. Se hace una presentación sobre el concepto de legitimidad, se describe la historia de los grupos de investigación anterior a la política de Colciencias, se hace una revisión de las políticas nacionales que han dado impulso a estos grupos y se finaliza con una reflexión sobre su sisistema de evaluación y su incidencia en la dinámica investigativa colombiana. Se aspira a que el lector encuentre información relevante para la reflexión sobre los grupos de investigación y su legitimación en Colombia.



1. Acerca de la legitimidad

La legitimidad tiene diferentes fuentes y concepciones dependiendo del campo social en el que se desarrolle. Desde la teoría del derecho se entiende que la legitimidad es la obediencia sin coacción que deviene de una ley en la que coinciden justicia, validez y eficacia (Deegan, 2002). Desde la teoría política se reconoce la legitimidad como la facultad de ejercer el poder sin violencia mediante la generación de una percepción de aceptación y obediencia en el intangible de un contrato social (Deegan, 2002). En la teoría sociológica la legitimidad está fundada en las normas y los valores que una sociedad define, así como que se convierten en convenciones y formas de comportamiento práctico que son dados por cierto en un proceso de estructuración y reproducción que genera un orden moral (Giddens, 1989).

Será entonces la transferencia de recursos, tanto materiales como simbólicos, la que dé valor y sentido al buen nombre de la organización y la hace aceptable para la sociedad y sus instituciones, asegurando la producción y reproducción de su legitimidad y supervivencia.

La legitimidad puede ser vista como un recurso de dimensión simbólica que se obtiene en un proceso de luchas y negociaciones en un campo social por la autoridad y la dominación, y que porta un valor que se intercambia en términos de reputación, estatus y buen nombre con los que se compite por el reconocimiento, los recursos materiales y el capital social (Bourdieu, 1994).

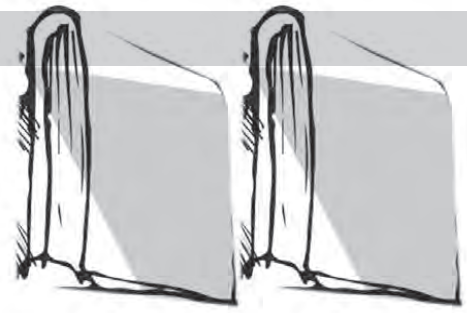
La legitimidad, en el marco de los estudios organizacionales, es definida como la percepción generalizada de que las acciones son deseables, propias y apropiadas para un sistema de normas, valores, creencias y definiciones (Suchman, 1995: 574). Surge con la aparición de acuerdos y consensos de una comunidad de practicantes sobre lo que está bien y lo que está mal, guiando las acciones que son certificadas y reconocidas por agencias gubernamentales, asociaciones, academias, y en última instancia, por la opinión pública en general, que tiene el poder de aceptar o no un actor social y sus prácticas (DiMaggio y Powell, 1983; Greenwood, Suddaby y Hinings, 2002).

Desde este marco, la legitimidad se entiende como un reconocimiento valorado públicamente por actuar de conformidad con las leyes, normas y cogniciones de un campo social, al aceptar las acciones de los agentes sociales como algo cierto, genuino y verdadero (Scott, 2001). La legitimidad se le confiere al agente social en la medida en que se reconocen sus acciones en un proceso comunicativo complejo desarrollado por varias organizaciones y personas que enuncian públicamente el crédito que merece su estatus y su reputación (Deephouse y Suchman, 2008).

En el marco conceptual de la teoría general de sistemas, se reconoce que el entorno desempeña un papel determinante en la configuración de estructuras y estrategias para la acción organizacional, en la que es necesario avanzar en el entendimiento de los contextos, las normas y las estructuras de poder como lo hace la teoría de dependencia de recursos (Dávila, 2001: 275) y la teoría del institucionalismo organizacional (Orozco, 2012). Estas teorías permiten mirar las estrategias de los actores en las organizaciones y las formas distintivas en la que las instituciones determinan los comportamientos propios de una práctica social.

Las teorías sobre la legitimidad tienen como fundamento teórico el contrato social, que desde las ideas de Platón, Hobbes, Locke y Rousseau, hasta las propuestas contemporáneas como la de Rawls, abre paso para analizar las bases del surgimiento y permanencia de organizaciones y estructuras sociales (Khor, 2006; Deegan, 2002). La legitimidad se apuntala en la satisfacción de las expectativas y los fines deseables de la sociedad en general, así como en la distribución de los beneficios económicos, políticos y sociales a los diversos agentes de los que la organización obtiene su poder (Deegan, 2002).

La teoría de la dependencia de recursos de Pfeffer y Salaznik (1978) centra su análisis en las disputas de poder por el acceso



y control de los recursos, proponiendo que las organizaciones que obran de acuerdo con las reglas de juego de su entorno justifican su acceso a recursos cuando son consideradas legítimas y merecedoras de crédito. Las organizaciones buscan aumentar su autonomía y reducir la dependencia de recursos en el desarrollo de sus estrategias, generando diferentes tipos de redes que apoyan su capacidad de manejar recursos escasos y legitimarse (Pfeffer y Salaznik, 1978; Pfeffer, 2005). Esta propuesta se centra en el nivel de la organización y sus dependencias con otras organizaciones en la obtención, transacción y competencia por recursos –como la financiación para la investigación o el reconocimiento público–, argumentando que el cambio organizacional requiere de la legitimidad de un campo que garantice el acceso a más recursos (Pfeffer, 1987 y 2005).

La teoría del institucionalismo organizacional propone la existencia de unas racionalidades colectivas que determinan los pilares normativo[3], regulatorio[4] y cognitivo[5] con los que se brinda orden y se le da sentido a la acción social en la medida en que se desarrolla un consenso. Esta teoría predice que las organizaciones y los agentes tienden a imitarse unos a otros en razón de las fuerzas institucionales que confieren legitimidad. Esto es, que los agentes orientan sus acciones en las prescripciones institucionales para hacer las cosas que son consideradas por los acuerdos sociales como apropiadas y buenas para el desarrollo de un campo social (DiMaggio y Powell, 1983; Scott, 2001; Greenwood et ál., 2008).

Hybels (1995) hace una integración teórica de las ideas centrales de los planteamientos de Pfeffer y Salaznik (1978), en su teoría de dependencia de recursos a la luz de la sociología de Anthony Giddens. Así, el autor se aproxima a la legitimación de la organización desde una noción específica de recursos, entendidos en términos de todo aquello que puede servir como fuente de poder en la interacción social.

Hybels también retoma el aporte de Berger y Luckmann (1967) que forma parte del acervo de la teoría institucional, al proponer las ideas sobre la construcción social de la realidad para argumentar que son las reglas y sus justificaciones las que constituyen la legitimidad en el nivel institucional cimentado en la cognición de las prácticas sociales. Hybels (1995) propone que la legitimidad es producto y contexto del intercambio en una dimensión simbólica y material de recursos, así como un acto de comunicación y reconocimiento en el que se transmite el sentido al buen nombre y la reputación como mecanismos para asegurar la permanencia de la organización.

Hybels (1995) muestra que para enlazar los detalles concretos del proceso de legitimación con las situaciones específicas en la organización de las prácticas de una actividad, es necesario investigar el flujo de recursos de la constitución organizacional así como los patrones y los contenidos de la comunicación para considerar su aprobación. Será entonces la transferencia de recursos, tanto materiales como simbólicos,

3 Este nivel se despliega en el dominio de los valores, en los que la organización busca la congruencia de sus acciones con los valores de la sociedad.

4 Este nivel se compone de las instituciones que regulan el comportamiento en un marco jurídico legal, en términos de reglas y leyes que aseguran la estabilidad y el orden social.

5 Este nivel se fundamenta en la conformidad y la consistencia de la organización con las estructuras cognitivas de la sociedad, sus prácticas culturales y sus formas de entender y actuar en el mundo.

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 24 n.º 3-4, de 2006.

la que dé valor y sentido al buen nombre de la organización y la hace aceptable para la sociedad y sus instituciones, asegurando la producción y reproducción de su legitimidad y supervivencia.

Deegan (2002), siguiendo a Dowlin y Pfeffer (1975), y de forma consistente con Hybels (1995), observa que las organizaciones siguen una estrategia de comunicación, informando mediante discurso público el bien que generan a la sociedad. Las organizaciones buscan tener vivo el contrato con la sociedad haciendo de su acción parte congruente con los valores, normas y metas en el cotidiano de una sociedad y sus instituciones (Khor, 2006; Deegan, 2002).

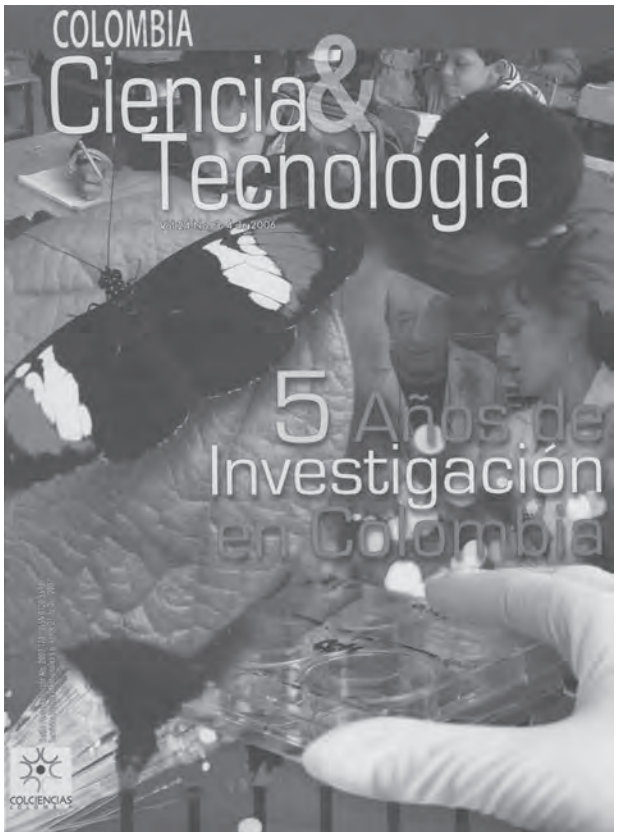
En consecuencia, la legitimación depende de la forma como las organizaciones generan una aceptación y aprobación por parte de la sociedad de sus intereses y metas, en la medida en que intercambian un contenido simbólico de lo que significa su actuar y permanencia en un entorno institucional que posibilita y constriñe los comportamientos.

El proceso de legitimación implica entrar en una serie de prácticas que, consensuadas en un proceso de estructuración en el sentido de Giddens, se encuentran regidas por normas y protocolos que orientan la acción y definen los resultados que son aceptables, justificando el acceso y uso de recursos con la rendición de cuentas asociadas.

Deephouse y Suchman (2008) entienden que la legitimidad es fundamentalmente una dimensión política y es propiedad de una población de actores y formas de prácticas, que se apoya en el estatus –que es en esencia un reconocimiento honorífico de pertenecer a un grupo o realizar determinadas acciones– y en la reputación –que depende de las acciones pasadas de un actor y que le da credibilidad y crédito en particular en una dimensión económica–. Estas dimensiones suelen confundirse en las evaluaciones empíricas y es preciso, por tanto, aclarar las particularidades del campo estudiado y presentar sus prácticas, sus reconocimientos y su legitimación.

1.1 Legitimidad en el campo científico

El campo científico es un espacio de interacciones objetivas entre posiciones estructuradas en redes de relaciones en las que se desarrolla una lucha entre autores y organizaciones por la reputación y la autoridad (Bourdieu, 1994). La legitimidad en el campo de la ciencia está dada por el reconocimiento simbólico que otorga una comunidad científica al trabajo investigativo y sus productos, en la medida en que la comunidad acepta qué es y qué no es ciencia, específicamente



La legitimación depende de la forma como las organizaciones generan una aceptación y aprobación por parte de la sociedad de sus intereses y metas, en la medida en que intercambian un contenido simbólico de lo que significa su actuar y permanencia en un entorno institucional que posibilita y constriñe los comportamientos.

en la publicación, y cuáles son y cuáles no son los verdaderos aportes a ella, aspecto relacionado con la citación (Bourdieu, 2003 y 2008; Merton, 1968 y 1977).

Los científicos compiten en el campo por acumular capital científico, esto es el crédito y la reputación que se gana por las realizaciones científicas valoradas por una comunidad y certificadas por los mecanismos institucionales de la ciencia (Bourdieu, 2003; Merton, 1968 y 1977). La acumulación de capital científico depende tanto de la publicación como del reconocimiento de tipo político que ganan los autores por su autoridad en el campo, dándoles un estatus visible en la sociedad (Bourdieu, 2003). En la medida en que se acumule capital científico, en términos de reputación y estatus, se aumentan las ventajas competitivas en ciencia y se pueden mejorar las posibilidades de acceder a recursos justificadamente (Merton, 1968), con lo que se incrementa su capital científico.

En las dinámicas de la ciencia, como lo discute Max Weber, las relaciones entre la política, con sus orientaciones e intereses, y las vocaciones científicas con sus orientaciones hacia la descripción y la organización de la realidad para alcanzar la verdad, presentan problemas por la legitimidad y la dominación. El espacio del científico y el del político son distintos y ofrecen diferentes vías de legitimación de acuerdo con Weber (véase también la obra de Merton, 1977). Mientras que para el político la legitimidad deviene de la autoridad legal racional con la que impone sus intereses, para el científico, deviene de la autoridad carismática y tradicional, que facilita la libertad para investigar, producir resultados y discutir los conocimientos acumulados sin restricciones legales (Restrepo, 2009).

Sin embargo, Restrepo (2009, al citar a Orozco, 2007: 13) propone en su análisis sobre Weber la necesidad de vincular la ciencia y la política, a partir del reconocimiento de que "los intereses y los valores se hacen presentes en el discurso científico" (Restrepo, 2009: 33; véase al respecto Habermas, 1982)[6]. Después de la Segunda Guerra Mundial, la relación entre la actividad científica y la orientación de la política es un aspecto que conllevó a la evaluación de los investigadores y sus asociaciones para la certificación pública y la justificación de la financiación con recursos públicos (Orozco y Chavarro, 2006 y 2010).

En la actualidad, como define Latour (citado por Guzmán, 2012: 58) "La ciencia se ha politizado hasta tal punto que ya no podemos ver los objetivos de la política ni los de la ciencia". Desde la aparición de la república de la ciencia hasta las políticas actuales en todo nivel sobre la promoción de la investigación para el desarrollo, se ha

6 Como demostró Alejandro López en su carrera intelectual y política en el naciente campo de la administración en Colombia entre 1912 y 1940, "los resultados de la ciencia pueden y deben ser las guías de la acción política" (Mayor, 2001: 15).

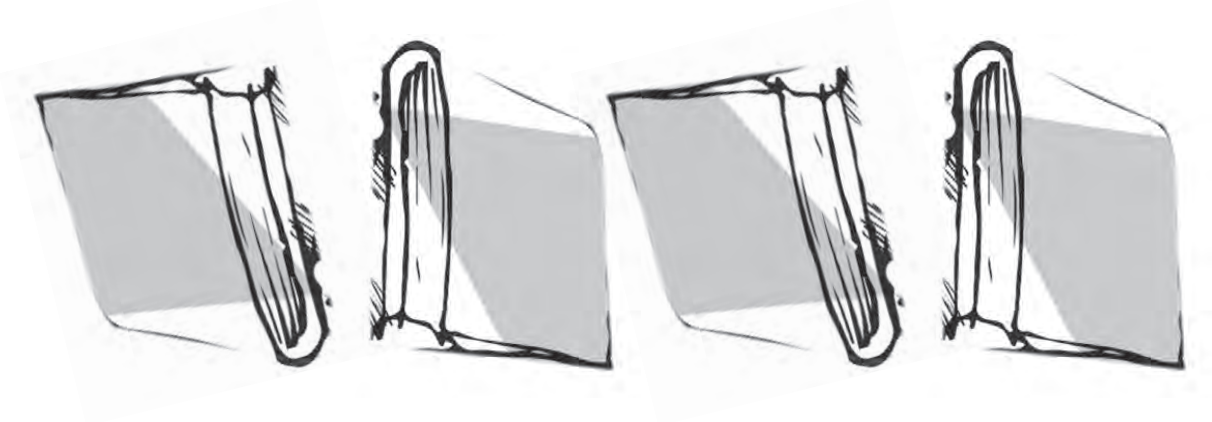
generado una estrechavinculación institucional entre los ámbitos de la investigación y los de las políticas de los países.

Dado lo anterior, y de conformidad con la teoría organizacional, en el campo de la ciencia, la legitimidad tiene dos niveles para alcanzarse. En el organizacional, los investigadores y sus grupos realizan un trabajo conforme a las normas institucionales de la ciencia a través de la producción científica y su sistema de comunicaciones y recompensas. El acceso a reconocimiento público y a recursos materiales orienta las formas de organización de la producción y el manejo de dependencias. En el nivel institucional la legitimidad está vehiculada por los tres pilares, en los que las leyes, las políticas y las normatividades tienen efectos en la acción colectiva de los investigadores, propiciando comportamientos acordes con las orientaciones consensuadas y proclamadas públicamente. Lo importante en el nivel institucional es evaluar si las personas que ejercen una práctica crean una visión compartida que es dada por cierta y materializada en acciones, sobre las formas de hacer las cosas, generando los resultados esperados por la política.

Al recordar que la legitimidad es una propiedad política, fundamentalmente porque está atada la autoridad (Deephouse y Suchman, 2008), es necesario reconocer tanto la autoridad en el campo científico como en el político. El arquetipo de la legitimación es la certificación del Estado hacia la sociedad en general y esta depende de que las acciones de una población de organizaciones se ajusten a los pilares normativos y cognitivos de su práctica habitual y sus consensos para hacer las cosas.

En este estudio se define legitimación como un proceso de estructuración en el que los grupos, de acuerdo con su producción científica, son reconocidos como tal por Colciencias, que a su vez otorga un reconocimiento público y certificado de que dicha unidad organizacional es merecedora de crédito, y por tanto se les otorga recursos para que continúen con sus programas de investigación para incrementar su capital científico.

De esta forma en el capítulo se esperan brindar elementos de juicio para evidenciar que el desarrollo de una práctica investigativa en colaboración, en la que se forman grupos de científicos, es reconocido por Colciencias a través de la producción intelectual. Ese reconocimiento implica el otorgamiento de recursos para la investigación e incide en el plano cognitivo-cultural de los investigadores, motivándolos a organizar su trabajo en grupo y a participar en las convocatorias que desarrolla el ente rector de la política para certificar públicamente que se está haciendo un trabajo científico que merece crédito y visibilidad. Esto es, que la evolución del campo de la investigación en Colombia genera un isomorfismo hacia la creación y consolidación de grupos como forma para hacer legítima la investigación en el país.



2. Historia de los grupos de investigación en Colombia

Una de las primeras nociones que iluminan la idea de grupo es la que presenta en una de sus acepciones la Real Academia Española: "conjunto o equipo que en una escuela organiza el profesor o constituyen los alumnos para realizar en común una tarea". En esta definición ya se evidencia la noción de grupo en la dirección planteada en este estudio, la cual apunta a una estructura organizacional ordenada y con propósito definido en el marco académico.

Desde el comportamiento organizacional, Forsyth (2005), al desarrollar las ideas de Kurt Lewin, entiende que un grupo es la reunión de dos o más individuos interdependientes que se influencian mutuamente por medio de la interacción social. Los grupos se caracterizan por la realización de una acción conjunta, la definición de una estructura o un patrón estable de relaciones por una cohesión dada por los sentimientos de atracción, la coordinación de la interacción, una identidad definida por el autoconcepto de membresía y por la definición de unas metas, esto es los propósitos de la interacción colectiva y sus resultados esperados.

Se puede ver que:

> A finales del siglo XVIII y comienzos del XIX en el Nuevo Reino de Granada, la ciencia cobró especial importancia en la conformación de un grupo intelectual de criollos, pues a través de proyectos de investigación de las condiciones locales y el intercambio intelectual por medio de periódicos, entre otros aspectos, este grupo se hizo vocero y difusor del proyecto ilustrado de la Nueva Granada (Afanador, 2007: 9).

Es por eso que, para ganar comprensión al estudiar la expedición botánica realizada en la Nueva Granada, se recomienda estudiar la colaboración científica entre investigadores como Mutis, Caldas, Zea, Matiz, Lozano, Restrepo, Valenzuela, Rizo y otros participantes del primer programa de investigación insigne en las Américas[7] (Restrepo, Arboleda y Bejarano, 1993).

En Europa el proceso de conformación de grupos de intelectuales para el desarrollo de proyectos y programas de investigación permitió la creación de organizaciones

Se considera que los grupos de investigación ya existían en Colombia antes del inicio de la política de Colciencias, y que dicha política en la década de 1990 legitimó en el pilar regulatorio esta forma de organizar el trabajo científico. El desarrollo del trabajo investigativo es fundamentalmente una acción de grupos, que gracias a las políticas de ciencia y tecnología, se ha venido transformando de una forma tradicional a una moderna e institucionalizada.

7 Caldas fundó el Observatorio Astronómico Nacional en Bogotá en 1805 (el primero en las Américas), en el que se congregaban estudiosos bajo el lema "" para realizar investigación. También se reunieron en ese lugar, con el apoyo de Caldas, Sinforoso Mutis (sobrino de José Celestino Mutis) y José María Carbonell, con un colectivo de criollos ilustres para fraguar la revolución de la Independencia de Colombia. Esta organización fue muy activa hasta la muerte de Julio Garavito. Bajo la gestión de Garavito a finales del siglo XIX en el Observatorio se consolidaron grupos entre maestros y estudiantes para la investigación. Garavito también formó parte de un grupo de investigadores conocido como "el círculo de los nueve puntos", que vale la pena investigar como uno de los primeros grupos de investigación en el país.

En la primera Misión de Ciencia y Tecnología en Colombia que se desarrolló a finales de la década de 1980, se reconoció en la noción de grupo de investigación una forma conceptual para contribuir a entender y promover la actividad científica desarrollada por personas que establecen relaciones sociales libres y flexibles para producir conocimiento.

y formas de representación colectivas que definieron una identidad institucional con los mecanismos de legitimidad en la ciencia ganada por la producción de resultados y retribuida con el acceso a recursos y reconocimientos públicos (Hagendijk, 1991: 53-62; Burke, 2000). Las relaciones con científicos europeos como Humboldt, y las orientaciones desde España influenciaron la forma de organizar el trabajo y la práctica de la ciencia en la Nueva Granada.

La formación de academias, en las que los científicos se congregaban para exponer sus investigaciones y divulgarlas en revistas tras una previa evaluación de pares (Burke, 2000), también inician y se evidencian en la Nueva Granada del siglo XIX. De acuerdo con Martínez (2002) en el siglo XIX se inició la creación de colectividades científicas, encabezadas por la asociación para estudios de medicina, farmacia, química y cirugía creada por el virrey Juan Sámano en 1817.

El general Santander realizó varios esfuerzos por establecer e instituir la actividad científica colectiva en la Academia Nacional de Colombia y también fundó el Museo Nacional (ley del primer Congreso de la República del 28 de julio de 1823), que sirvió para la agrupación de los escasos investigadores en ciencias naturales que tenía el país en ese entonces (Presidencia de la República, DNP y Colciencias, 2006).

Si bien los diferentes intentos por crear organizaciones para la investigación científica fracasaron, la madurez apareció en 1871 con la creación de la Academia Colombiana de la Lengua, integrada por doce miembros, y cuyo modelo –en un proceso de isomorfismo organizacional como lo predice la teoría del institucionalismo (DiMaggio y Powell, 1983)–, fue adoptado por otras colectividades de científicos que se agruparon para crear la Sociedad de Medicina y Ciencias Naturales de Bogotá en 1873 (que luego se convirtió en la Academia Nacional de Medicina en 1891), y la Sociedad Colombiana de Ingenieros, fundada en 1887. En 1903 apareció la Sociedad Geográfica de Colombia y la Academia de Historia y Antigüedades, todas las cuales persisten hoy e integran el Colegio Máximo de Academias.

Las academias científicas fueron ganando en los años siguientes un estatus en el Estado y la sociedad. Prueba de ello fue la culminación de los esfuerzos realizados para formar la Academia Nacional de Colombia, y de otras iniciativas como la Sociedad Naturalista de la Salle, que a la postre permitieron la creación de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Colombia, por medio de la Ley 34 de 1933 y el Decreto 1218 de 1936, que la estructuró como órgano consultivo del Estado en materia de ciencia.

En el primer cuarto del siglo XX en Colombia se crearon laboratorios de investigación

como el Laboratorio Samper Martínez[8], donde grupos de científicos desarrollaron, produjeron y exportaron suero antiofídico y vacunas contra la fiebre tifoidea y la rabia (Villaveces y Forero-Pineda, 2007). En la década de 1930 se crearon por ley programas de investigación agropecuaria en papa, trigo, cebada, maíz, así como en ganado vacuno, equino y caprino, adicional al insigne Centro Nacional de Investigación del Café (Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

La antropología en las décadas de 1930 y 1940 encontró en la Escuela Normal Superior y el Servicio Arqueológico Nacional[9] las formas organizacionales que facilitaron la agrupación de investigadores y el establecimiento formal de la disciplina, que fue legitimada como ciencia en facultades de universidades y programas para la formación profesional (Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

Con la creación en 1903 de la revista *La organización* por Alejandro López y su trabajo docente en la Escuela de Minas de Medellín[10], se inició la aparición de colectividades que trabajaron temas administrativos. Alrededor de la cátedra de economía industrial y estadística de López, y luego con el apoyo de Mariano Ospina Pérez (presidente de la República de Colombia 1946-1950) se fue consolidando entre 1923 y 1934 el Círculo de Estudio de Economía. "La idea de un grupo de economía, entre ingenieros, se iba gestando; un grupo no solo de profesores sino también de egresados" (Mayor, 2001: 247). Del seno de este grupo surgieron los primeros libros sobre administración empresarial en Colombia: *el trabajo* (López, 1928) y *Economía industrial* y *administración* (Ospina, 1936)[11].



En 1942 Daniel Samper Ortega y Carlos Lleras Restrepo (presidente de la República de Colombia entre 1966 y 1970) facilitaron la organización de la Facultad de Administración Industrial y Comercial[12], que pasaría a la Universidad de los Andes (Rodríguez, 1997), donde se definieron los primeros grupos modernos de investigación en administración en la década de 1970 en cabeza de Enrique Ogliastri y Carlos Dávila, que se pueden definir como tal por su producción intelectual programática en desarrollo organizacional e historia empresarial (Orozco, 2012).

Las reformas a la universidad que se promovieron en la Alianza para el Progreso por parte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (Cepal) y el Informe Atcon, en las décadas de 1960 y 1970, fueron decisivas para que las universidades empezaran a involucrarse en la investigación. La Reforma Patiño, en la Universidad Nacional de Colombia, permitió

8 Que con el tiempo se convertiría en el Instituto Nacional de Salud tras la fusión con otros laboratorios en 1968.

9 Que se convertiría en el Instituto Colombiano de Antropología.

10 Fundada por Pedro Nel Ospina y Tulio Ospina que fue integrada a la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (véase la obra de Alberto Mayor Mora).

11 El libro *Elementos de ciencia administrativa*, publicado por el colombiano Florentino González, en 1839, es la primera obra en el idioma español que aparece en el mundo sobre administración, y del que se puede especular que también generó un colectivo de abogados estudiosos sobre el tema.

12 Hoy la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes.



el paso de carrera, profesorado y unidad administrativa, a la organización de facultades con departamentos en los que reposan recursos para las carreras y la investigación y la organización de grupos (Villaveces y Forero-Pineda, 2007).

Luego de que la política en ciencia y tecnología pasara a ser una política de Estado en la administración de Carlos Lleras Restrepo, en especial con la creación de Colciencias y el Icfes en 1968, se abrió paso a un proceso de movilización de agentes hacia la investigación y la interacción con diferentes grupos de interés.

Las nuevas orientaciones institucionales permitieron la colaboración científica programática en la que se desarrollarían grupos de investigación, de acuerdo con la evolución de las formas organizacionales de la ciencia moderna influida por las políticas de ciencia y tecnología que se desarrollaron en el mundo después de la Segunda Guerra Mundial (Hagstrom, 1964; Etzkowitz, 2003).

Con el Decreto 80 de 1980, que posteriormente fue reformulada por la Ley 30 de 1992, las universidades en Colombia se vieron enfrentadas a adoptar definitivamente la investigación dentro de su misión, dando lugar a la aparición de comités, direcciones y vicerrectorías de investigación para interactuar con grupos de interés como el Estado, organizaciones privadas y las unidades académicas y sus nacientes grupos de investigación (Colciencias, 1992a; Villaveces, 2001 y 2003; Jaramillo, 2009).

> A partir de mediados de los años 1980 comenzó a hacerse cada vez más visible la presencia de grupos de investigación en las universidades colombianas, particularmente en las públicas (Presidencia de la República, DNP y Colciencias, 2006: 7).

La estructuración de un entorno organizacional propicio para la proliferación de grupos de investigación se fortaleció con la formación de investigadores con doctorado extranjero en ciencias en la década de 1970, y la posterior creación de una cultura científica que adoptó una forma colectiva a pequeña escala de trabajo (Villaveces, 2003). Las prácticas en la vida del laboratorio muestran en esencia un trabajo colaborativo en el que existen divisiones del trabajo, autoridad y procesos de traducción y negociación de las ideas y enunciados entre diferentes agentes para avanzar en la ciencia programáticamente, tal como fue teorizado por Latour (2005).

En el proceso de aparición y consolidación de la investigación en la universidad colombiana se ha discutido y trabajado sobre la forma de organizarla. Se ha venido modificando el concepto organizativo que primó en un comienzo, que buscaba definir "áreas" o "líneas" de investigación en comités, direcciones y vicerrectorías, a la organización de grupos de investigación como agentes que

orientan su trabajo, a abrir paso a la discusión sobre las personas en el laboratorio, y dándoles el reconocimiento como los verdaderos sujetos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico (Villaveces, 2001).

Por tanto, se considera que los grupos de investigación ya existían en Colombia antes del inicio de la política de Colciencias, y que dicha política en la década de 1990 legitimó en el pilar regulatorio esta forma de organizar el trabajo científico. El desarrollo del trabajo investigativo es fundamentalmente una acción de grupos, que gracias a las políticas de ciencia y tecnología, se ha venido transformando de una forma tradicional a una moderna e institucionalizada (Hagstrom, 1964; Etzkowitz, 2003; Bourdieu, 2003).

3. Políticas para la promoción de los grupos de investigación

En la primera Misión de Ciencia y Tecnología en Colombia que se desarrolló a finales de la década de 1980, se reconoció en la noción de grupo de investigación una forma conceptual para contribuir a entender y promover la actividad científica desarrollada por personas que establecen relaciones sociales libres y flexibles para producir conocimiento (Charum, 1989 y 1999; Charum, Montenegro y Pardo, 1999; Villaveces, 2001; Chavarro, Orozco y Villaveces, 2010).

En este reconocimiento a la noción de grupo se señala la complejidad de que los investigadores y el desarrollo de su actividad estaban supeditados a contextos organizacionales mayores. Por tanto era importante darle autonomía a la organización de grupos de investigación, a partir de una política nacional que permitiera superar las prescripciones de líneas de investigación y unidades académicas para dinamizar la investigación.

La organización de los grupos inducida por la política pública respondía también a romper una estructura burocrática de organización de la investigación en la universidad, en la que el diálogo no era con los líderes o directores de grupos de investigación, sino con los jefes de unidades administrativas. Fue así como se pensó en un sistema de interacción directo entre los investigadores y Colciencias.

Colciencias en su nueva estructura y sus facultades legales consagradas en la Ley 29 de 1990[13] y el Decreto Ley 585 de 1991 (por el cual se creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología)[14], inició el desarrollo de una política encaminada a censar la población científica del país y darle estímulos por su trabajo para organizar el sistema.

En palabras de José Luis Villaveces, subdirector de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001), con las que expone la historia de las discusiones sobre la noción de grupo de investigación:

> La idea y la palabra de grupos surgieron en las discusiones de la Misión de Ciencia y Tecnología que se desarrolló entre 1988 y 1990 y que tenía un gran sabor francés y hablaban de *laboratoire*. Pero algunos respondíamos que a lo que le dicen laboratorio en Francia no es a lo que le decimos laboratorio en Colombia. Aquí laboratorio es un cuarto con equipos y tubos, en cambio "de lo que ustedes están hablando se llama aquí grupo de trabajo". El grupo fue como la traducción del *laboratoire* francés en el calor de esa discusión en seno de la

13 Modificada por la Ley 1286 de 2009.

14 Los autores recomiendan la revisión del libro , publicado en 1991 por Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación, para tener un panorama de las orientaciones de política, entre las que se encuentran las discusiones sobre los grupos de investigación. También se recomienda la revisión del libro *Convocatoria a la creatividad* (Colciencias, 1992a).



Misión de Ciencia y Tecnología. Así quedó la idea de organizar los grupos y de darle importancia a su organización. Después, ya en Colciencias sentíamos la necesidad de tener más estadísticas, pues no se sabía realmente cuántas personas estaban haciendo investigación en Colombia, ni dónde, ni qué ni cómo, y entonces resolvimos hacer una convocatoria de grupos y de centros, lo que así se llamó en 1991 (entrevista 28 de octubre de 2011):

En Colombia, la política de grupos de investigación se puede analizar en dos etapas. En la primera, comprendida entre 1990 y 2000, se trabaja en la conceptualización, proposición y desarrollo de información sobre los grupos de investigación del país, estimulándolos a participar en las convocatorias. La segunda (2001-2008), que se inicia con la implementación del modelo ScienTI y las aplicaciones GrupLAC y CvLAC en 2001 y continúa en la actualidad, está caracterizada por el desarrollo de políticas para la promoción de los grupos de investigación y sus respectivas discusiones, tema al que se espera aportar con este trabajo. En cada etapa se muestra el desarrollo de la política y la respuesta de la comunidad científica para ver el grado de legitimación de los grupos de investigación en Colombia.

3.1. 1990-2000. Primera etapa

La labor de estimación de la comunidad científica colombiana a partir de grupos de investigación se inició en una primera convocatoria a grupos y centros en 1991, en la que participaron casi 160 grupos (Chavarro et ál., 2006; Presidencia de la República, DNP y Colciencias, 2006: 9) de los cuales fueron tenidos en cuenta 134 (Colciencias, 2002: 15). En 1991 y 1992 Colciencias obtuvo información desde formatos impresos hasta en hojas de cálculo enviadas en disquete, con lo que se hace una primera evaluación de la actividad científica en el país. Como recuerda Villaveces (2011):

Lo que pensábamos fue: si les decimos "por favor pongan toda la información de quiénes son y qué hacen", pues habríamos recibido una respuesta mínima; entonces lo que dijimos fue "pongan toda la información y se pueden ganar un dinero los que salgan mejor calificados" y entonces así nos mandaron más información. Nos mandaron más de la que creíamos, porque cuando menos nos dimos cuenta eran cajas y cajas de publicaciones en Colciencias. Y había que mirar y revisar todo eso, y fueron días de angustia. Les pedimos ayuda a varios personajes ilustres de la ciencia y la tecnología ayuda

Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 23 n.º 3, de julio-septiembre de 2005, p. 53.

> y en efecto se hicieron presentes, y recuerdo a todas esas personas que siempre habían inspirado mucho respeto, en mangas de camisa sacando documentos de entre las cajas, mirándolos y leyéndolos. Así se pudieron premiar a los mejores centros y grupos y se pudieron repartir unos dineros a cambio de la información que se recogió y que fue una base excelente para empezar a saber quiénes eran los investigadores del país y cómo estaban organizados.

De acuerdo con el análisis de la primera convocatoria de fomento a grupos de ciencia y tecnología se encuentra que, a partir de las solicitudes presentadas, el mayor número de estas fue hecho por grupos de investigación, "la cual mostró una notoria tendencia a estar conformada por grupos adscritos a universidades" (Colciencias, 1992b: 4). También los resultados dieron pie para que se pensara en una política de grupos estrella o de referencia y que este mecanismo se fuera consolidando para repartir los recursos destinados a la investigación.

En 1994 un grupo de investigadores en el seno del Programa Nacional de Ciencias Sociales y Humanas, encabezado por Francisco Gutiérrez Sanín, debatieron y reflexionaron sobre estos grupos como una forma distintiva de organización de la investigación en Colombia. Estas discusiones llevaron a un planteamiento más organizado y exigente de lo que se requiere para ser un grupo de investigación, preparando el camino para la siguiente administración de Colciencias. Como lo recuerda Emilio Quevedo, jefe del Programa Nacional de Ciencias de la Salud en la administración de Clemente Forero Pineda (1990-1994):

> Mezclé dos cosas: el trabajo que venía haciendo Xavier Polanco en la base de datos en Francia, un proyecto que era el seguimiento de los grupos de investigación a partir de dos conceptos: el concepto de densidad y el concepto de centralidad. Polanco sostenía la idea de que algunos grupos de investigación son centrales en la comunidad científica, porque sus estrategias cognitivas y sus productos son leídos por todo el mundo, impactan a la comunidad científica, son reconocidos y densos porque su producción es consistente internamente. Entonces tenía una estrellita o una cuadrícula en la que ponía: más central, menos central, más denso, menos denso. Bueno, pero entonces yo dije: "eso se puede hacer de otra manera", y es que Colciencias ya venía definiendo la política de grupos, la habíamos definido en el apoyo a la consolidación de grupos de investigación maduros y densos.
>
> El segundo aporte que mezclé fue el trabajo que escribió Luis Carlos Arboleda sobre grupos que está en el libro *Convocatoria a la creatividad*, (Colciencias, 1992a, véase capítulo 1 y anexo 3), en el que estaban los documentos de cada programa todos juntos. En la introducción de ese libro, Luis Carlos había elaborado la discusión que habíamos venido haciendo sobre qué eran los grupos. Luego Villaveces también escribió un artículo sobre eso en un seminario que yo organicé (...) allí quedaba muy claro que un grupo maduro era un grupo que tenía muy buenas relaciones internacionales, capacidad de visibilidad nacional e internacional, capacidad de publicación de sus resultados, tenía estrategias cognitivas claras y continuadas, además la capacidad de manejar un archivo y una documentación propia del grupo que tenía que ver con toda su historia de investigación, capacidad de buscar financiamiento para garantizar los proyectos, administrativa interna, de conseguir equipos y de mantenerlos y todo lo demás.

La labor de estimación de la comunidad científica colombiana a partir de grupos de investigación se inició en una primera convocatoria a grupos y centros en 1991, en la que participaron casi 160 grupos.

> Entonces yo cogí esas cositas y las convertí en líneas de una estrellita en la misma cuadrícula en la que le puse a cada uno: relaciones internacionales, publicaciones nacionales, publicaciones internacionales, capacidad gerencial, presupuestal, documentación, capacidad técnica, etcétera (entrevista 6 de octubre de 2011).

El grupo de investigación empezó a ser una unidad reconocida e indispensable en las instituciones de educación superior colombianas. La formación de posgrado requiere que el educando esté relacionado con grupos de investigación de excelencia para que este aprenda las formas de generar conocimiento de relevancia internacional (Jaramillo, 2009).

Contar con grupos de investigación se volvió un requisito indispensable para que el Ministerio de Educación aprobara la creación de programas de maestría (Decreto 836 de 1994, artículo 2, número 1)[15] y doctorado (Decreto 2791 de 1994, artículo 3, número 2)[16]. Por tanto, era de esperarse que el número de grupos de investigación aumentara, especialmente en las universidades orientadas a la investigación y la formación de posgrados.

Para 1996 Colciencias, durante la administración de Fernando Chaparro (1994-1998), desarrolló un esfuerzo importante por establecer una política sistemática para el fortalecimiento de la comunidad científica a partir de la financiación por el reconocimiento. Contrató a la empresa *Infométrica* para desarrollar una base de datos llamada ColBD, en la que se organizó la información de proyectos y productos científicos que reposaban en Colciencias.

El grupo de investigación empezó a ser una unidad reconocida e indispensable en las instituciones de educación superior colombianas. La formación de posgrado requiere que el educando esté relacionado con grupos de investigación de excelencia para que este aprenda las formas de generar conocimiento de relevancia internacional.

En 1996, 1997 y 1998 se realizaron tres convocatorias a grupos y centros del país con el fin de apoyar la consolidación y el fortalecimiento de estas unidades organizacionales. Colciencias conformó un comité de expertos que tuvo como función avalar los procesos de las convocatorias, revisar la información enviada por los grupos y analizar sus perfiles sobre las ideas de grupos estrella, para definir un conjunto de grupos de referencia, a manera de directorio, para cada Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

En la segunda convocatoria realizada en 1996 Colciencias definió grupo de investigación como "la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico, conformado por individuos de una o varias disciplinas e instituciones, asociadas sinérgicamente para trabajar alrededor de un campo

15 "Demostrar la existencia de grupos de investigación con docentes investigadores de tiempo completo en el programa, proyectos de investigación en ejecución y publicaciones en el campo de la maestría propuesta".

16 "La existencia de grupos consolidados de investigación, cuya calidad sea reconocida por su respectiva comunidad académica y que demuestre tradición investigativa. En cada grupo de investigación debe figurar por lo menos un investigador activo, dedicado de tiempo completo al programa y con el título de doctor o reconocimiento nacional e internacional. En los grupos podrá haber investigadores de otras instituciones que mediante convenios, participen en el programa".

En 1996, 1997 y 1998 se realizaron tres convocatorias a grupos y centros del país con el fin de apoyar la consolidación y el fortalecimiento de estas unidades organizacionales. Colciencias conformó un comité de expertos que tuvo como función avalar los procesos de las convocatorias, revisar la información enviada por los grupos y analizar sus perfiles sobre las ideas de grupos estrella, para definir un conjunto de grupos de referencia.

del conocimiento" (Colciencias, 1996: 7). En esta convocatoria respondieron a esta noción y recibieron apoyo treinta grupos (Colciencias, 2008 y 2012a).

En 1997 se hizo la tercera convocatoria, a la que se presentaron 173 grupos, 33 de los cuales fueron objeto de apoyo económico (Colciencias, 2008 y 2012a). En 1998 se introdujo un modelo de análisis para la clasificación de los grupos en la cuarta convocatoria a grupos y centros de investigación, con el fin de ayudar a los expertos del comité en la evaluación y selección de los de referencia para su financiación. En esta convocatoria se presentaron 736 y se reconocieron 234 en un directorio, de los cuales se financiaron 86 por un monto de 1.922 millones de pesos (Colciencias, 2002: 14).

Jorge Charum, en ese entonces líder del grupo de investigación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Universidad Nacional de Colombia, desarrolló para Colciencias el modelo de análisis que se usó en la convocatoria de 1998 (Charum, 1998; Colciencias, 1998) y que sería la base para automatizar la evaluación de los grupos de investigación, tal como ocurrió en la quinta convocatoria para grupos y centros de investigación realizada en 2000.

Entre 1998 y 2000 se desarrolló en Colciencias, entre las administraciones de Fernando Chaparro y Álvaro Mendoza, el *software Caldas 2000* que permitió dar una mejor estructura a la información sobre los investigadores y sus grupos. En este periodo aparecen los procedimientos semiautomatizados de depuración de inconsistencias y otros mecanismos que posibilitaron la recolección de la información en medio digital, "mediante discos físicamente distribuidos a los grupos y centros de investigación, quienes luego retornaban los formularios por correo electrónico" (véase capítulo 13 de González). Lo anterior abrió la posibilidad de generar mecanismos de escalafonamiento para los grupos de investigación, a partir de la información almacenada en las bases de datos (Chavarro et ál., 2006).

En 1999 se fundó el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), como una corporación mixta, de derecho privado, sin ánimo de lucro. Como comenta Gonzalo Ordóñez Matamoros, asesor de Colciencias en el tema de indicadores entre 1990 y 1999, y director ejecutivo del OCyT (1999-2002), "se esperaba con la creación del OCyT desarrollar estabilidad y autonomía a la imparcialidad del proceso de reconocimiento de grupos de investigación, tal como ocurrió" (entrevista 29 de marzo de 2013).

En 1999 el OCyT, con el apoyo del grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia, retoma las discusiones y los avances desarrollados en materia de grupos y sistemas de información, para proponer los lineamientos que permitieran conocer la estructura investigativa del país (Charum, Montenegro y Pardo, 1999; Ordóñez, 2002). En ese momento apareció la

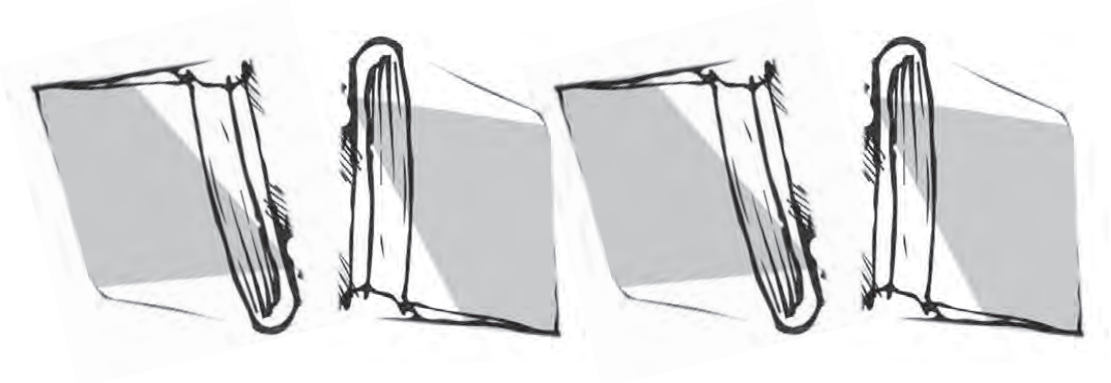
idea de crear indicadores e índices, con el fin de que evaluara en las convocatorias el desempeño investigativo de los grupos junto con una marcada preocupación por lo conceptual, lo técnico, los usuarios y sus intereses para el desarrollo de un sistema de información (Ordóñez, 2002; Chavarro et ál., 2006).

De esta forma se avanzó en la definición de los objetos que caracterizan el grupo de investigación como el plan estratégico, los proyectos, la financiación, la infraestructura administrativa y la actividad investigativa desarrollada en el tiempo (Charum, Montenegro y Pardo, 1999). Además, se empezó a hablar de estabilidad, permanencia, reproducción de grupos, importancia de continuidad, interdisciplinariedad, autonomía y formación de doctores para fortalecer la producción científica, con la que en última instancia se pueden definir los grupos de investigación (Villaveces, 2011).

En la convocatoria nacional para grupos y centros de investigación científica y tecnológica de 2000, también llamada *Caldas 2000*, Colciencias, en colaboración con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y el grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia, cambió la forma de registro y evaluación de la información de los grupos. La institución implementó el formulario electrónico –*Caldas 2000*–, para obtener la información y organizarla en bases de datos (Ordóñez, 2002: 97). La información registrada fue evaluada con la aplicación del índice de excelencia que valoraba cuatro elementos: calidad, pertinencia, visibilidad y estabilidad (Colciencias, 2000). En esta convocatoria Colciencias amplió la noción de grupo antes usada, definiendo que:

> El grupo de investigación científica y tecnológica, visto como la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico, es un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación en el cual han probado tener capacidad de generar resultados de demostrada calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, diseños o prototipos industriales, patentes, registro de software, normas, trabajos de maestría o tesis de doctorado. Lo anterior significa que un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables. Cuando no existen productos no es posible "ver", evaluar, ni escalafonar al grupo. Los grupos que hacen parte de un centro de investigación determinan el nivel de excelencia de este (Colciencias, 2000: 10).

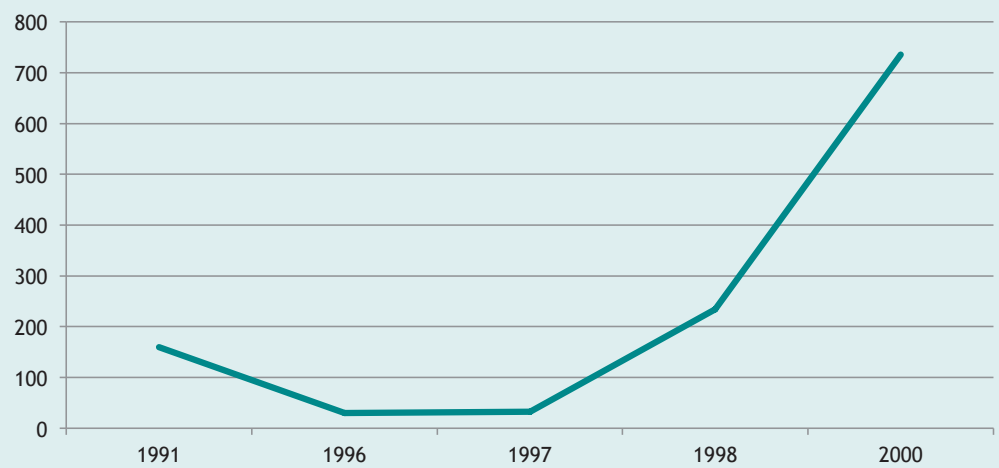
En los resultados de la convocatoria de 2000 se evidenció un aumento en la participación de los grupos. De los 234 que había en 1998 se llegó a 862 y se escalafonaron 736 con los criterios del modelo de medición (OCyT, 2001; Colciencias, 2002). Este incremento se debió en parte a la estrategia de divulgación (páginas web, correo electrónico), pero también a una idea que ya se había instalado, la de las recompensas para los grupos escalafonados en dinero para el desarrollo de proyectos. En la convocatoria Caldas 2000:



Se escalafonaron 736 grupos y 102 centros. Se apoyaron 131 grupos y 24 centros por un monto de 4.100 millones de pesos vigencia 2000 y 1.500 millones de pesos vigencia 2001 (Colciencias, 2002: 14). Al final del año 2001, fueron asignados 2.688 millones de pesos para 35 centros y 69 grupos de investigación que se presentaron a la convocatoria del año 2000 (Colciencias, 2002: 15).

En esta etapa se observa un proceso de legitimación apoyado por la política de Colciencias a los grupos de investigación en términos de reconocimiento y recursos. De acuerdo con la respuesta de los investigadores a las convocatorias como se muestra en el gráfico 12.1, así como la presión regulatoria de los decretos para la aprobación de programas de maestría y doctorado, se puede ver que la noción de grupo se estaba consolidando en el imaginario colectivo de la comunidad científica del país y estaba incidiendo en la formación de estas unidades organizacionales para la búsqueda de reconocimiento y recursos. Esto significa que este proceso se iba legitimando.

Gráfico 12.1. Participación en convocatorias a grupos de investigación



Fuente: tomado de Colciencias, 2002: 8.

Es importante anotar que en este periodo (1990-2000) la tasa de aumento de los grupos de investigación en el país es mayor que la tasa de crecimiento del presupuesto asignado para el desarrollo de proyectos de investigación, que se encuentra analizado en Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004: 16).

Hay diferentes coyunturas para explicar la variación del presupuesto de Colciencias destinado a la financiación de proyectos de investigación. Sin embargo, el esfuerzo por consolidar un sistema de información público estaba entre las políticas de la entidad como se verá más adelante. Independiente del presupuesto, las acciones de Colciencias con relación a los grupos de investigación estaban por materializarse en un sistema de información: ScienTI Colombia, haciendo de las convocatorias y sus modelos de medición instrumentos aceptados por las instituciones científicas y sus investigadores como mecanismos para obtener reconocimiento y financiación.

Se puede concluir que en la primera etapa se inicia un proceso de legitimación en el plano regulatorio de la institucionalidad de la investigación en Colombia. En esta etapa se inició también un proceso interactivo de discusiones y aplicación de instrumentos de política que generaron una respuesta positiva por parte de los investigadores que empezaron a organizarse en grupos de investigación para ser reconocidos y financiados. Sin embargo, la aceptación a esta nueva forma de organización empezó a mostrar resistencia por algunos científicos de elite (Ordóñez, 2013; Wasserman, 2001) y propuso retos en cuanto a los esquemas de financiación y asignación de recursos por parte de Colciencias, que marcaron el inicio de la segunda etapa (2001-2008), caracterizada por la implementación de un OTI (objetos tecnológicos informacionales) con modelos de medición y escalafonamiento para otorgar reconocimiento y poder concursar por financiación.

3.2. 2001-2008. Segunda etapa

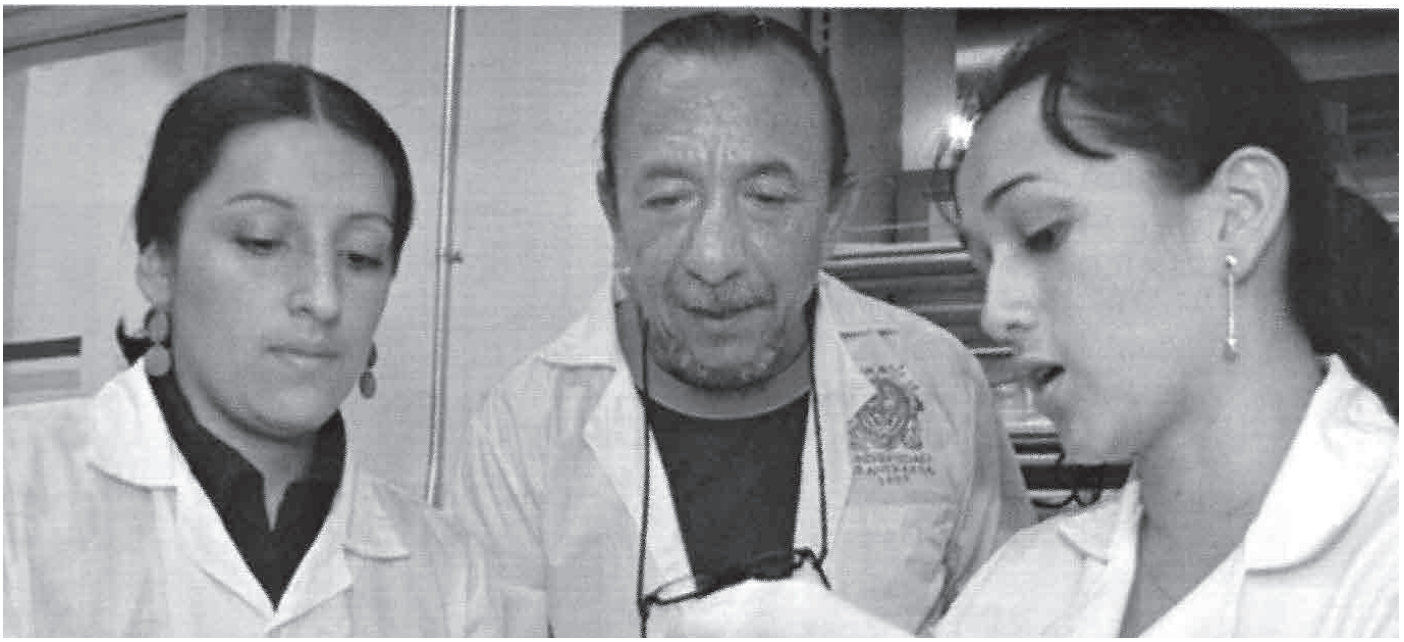
OTI es un concepto que se refiere a los sistemas de información desde una perspectiva semiótica (Pierce, 1998), basada en los trabajos de Callon (1986) y Latour (1992). Los OTI son traducciones de los conceptos a *softwares*. Es común que los usuarios se relacionen pragmáticamente con los conceptos mediante los OTI, lo que hace que la implementación de los mismos sea de vital importancia para transmitir su significado.

En esta etapa el OCyT adquiere una actuación institucional fundamental hacia el desarrollo de OTI para la generación de indicadores, la institucionalización de la cienciometría y se fortalece como organismo indispensable para la construcción de información con valor agregado y la reflexión de la política nacional (Ordóñez, 2002).

La convocatoria de 2000 fue importante porque dejó aprendizajes relacionados con el manejo de la información y con el vínculo entre Colciencias, el grupo asesor (el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y el grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia) y los usuarios (véase las conclusiones y recomendaciones del Informe final de la convocatoria a grupos y centros 2000, OCyT-Colciencias, 2000) con relación a los OTI.

En 2001, el OCyT y Colciencias, bajo la administración de Margarita Garrido (2001-2003), socializaron y discutieron con los investigadores tanto el modelo conceptual como el módulo de medición y las características del *software* utilizado para reconocer grupos. De allí salió el Informe final del convenio de cooperación 069 de 2000 (OCyT, 2001), en el que se encuentran las discusiones realizadas, fuente valiosa para el análisis de las percepciones tanto de los conceptos de grupo y producción científica como de las formas de envío, integración, tratamiento y aseguramiento de la calidad de la información.

En 1998 se introdujo un modelo de análisis para la clasificación de los grupos en la cuarta convocatoria a grupos y centros de investigación, con el fin de ayudar a los expertos del comité en la evaluación y selección de los de referencia para su financiación. En esta convocatoria se presentaron 736 y se reconocieron 234 en un directorio, de los cuales se financiaron 86 por un monto de 1.922 millones de pesos.



Hasta 2001 se puede ver que empezó a generarse una dinámica de construcción social en torno a la conceptualización, operación y uso social de la noción de grupo de investigación definido por Colciencias, de manera deductiva y progresiva. Esto es, que dada una definición por el ente rector de la política nacional, los investigadores empezaron a organizarse con las características sugeridas para obtener recursos[17], reconocimiento y, por tanto, certificación de su reputación y su estatus para la legitimidad (Chavarro et ál., 2006).

En 2002 Colciencias concreta las negociaciones con la Biblioteca Virtual em Saúde (Bireme) y el Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de Brasil, con una demostración en Bogotá del *software* CvLattes, una aplicación hecha para recolectar información de las hojas de vida de los investigadores en idioma portugués, concebida y desarrollada en Brasil por el CNPq y el grupo Stela, de la Universidad de Santa Catarina.

La idea original de CvLattes fue disponer de un directorio de investigadores, utilizando una tecnología híbrida entre aplicaciones cliente monousuario (CvLattes fuera de línea), aplicaciones web (CvLattes en línea) y servicios web para la recolección y centralización de datos. Además de esto, surgió la idea de fomentar una Red Internacional de Fuentes de Información y Conocimiento para la Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación, la Red ScienTI para América Latina y el Caribe (véase capítulo 14 de González). Esta red tiene como preocupación crear he-

17 Véase Colciencias (2001) Resolución Interna 0084 de 2001: "por la cual se regula lo relativo al reconocimiento de los Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico, y Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior, para los efectos previstos en los artículos 12 y 30 de la Ley 633 del 29 de diciembre de 2000". [Disponible en: http://www.ocyt.org.co/leg/resoluci%F3n%20interna%200084.pdf] (consulta: 15 de octubre de 2012).

rramientas para la gestión de la información sobre ciencia y tecnología en la región, lo que la acerca a los intereses de administradores y en general de personas relacionadas con la política de investigación (Chavarro et ál., 2006).

La adopción y adaptación de CvLattes a las preocupaciones de Colombia tuvo varias repercusiones, pero interesa señalar dos: por un lado, la tecnología y las formas de consolidación de la información cambiaron, y con ello se solucionó en gran medida el problema técnico de la recepción de los datos. Por otro, como CvLattes tiene por unidad de información el individuo, y su concepción estuvo enfocada en la elaboración de un directorio, se debieron realizar ajustes y desarrollar la aplicación GrupLAC, para recuperar la unidad de información que operaba en Colombia: la de grupo de investigación.

La implementación de CvLattes en Colombia se hizo durante la administración de Margarita Garrido (2001-2003) y la subdirección de José Luis Villaveces en Colciencias (2000-2001). Entre los puntos relevantes para adoptarlo estuvieron el estado avanzado del OTI y los beneficios políticos de ingresar a la red ScienTI, pues se tenía el propósito de "hacer visible la ciencia en español" (Margarita Garrido 2006, en Chavarro et ál, 2006).

En este caso, GrupLAC puede verse como la traducción del concepto "grupo de investigación", en una serie de formularios que influyen en la idea que los usuarios tienen del concepto y que no necesariamente corresponde con la definición normativa (Chavarro et ál, 2006).

Desde su adaptación a las condiciones de política enfocada en grupos de investigación, se han hecho varios contratos para desarrollos que definieron una estructura tecnológica y de información basada en la normalización (Charum et ál., 2005) y la calidad de la información (Charum y Usgame, 2005).

Desde el momento en que se decidió adaptar y desarrollar la aplicación *Lattes* de Brasil en Colombia, las convocatorias se consolidaron como la base para determinar la asignación de reconocimiento y financiación a la organización de grupos de personas que demostraban ser objeto de crédito por su producción científica. Las convocatorias partieron de un documento conceptual en el que se definía formalmente lo que se entiende por grupo, estableciendo las características que dan cuenta de este tipo de organización de la práctica investigativa. Esta definición permaneció en las convocatorias de esta etapa, y se mantiene a la fecha, lo que demuestra una congruencia por parte de Colciencias.

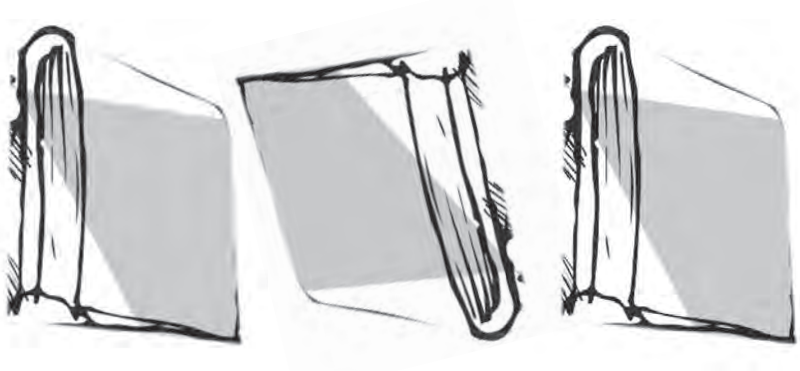
Entre 1998 y 2000 se desarrolló en Colciencias, entre las administraciones de Fernando Chaparro y Álvaro Mendoza, el *software Caldas 2000* que permitió dar una mejor estructura a la información sobre los investigadores y sus grupos. En este periodo aparecen los procedimientos semiautomatizados de depuración de inconsistencias y otros mecanismos que posibilitaron la recolección de la información en medio digital.

En las convocatorias de 2002, 2004, 2006 y 2008 Colciencias definió al grupo de investigación como el:

> Conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado (Colciencias: 2002: 8, 2004: 15, 2006: 4 y 2008: 16).

El aplicativo GrupLAC constituye la tecnología con la que se traduce la definición de grupo y se le da cuerpo de acuerdo con unos metadatos en los que se inscriben los hechos del grupo avalado en InstituLAC por organizaciones formales, esto es con personería jurídica. En este diálogo los investigadores ajustan sus hechos científicos –productos y proyectos– con los metadatos solicitados por la tecnología para dar cuenta de su existencia y su capacidad de crear y reproducir el capital científico.

En la sexta convocatoria a grupos colombianos de investigación científica o tecnológica de 2002, que serviría como piloto para la implementación del sistema, se organizó una red de colaboración entre Colciencias, el OCyT y el grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia, que trabajaron en constante relación para la implementación de los objetos que se conciben, diseñan y producen para evaluar la investigación (Colciencias, OCyT y Grupo CTS, 2002). En esta convocatoria se introdujo el concepto de grupo reconocido por sus características de existencia, calidad, visibilidad, circulación y uso de conocimiento. También se solicitó el aval de las instituciones a las que pertenecían los grupos.



De acuerdo con el modelo conceptual de la convocatoria (Colciencias, OCyT y Grupo CTS, 2002: 3-4), se propuso:

> (a) recolectar información sobre los investigadores, los innovadores y los grupos de investigación científica o tecnológica del país, sus actividades y los resultados logrados y las distintas estrategias empleadas para el desarrollo de su acción, (b) consolidar el mecanismo por el que Colciencias "reconoce" a los grupos de investigación científica y tecnológica del país (grupos reconocidos por Colciencias) y organizar la información recolectada para generar perfiles individuales y colectivos sobre ellos. Estos perfiles reflejarán la productividad, trayectoria y madurez de los grupos a partir de descriptores de sus actividades y resultados.
>
> Adicionalmente, seleccionar el conjunto de grupos de referencia que refleje las fortalezas del país en cuanto a capacidad científica y tecnológica, y (c) consolidar el mecanismo por el que Colciencias "reconoce" a los grupos de investigación científica y tecnológica del país (grupos reconocidos por Colciencias) y organizar la información recolectada para generar perfiles individuales y colectivos sobre ellos. Estos perfiles reflejarán la productividad, trayectoria y madurez de los grupos a partir de descriptores de sus actividades y resultados. Adicionalmente, seleccionar el conjunto de grupos de referencia que refleje las fortalezas del país en cuanto a capacidad científica y tecnológica.

Colciencias tenía información de un total de 3.216 grupos de investigación avalados en 2002 (OCyT, 2010: 55), de los cuales participaron 1.520 grupos en la convocatoria, y entre ellos 544 fueron reconocidos por la entidad. Los grupos debidamente registrados y escalafonados concursaban por la finan-

ciación de proyectos. Por tanto, los montos financiados por proyectos de la institución científica se entienden como montos destinados al apoyo de grupos. Para 2002 había un monto de financiación para proyectos por 37.350 millones de pesos, distribuidos en 360 proyectos (Colciencias, 2006: 20).

En su administración, María del Rosario Guerra (2003-2006), Colciencias focalizó su política de grupos en el desarrollo del sistema ScienTI Colombia y la medición automatizada. En 2003, adicional a la creación de módulos para la consulta de información y la construcción de estadísticas, la entidad con el apoyo del grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia, desarrolló el índice *ScientiCol* basado en el índice de excelencia usado en la convocatoria de 2002. En este se privilegiaba la evaluación de la producción científica, con el objetivo de diferenciar a los grupos reconocidos en tres categorías –A, B y C– indistintamente de las disciplinas y las formas de investigación y producción que les son propias.

En esta administración se utilizó el índice de evaluación de los grupos para desarrollar políticas encaminadas a financiar centros de excelencia conformados por grupos de investigación y se aumentó el presupuesto destinado a proyectos de investigación presentados por los grupos formalmente evaluados en ScienTI Colombia (Colciencias, 2006).

Colciencias realizó la séptima convocatoria para grupos de investigación en 2004 con el nuevo modelo de evaluación de grupos, apoyándose en la gestión del OCyT y la labor infométrica de la Corporación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CT&S) –que se creó a partir del grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia–.

Entre los objetivos de la convocatoria estaba la identificación de nuevos grupos, la clasificación de los grupos de acuerdo con

En la convocatoria nacional para grupos y centros de investigación científica y tecnológica de 2000, también llamada Caldas 2000, Colciencias, en colaboración con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y el grupo de investigación CTS de la Universidad Nacional de Colombia, cambió la forma de registro y evaluación de la información de los grupos. La institución científica implementó el formulario electrónico —Caldas 2000— para obtener la información y organizarla en bases de datos.

su producción, la actualización de la información del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y la realización de estudios sobre los grupos. En esta convocatoria se introdujo un nuevo modelo de medición con el índice *ScientiCol* que evaluaba producción de conocimiento, producción de conocimiento tipo A, divulgación y formación (Colciencias, 2004).

Para esta convocatoria se registraron 3.643 grupos de investigación avalados y se reconocieron 1.445, de los cuales 236 grupos quedaron en categoría A; 276 en categoría B; y 262; en categoría C. Para ese año fueron financiados 347 proyectos por un monto total de 46.472 millones de pesos. Para 2005 se financiaron 279 proyectos por un monto de 48.630 millones de pesos (Colciencias, 2006: 20).

La aceptación de la comunidad de investigadores por registrar sus grupos y obtener reconocimiento creció notablemente para la

octava convocatoria para grupos realizada en 2006, en la que se encontraban registrados 5.299 grupos de investigación avalados y fueron reconocidos 2.456 (OCyT, 2010). De los grupos reconocidos, 701 se ubicaron en la categoría A, 601 en B y 453 en C. Entre 2002 y 2006 se dio un incremento del registro de grupos en 278% (Colciencias, 2006: 9). En ese año se financiaron 179 proyectos por un monto total de 41.870 millones de pesos. Al año siguiente se financiaron 291 proyectos por un monto de 58.077 millones de pesos (OCyT, 2010: 105).

Uno de los hechos importantes en el desarrollo de la educación superior en Colombia fue la unificación de los requisitos y procedimientos para los programas de doctorado y maestría en el Decreto 916 de 2001. En el artículo 14 en particular se establece para la aprobación de doctorados el requisito de contar con "la existencia de grupos consolidados de investigación, cuya calidad sea reconocida por su respectiva comunidad académica y demuestren tradición investigativa".

Con el Decreto 2566 de 2003[18] se establecen las condiciones de calidad de los programas académicos ofrecidos por las instituciones de educación superior, y se contempla la investigación como uno de los requisitos esenciales para obtener el registro calificado. Como se observa en los lineamientos para la acreditación de programas del Consejo Nacional de Acreditación publicado en noviembre de 2006, en la característica 27 se evalúa, entre otros aspectos relacionados con la investigación, el número de grupos "con reconocimiento institucional o de Colciencias" que se han conformado en el programa (CNA, 2006: 93).

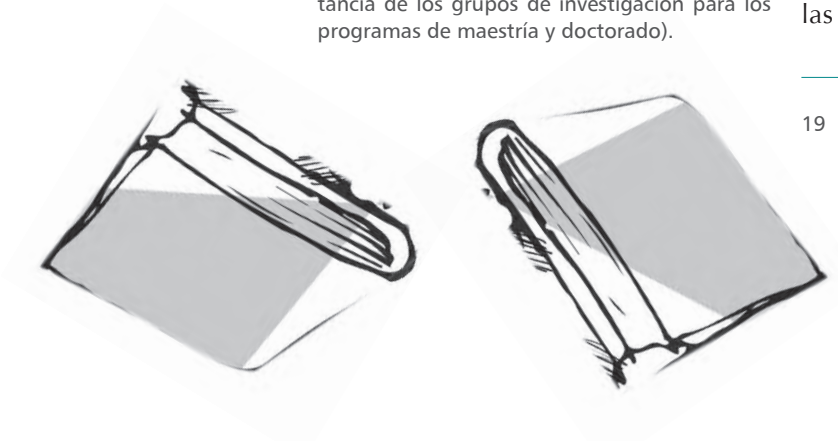
Lo anterior tuvo una profunda incidencia en la necesidad de las instituciones de educación superior por conformar grupos y avalarlos en Colciencias, participando de las convocatorias para obtener una certificación pública de que se cuenta con capacidades investigativas requeridas para la acreditación del CNA y la aprobación de posgrados. Entre 2002 y 2006 las instituciones de educación superior reportaron casi el 90% de los grupos de investigación del país (OCyT, 2010: 62).

Los resultados de la convocatoria de 2006 despertaron un amplio debate en la comunidad científica nacional[19] e implicaron el desarrollo de una reforma al modelo de evaluación de los grupos de investigación (Chavarro y Orozco, 2011). La concentración en el dispositivo de medición y la pérdida de los comités que reunían a varias partes interesadas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para la evaluación de la investigación hicieron que fuera necesario un replanteamiento de la política de Colciencias, como ocurrió en 2008.

Uno de los principales motivos que llevó a esta reforma fue lo que se denominó como la pirámide invertida. Los resultados de la convocatoria de 2006 muestran, como ya se expuso, que la mayoría de grupos quedaron en A y B, lo que desvirtuaba las nociones iniciales sobre los grupos de

18 Que sería derogado en el marco de la Ley 1188 de 2008 y el Decreto 1295 de 2010 (que establece en el artículo número 5.5.3.3 la importancia de los grupos de investigación para los programas de maestría y doctorado).

19 Se recomienda al lector interesado en los detalles del debate revisar la separata de Unimedios de la Universidad Nacional de Colombia, número 31 de 2009. [Disponible en: http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No._31.pdf].



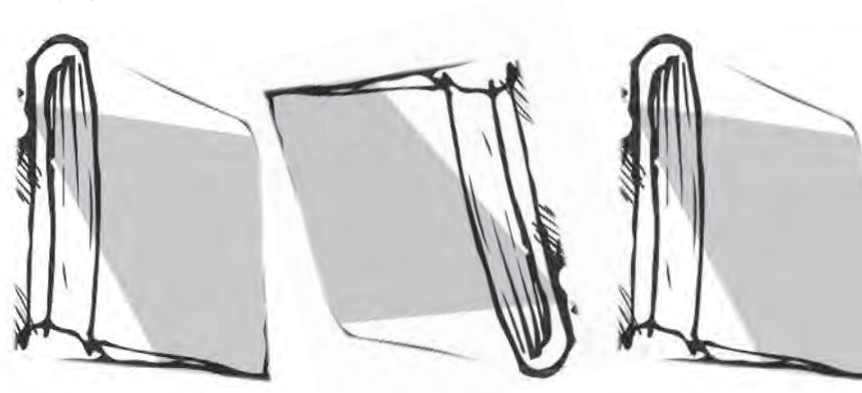
Independiente del presupuesto, las acciones de Colciencias con relación a los grupos de investigación estaban por materializarse en un sistema de información: ScienTI Colombia, haciendo de las convocatorias y sus modelos de medición instrumentos aceptados por las instituciones científicas y sus investigadores como mecanismos para obtener reconocimiento y financiación.

referencia y evidenciaban problemas en el sistema automatizado de medición y evaluación (Chavarro y Orozco, 2011).

En 2007 se hizo una revisión del índice *ScientiCol* por solicitud de las universidades y del Ministerio de Educación Nacional y se conformó un comité de expertos para el desarrollo de un nuevo sistema de medición (Colciencias, 2008). En la administración de Francisco Miranda (2006-2009) se realizó la novena convocatoria para grupos en 2008 como parte integral de la política de Colciencias. La intención principal fue cambiar de un modelo basado en la producción a uno en la productividad, que tuviera en cuenta no solo el número de integrantes del grupo sino también la historia de los integrantes dentro del mismo grupo. Así, si el investigador fue primero un estudiante doctoral y luego un investigador del grupo, la exigencia de producción sería distinta (Colciencias, 2008: 36-37). Este cambio, sin embargo, no se implementó en la convocatoria de ese año.

Las principales diferencias con el modelo anterior fueron:

- Se acordó realizar el cálculo de los umbrales de producción de cada tipo de producto de acuerdo con la producción registrada en la base de datos, lo que implica la modificación periódica de estos umbrales para evitar la saturación de las categorías más altas (Colciencias, 2008: 11).
- Se hizo una distribución proporcional del puntaje de los productos registrados entre los grupos coautores. Es decir, si un producto fue realizado entre tres integrantes de grupos distintos, cada grupo tiene 1/3 del puntaje final. También se decidió que la ponderación para la medición de un producto en colaboración será distribuida de manera proporcional al número de autores del producto (Colciencias, 2008: 12).
- Se pasó de tres categorías a cinco: A1, A, B, C y D, siendo A1 la más alta.
- Se modificaron algunos de los ponderadores de productos, como el de libros, y adicional a la producción artística que se incluyó en la medición de 2006, se reconoció como producto las empresas creadas a partir de la investigación de los grupos (*Spin-off*).



Hasta 2001 se puede ver que empezó a generarse una dinámica de construcción social en torno a la conceptualización, operación y uso social de la noción de grupo de investigación definido por Colciencias, de manera deductiva y progresiva. Esto es, que dada una definición por el ente rector de la política nacional, los investigadores empezaron a organizarse con las características sugeridas para obtener recursos, reconocimiento y, por tanto, certificación de su reputación y su estatus para la legitimidad.

Para 2008 se contaba con 9.104 grupos avalados en GrupLAC, de los cuales 3.746 estaban reconocidos (OCyT, 2010: 55). Al final de la convocatoria, que terminó en 2009, los resultados volvieron a exhibir una forma más jerárquica, obteniendo 138 en A1, 209 en A, 639 en B, 822 en C y 1.731 en D (Colciencias, 2010: 24).

Se presenta en el cuadro 12.1 una síntesis de las convocatorias a partir según los años, el número de grupos participantes, el número de grupos reconocidos, la financiación de Colciencias, el objetivo de la convocatoria y la forma de evaluación.

En la organización la convocatoria tuvo un impacto fuerte. Como resultado de la distribución proporcional de los puntajes de los productos, los grupos empezaron a reorganizarse estratégicamente para no quedar desclasificados y tener la certificación pública que otorga la clasificación ABC que es útil no solo para la consecución de recursos sino para la acreditación institucional.

Al respecto John Rosso, director administrativo y financiero de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2006-2008), afirmó:

> En un comienzo la práctica de la investigación hizo que se formaran los grupos en una dinámica natural. Cuando Colciencias empezó con las convocatorias en los años 1990, y en particular con la convocatoria Caldas 2000, la información que se enviaba a Colciencias era la de muchos grupos que realmente trabajaban como tal en la universidad. Sin embargo, cuando se inicia con el proceso de escalafonamiento de grupos A, B y C, nos tocó reorganizar los muchos y pequeños grupos, en grandes asociaciones de CvLAC para hacerlos visibles y lograr el reconocimiento de Colciencias. En la universidad también teníamos la presión de la acreditación y la necesidad de mostrar grupos bien calificados en Colciencias. Los grupos se convierten entonces en unidades administrativas encaminadas a la consecución de recursos y visibilidad más que a unidades de investigadores que en la práctica trabajaban realmente en conjunto (entrevista 28 de enero de 2013).

Como se encuentra en el debate de Unimedios arriba referenciado:

> Al comienzo de esta dinámica, según Jairo Restrepo Zea, vicerrector de investigación de la Universidad de Antioquia, se vivió un fenómeno llamado "grupomanía", en el que los nuevos investigadores de las instituciones de educación superior buscaron "imitar" a los estudiosos reconocidos, sin reflexionar sobre cómo hacerlo (Unimedios, 2009: 4).

Esto muestra una desorientación del proceso esperado en los grupos de investigación motivada por el escalafón de Colciencias.

Cuadro 12.1. Resumen de las convocatorias de Colciencias para grupos de investigación. 1991-2008

Convocatoria	Grupos registrados	Grupos reconocidos	Millones de pesos corrientes para financiamiento	Objetivo	Forma de evaluación
1991	160	134	ND	Estimar la comunidad científica e identificar grupos y centros de investigación.	Comité de expertos
1996		30	ND	Apoyar y consolidar el fortalecimiento de los grupos y centros de investigación.	Comité de expertos
1997	173	33	ND	Apoyar y consolidar el fortalecimiento de los grupos y centros de investigación.	Comité de expertos
1998	ND	234 (86 financiados)	1922	Categorizar grupos para asignar apoyos financieros.	Comité de expertos
2000	736	ND (200 financiados)	8 288 (*)	Construir el escalafón de grupos a partir de calidad, pertinencia, visibilidad y estabilidad.	Índice de excelencia
2002	1 520	544	37 350 (**)	Recolectar información los grupos de investigación y sus actividades de investigación. Consolidar el mecanismo de reconocimiento de los grupos y seleccionar un conjunto de grupos de referencia. Utilizar resultados para el diseño de políticas.	Índice de excelencia
2003	1 725	544	41 719 (**)	No se realizó convocatoria. Los datos de grupos escalafonados son los mismos de 2002 y los montos corresponden al Informe de Gestión Colciencias 2002-2006.	
2004	3 643	1 445 (A: 236, B: 762, C: 262)	46 472 (**)	Aplicar un instrumento de evaluación para contar con una medición de los grupos de investigación a través de indicadores de nuevos conocimientos, nuevo conocimiento tipo A, formación y divulgación.	Índice ScientiCol
2005	3 440	1 825	48 630 (**)	No se realizó convocatoria.	
2006	5 299	2 456 (A: 701, B: 601, C: 453)	41 870 (**)	Identificar nuevos grupos de investigación. Visibilizar los grupos de investigación en ScienTI y generar estadísticas a partir de la información registrada.	Índice ScientiCol
2008	9 104	3 746 (A1: 138, A: 209, B: 639, C: 822, D: 1. 731)	77 644 (**)	Actualizar información de investigadores y grupos de investigación. Consolidar el mecanismo de clasificación de grupos de investigación construyendo un nuevo escalafón de grupos. Contar con información para el diseño de políticas.	Índice ScientiCol

* Monto distribuido entre grupos y centros.

** Monto de financiamiento de proyectos (el modelo de financiación cambia a partir de esta convocatoria).

Nota: los montos son tal como aparecen en la fuente y es solo un indicador del esfuerzo por apoyar la actividad de los grupos.

Fuente: elaboración propia, a partir de Colciencias, 2002, 2004, 2006 y 2008 y OCyT, 2010.

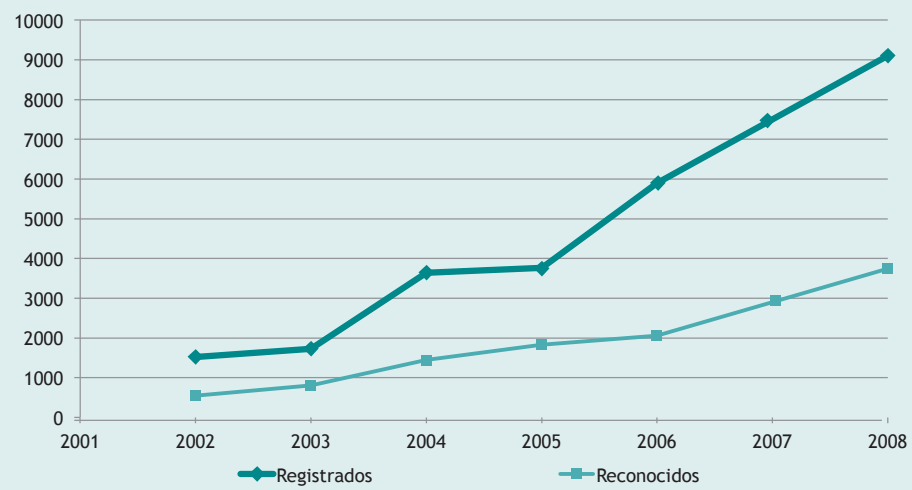
Se debe reconocer que la financiación de los grupos adicional al reconocimiento público, es el mecanismo que permite certificar la legitimidad de estas unidades organizacionales de la ciencia. Es de esperarse que en la medida en que aumenten los grupos de investigación, aumenten el monto y los proyectos financiados por parte de Colciencias, entendiendo que son los grupos debidamente registrados en ScienTI los que tienen la posibilidad de concursar por la financiación de proyectos. Se observa en el cuadro 12.2 y en el gráfico 12.2 un leve incremento de la financiación para proyectos de investigación, pero también se puede apreciar un descenso en la cantidad de proyectos aprobados en 2005 y 2006.

Cuadro 12.2 Número de proyectos aprobados por Colciencias y monto financiado, 2002-2008

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Número proyectos	356	379	331	268	179	291	377
Monto financiado	45 914	53 760	57 982	52 254	41 870	58 077	77644

Fuente: OCyT 2010: 105.

Gráfico 12.2 Número de grupos de investigación registrados y reconocidos, 2002-2008



Fuente: Colciencias, 2006:9 y Colciencias, 2010: 9. Cálculos propios.

Si bien los montos de Colciencias destinados a la financiación de proyectos, así como el número de proyectos aprobados, no tienen tasas de crecimiento iguales a las de los grupos de investigación, su comportamiento sí es similar al de estos últimos. Como lo ilustra el gráfico 12.3, la política de consolidación de grupos logra acoplarse a la de financiación de proyectos de Colciencias. Sin embargo, surge la pregunta sobre cuál es el objetivo de este "acople". En palabras de Galo Tovar: "(…) se tienen muchos grupos y muy buena la clasificación, pero no sabemos para qué los clasificamos" (funcionario de Colciencias 1982 a la fecha, entrevista 10 de noviembre de 2011).

Gráfico 12.3 Tasa de crecimiento de grupos de investigación y financiación de proyectos, 2002 - 2008



Fuente: OCyT, 2010: 59 y 107. Cálculos propios.

Es precisamente lo señalado por Tovar una de las preocupaciones más notorias para este periodo. Los grupos de investigación habían madurado, pero con las últimas convocatorias su atención pasó de cómo organizar su trabajo para desarrollar proyectos y producir publicaciones a cómo quedar escalafonados en la máxima categoría. En varias entrevistas realizadas a representantes de grupos de investigación de la Universidad de los Andes en 2006 (Chavarro et ál., 2007) se evidencia esta preocupación.

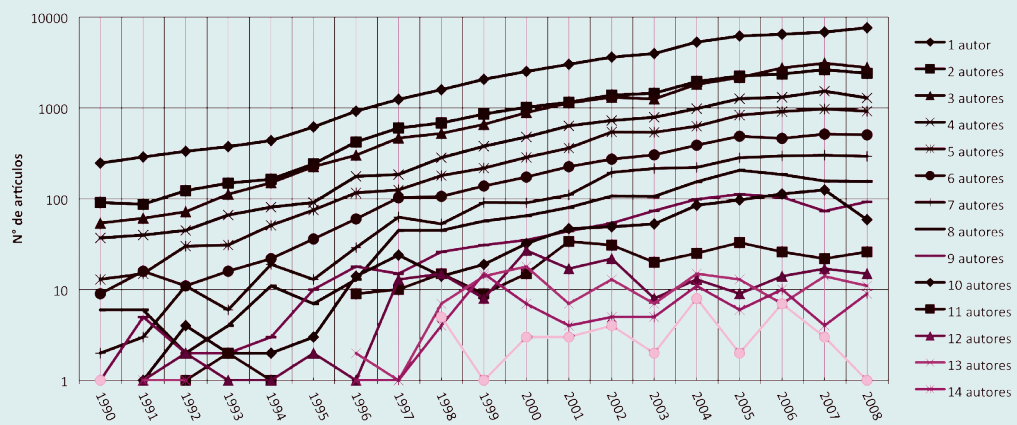
Este nuevo interés no implica el olvido de otras dimensiones de uso del sistema de ciencia y tecnología para la producción de capital científico, pero sí señala que aparece y se arraiga una idea, en la comunidad académica, que tiene mucho que ver con el reconocimiento que otorga una categoría A, y en menor grado con la idea de compartir información, trabajar en red y realizar estudios de manera cooperativa sobre ciencia y tecnología, apalancándose para ello en la plataforma ScienTI.

Si bien estas nuevas convocatorias han mantenido su orientación de generar un escalafón de grupos a partir de su producción, su divulgación y su formación, los criterios matemáticos del modelo, los escalafones y el tipo de producción reconocida para el grupo han mostrado cambios de una convocatoria a otra y son materia de discusión en la comunidad científica nacional. No obstante, se reconoce que la definición de grupo de investigación establecida en estos modelos conceptuales de medición sí ha sido la misma, indistintamente del cambio en los criterios matemáticos para el escalafonamiento de estos grupos.

En este sentido, los grupos de investigación son producto de sus mismos productos, y se reproducen en la estructuración social del campo de la ciencia, y en el ajuste de su institución con otras instituciones. Esto explica por qué los grupos reciben recursos para generar resultados que son visibilizados, aceptados y usados para diversos fines y actores, confiriéndole al grupo crédito, que se ve representado en el reconocimiento público de sus buenas prácticas y la asignación de más recursos para la continuidad de los programas de investigación. En esta vía los grupos ganan su legitimidad.

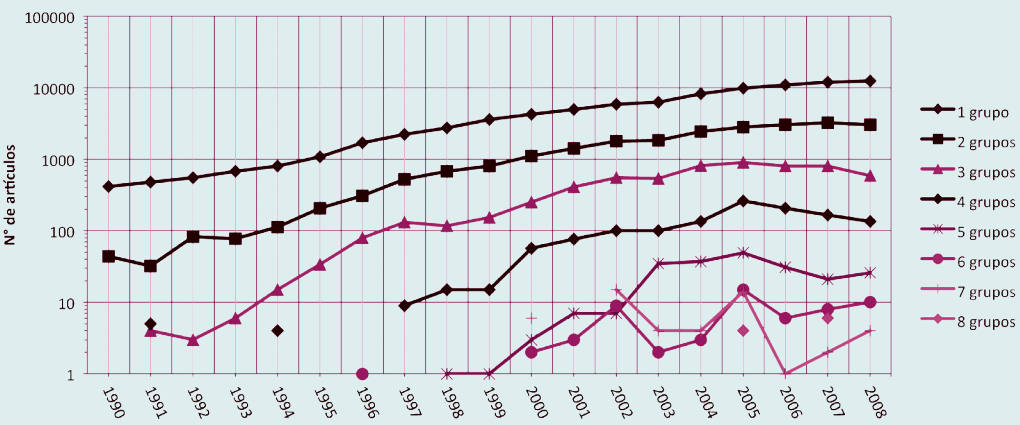
Como se puede percibir en los gráficos 12.4 y 12.5, el crecimiento de la producción científica desde 2002 (cuando aparecen los OTI) sigue el mismo ritmo que traía, antes de su aparición. Si bien el crecimiento de la producción de artículos es cuasi exponencial, no se observa un cambio en la tendencia, ni en la colaboración en coautorías ni la de intergrupos, a partir de 2002. Se observa en estos gráficos cómo los artículos unipersonales y aquellos en los que a un solo grupo participa continúan siendo lo más usual.

Gráfico 12.4 Crecimiento de la producción científica (artículos) según número de coautores



Fuente: GrupLAC y CvLAC, corte julio 2010. Cálculos propios.

Gráfico 12.5 Crecimiento de la producción científica (artículos) según número de grupos de investigación que colaboran



Fuente: Colciencias, 2006: 9 y Colciencias, 2010: 9. Cálculos propios.

Los gráficos 12.4 y 12.5 abren también una discusión sobre la colaboración científica que se encuentra inmersa en la noción de grupo. Si bien no se exige, y se considera, no se deben exigir coautorías —al reconocerse otras formas de colaboración en los grupos (Chavarro, Orozco y Villaveces, 2010)—, si es razonable que un grupo de investigación presente un alto grado de colaboración científica a partir de las coautorías. Para la cienciometría la definición de grupos de investigación y su identificación se hace precisamente a partir de las coautorías en productos que tienen una congruencia programática sobre un tema de investigación en el tiempo (Calero et ál., 2006; Perianes-Rodríguez, Olmeda-Gómez y Moya-Anegón, 2010).



4. Debates sobre las convocatorias de medición de grupos de investigación

La idea rectora de la medición de los grupos de investigación es la de dar una representación de lo que se entiende por esto, contar con información que refleje las capacidades para la producción científica y tecnológica, y permitir la diferenciación de los grupos de acuerdo con su capacidad para reconocerlos públicamente y financiarlos. Con la medición se puede reflejar la trayectoria y madurez de los grupos como unidades de producción científica del país para diseñar las políticas de apoyo, fortalecimiento y sostenimiento que permitan mejorar el avance científico y tecnológico nacional, dando reconocimiento y autonomía de interacción a los investigadores que se asocian para la creación de nuevo conocimiento.

Sin embargo, se ha observado que la medición a partir de un sistema de información y de un índice ejecutado por una aplicación informática genera varios inconvenientes. Primero, el proceso de registro de la información es tedioso y puede no realizarse con cuidado. Como comenta Francisco Gutiérrez Sanín, profesor de la Universidad Nacional de Colombia: "las personas que llenan el CvLac se tienen que volver 'CVlacólogos', como una disciplina social que debería ser incluida en el programa de Ciencias Sociales" (Universidad Nacional, 2010: 5).

Segundo, la medición automatizada ha generado reacciones de los científicos sobre el proceso de evaluación, en el que se ha recalcado que es ahora un *software*, y no una revisión de pares científicos, la que determina la existencia y pertenencia a una comunidad científica. Como afirmó Moisés Wasserman cuando era profesor de la Universidad Nacional de Colombia (posteriormente rector de 2006 a 2009): "el *software* no puede distinguir entre un buen artículo científico y uno menos bueno (…) hay manipulación de la información por parte de los usuarios (…) [y los resultados] no son un reflejo veraz de la realidad" (Wasserman, 2001). Y a renglón seguido sostiene que la medición por parte de un índice único para

todas las disciplinas, también desconoce las dinámicas particulares de producción de conocimiento en cada campo de la ciencia, tema del que se ocuparon los autores de este capítulo con Xavier Polanco en una evaluación cienciométrica de la eficiencia de los grupos de investigación del país (Ruiz et ál., 2010).

En esa vía, desde la óptica de Latour (2005) sobre la interacción entre la tecnología, con sus enunciados y definiciones, y los usuarios con sus diferentes estrategias e intereses, se evidencia empíricamente un proceso de negociación entre la tecnología y sus enunciados incorporados, con los objetivos de los usuarios (Chavarro et ál., 2006) (véase capítulo 13 de Gonzáles).

A partir de los estudios referidos se observa que los grupos de investigación se empezaron a reorganizar y se inició una –negociación– con GrupLAC para obtener de la aplicación la máxima calificación. Estas dinámicas en el campo científico acentúan la discusión sobre las formas como el grupo y su representación en ScienTI permite tener una evaluación justa y adecuada con las dinámicas investigativas.

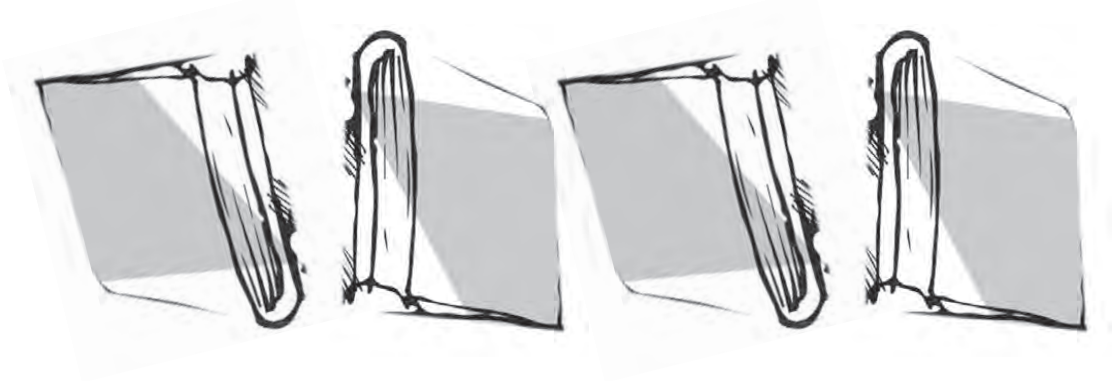
Como anota el profesor de la Universidad Nacional de Colombia, Francisco Gutiérrez Sanín, "el sistema de medición de Colciencias crea un sistema de incentivos absolutamente perversos" (Universidad Nacional, 2010: 10), y se encuentran estrategias de diligenciamiento que van desde la agrupación de hojas de vida sin que exista realmente un trabajo colaborativo, hasta la manipulación de la información.

También se ha percibido que en la plataforma hay libros que reciben una puntuación extra en la aplicación si se referencia una revisión del mismo en una revista científica, sin tener en cuenta la opinión del documento sobre el libro, que en ocasiones es negativa. Se han identificado algunos grupos que vinculan producción científica de calidad sin tener en cuenta que dicha producción pertenece a otros programas de investigación de los miembros de sus grupos –por ejemplo grupos de administración con artículos científicos en química–, o que registran información falsa –como artículos que el OTI reconoce como válidos por los metadatos–, pero que al verificarse en las bases de datos no existen.

> Jaime Rodríguez Lara, presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, considera que el modelo gubernamental, usado desde principios de este siglo para clasificar a los grupos, antes que premiar la calidad de los grupos, les valora más el volumen de la producción científica. "Lo que he visto es que esa tendencia a definir las universidades por grupos de investigación se volvió un poco competitiva, pero desde un punto de vista puramente numérico", afirmó (Unimedios, 2009: 7).

Mónica Salazar, directora del OCyT (2008 a la fecha), sostuvo para Unimedios que en la convocatoria de 2006, en la que se presentó el fenómeno de la pirámide invertida, "el modelo de medición se pervirtió",

Uno de los hechos importantes en el desarrollo de la educación superior en Colombia fue la unificación de los requisitos y procedimientos para los programas de doctorado y maestría en el Decreto 916 de 2001. En el artículo 14 en particular se establece para la aprobación de doctorados el requisito de contar con "la existencia de grupos consolidados de investigación, cuya calidad sea reconocida por su respectiva comunidad académica y demuestren tradición investigativa".



debido al mal diseño de los umbrales y a la falta de previsión sobre la acumulación de información en el sistema ScienTI (Unimedios, 2009: 6).

Rafael Molina Gallego, vicerrector de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, critica los resultados de las convocatorias al considerar que "este proceso no nos permite dar una idea clara de la dinámica, ni la evolución ni las capacidades reales que se están desarrollando en el país desde el punto de vista científico y de investigación". Molina argumenta que "no ha existido conexión y coherencia tanto en la política como en los criterios que han marcado estas convocatorias". Por tanto "una convocatoria ha diferido notablemente de la anterior y cuando Colciencias se percata de las fallas realiza otra convocatoria para subsanarlas, pero con reglas de juego nuevas" (Unimedios, 2009: 8).

Así mismo, el profesor Molina formula reparos a la Convocatoria 2008, cuando señala que para corregir el problema de la pirámide invertida de la Convocatoria 2006:

> Se va al otro extremo, mostrando cómo, por ejemplo, la sinergia, que tanto se debe buscar entre los grupos, es castigada. Entonces, si hay un artículo en coautoría entre dos grupos nacionales, este es castigado. Vale menos si se hace solo o con un grupo internacional (Unimedios, 2009: 8).

Sobre la Convocatoria de 2008 se realizó un estudio en el que se encontraron grupos escalafonados como A1, la más alta categoría, que no registran ningún artículo en revista indexada nacional o internacional; otros que registran como libros de investigación obras que no necesariamente responden al concepto, y que suelen registrar el libro y todos los capítulos del mismo para subir el indicador (y que por lo general son libros editados por la organización que avala el grupo); o grupos que registran un excesivo número de normas técnicas sin otro tipo de productos científicos, características que no son un referente de un buen grupo de investigación (Chavarro, Orozco y Villaveces, 2010).

También se realizó un estudio de caso a un grupo de referencia internacional: el Cimpat (Centro de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical) de la Universidad de los Andes, y se halló cómo la medición de Colciencias de 2008 lo dejó clasificado en B, pese a que el grupo produce conocimiento de alta calidad internacional y tiene la particularidad de transferirlo y de generar, en un emprendimiento científico, cambios en las realidades sociales de las poblaciones afectadas por la enfermedad de Chagas en Colombia creando valor social. Su líder, por ejemplo, fue galardonado en ese tiempo por la Asociación para el Avance de la Ciencia y la Organización Panamericana de la Salud como uno de los investigadores insignes de Colombia por su aporte a la ciencia y la sociedad (Orozco y Chavarro, 2011).

Se reporta y se observa entonces que la política propuesta por Colciencias, a través de sus herramientas e incentivos, crea una

Los grupos de investigación habían madurado, pero con las últimas convocatorias su atención pasó de cómo organizar su trabajo para desarrollar proyectos y producir publicaciones a cómo quedar escalafonados en la máxima categoría. En varias entrevistas realizadas a representantes de grupos de investigación de la Universidad de los Andes en 2006 se evidencia esta preocupación.

dinámica de flujo de recursos e información que dan valor y sentido al buen nombre de los grupos, sus prácticas y resultados, pero que se encuentra inmersa en un profundo debate por su modelo de medición.

También se deben destacar los aspectos favorables de esta política de grupos desarrollada por Colciencias. Para Mónica Salazar, directora del (OCyT),

> Lo primero que se debe reconocer es que Colombia ha sido un país innovador y líder en este tema de medición y clasificación de grupos de investigación y que, por tanto, también ha habido un proceso de aprendizaje asociado a ese modelo de medición (Unimedios, 2009: 6).

Gonzalo Ordóñez, director del OCyT (1999-2002) afirma que:

> El proceso de Caldas 2000 despertó gran interés por su rigor metodológico e innovación tecnológica, pero también gran resistencia por parte de elites investigativas, particularmente, por parte de aquellas que, a la luz de los resultados, no reflejaban la realidad.
>
> Desde su concepción, el proceso de Caldas 2000 tuvo un impacto pedagógico para los grupos de investigación en Colombia poco estudiado: además de constituirse en referente de gestión de la investigación, provocó una interlocución fluida al interior de las instituciones de albergue de los grupos, en donde los investigadores cobraron una visibilidad no acostumbrada incluso al exterior de sus propias organizaciones. Más aún, el proceso pedagógico se dio no solo al nivel micro relacionado con el llenado de la aplicación por parte de los investigadores, sino también en el nivel macro, de política pública, pues por primera vez se le decía a la comunidad qué se esperaba de ella, y con lujo de detalles, en términos de desempeño, de escenarios deseados.
>
> Para muchos medir el desempeño de los científicos era un exabrupto, casi una "irreverencia". Uno que otro artículo en el periódico de la Universidad Nacional criticó el objetivo y el proceso. Los administradores de la investigación, en cambio, vieron en dicho proceso una oportunidad para definir sus propias estrategias de fomento y reglas claras en sus relaciones con los investigadores.
>
> Funcionarios de Colciencias y el OCyT éramos constantemente invitados a presentar y debatir la lógica y el proceso ante auditorios copados de investigadores en varias ciudades del país. Hasta Colciencias ganó una visibilidad sin precedentes, pues esta convocatoria, gracias a su diseño, "tocaba" por primera vez a cada investigador de manera personal e individual.
>
> Naturalmente, como todo proceso complejo y en cierta medida "revolucionario", hubo muchas críticas. En este sentido, la pedagogía y enseñanzas derivadas tanto de los aciertos como de los errores de parte y parte aportaron a la legitimidad que hoy gozan la política de grupos en general y el quehacer de la mayoría de los grupos en particular (Ordóñez, 2013).

Hernán Jaramillo Salazar, decano de Economía de la Universidad del Rosario, considera que el sistema de medición de los grupos de investigación "ha sido un proceso de construcción de un gran valor para el país". (…) Según el académico, la medición "da cuenta al país sobre el estado de la capacidad de la comunidad científica nacional", en la construcción de los grupos y "no se necesitó de una regla para que la comunidad científica entrara en estas reglas de juego, como sí se han necesitado para la acreditación" (Unimedios, 2010: 10).

Jaramillo considera como segunda medida este ejercicio que ha creado una base de datos de información científica que es un "ejemplo para toda América Latina. He participado en seminarios internacionales y los trabajos que hemos hecho no hubieran sido posibles sin una plataforma ScienTI como la que montó Colciencias". Añade que Colombia es uno de los países abanderados de la región al igual que Brasil (Unimedios, 2010: 10).

La directora del OCyT señala que el rediseño y ajuste del esquema de clasificación de los grupos para la convocatoria de 2008:

> Se llevó a cabo adecuadamente. No se hizo ni apresurada, ni en forma inconsulta. Colciencias conformó un grupo de expertos que revisó el modelo, estableció propuestas y eso fue discutido con las comunidades académica y científica en su momento. Hubo seriedad y transparencia en todo el proceso (Unimedios, 2009: 10).

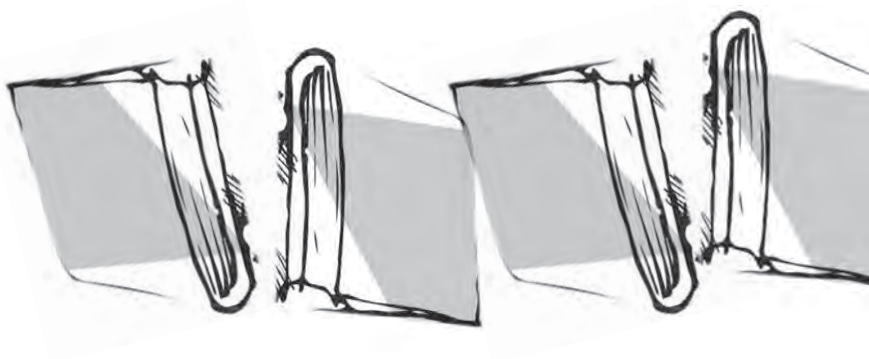
Otro de los puntos favorables del sistema de medición está en la creación de una cultura de protección a la propiedad intelectual y a la producción científica en los medios institucionalizados para ello. Al respecto, Álvaro Turriago, subdirector de Colciencias (2003-2005) comentó:

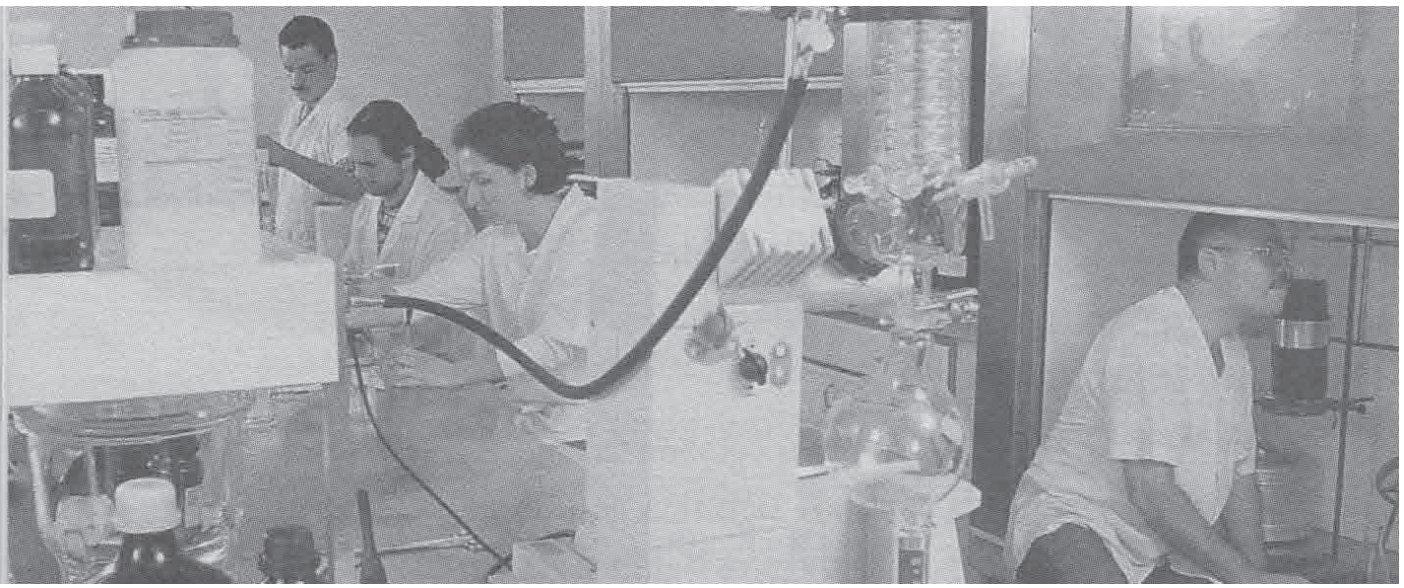
> Colciencias mide los grupos de investigación y tiene un liderazgo implícito; la entidad resultó siendo un gran juez de la producción intelectual y de investigación de las universidades; y tiene un poder moral tremendo sobre ello. Eso es un aporte de Colciencias a la historia del país y le enseñó a las universidades que les van a calificar sus grupos, y por tanto, deben producir ciencia certificada por su calidad.
>
> En la medida en que Colciencias califique a esos grupos con puntajes altos, reconoce que se ha avanzado en la apropiación de los instrumentos de protección a la propiedad intelectual, lo que es muy bueno. La entidad ha contribuido notablemente en la formación de la conciencia de las personas a este respecto.

Para Carlos Alberto Restrepo, director de Investigaciones de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Externado de Colombia, la política de grupos ayudó a proveer parámetros para la evaluación de la investigación. Al respecto afirmó que:

> Más allá de las deficiencias del sistema de medición, la política de grupos fue importante para identificar parámetros de medición y unificar un lenguaje sobre criterios de desempeño en investigación que han servido para el diseño de políticas al interior de las instituciones (entrevista 28 de enero de 2013).

En síntesis, es innegable que las mediciones de Colciencias a grupos de investigación ofrecen un mecanismo de legitimidad, en el que el resultado final, independientemente de la forma de alcanzarlo, acaba por ser reconocido y aceptado por los investigadores y los demás grupos de interés alrededor de la actividad científica. Es así





como críticos como Moisés Wasserman, en una columna titulada "Los mejores en investigación", en *El Espectador* (semana 2 al 8 de julio de 2006), reconoce en su calidad de rector de la Universidad Nacional de Colombia, que en la convocatoria de 2006, su organización presentó el mayor número de grupos A, y afirma que: "los números son contundentes y gratificantes" (*El Espectador*, 2006: 10A)[20].

Ahora bien, es necesario profundizar en las dinámicas que se dan en la colaboración científica que busca representarse con el concepto de grupos (Orozco, 2008). Las discusiones sobre las formas en las que se pueden representar estas unidades organizacionales deben alimentarse con propuestas, de forma que se pueda contribuir para que Colciencias mejore los mecanismos que tiene para representar y evaluar la capacidad de producción científica en el país. Si bien se evidencian problemas con el modelo de medición y clasificación, es cierto que Colciencias ha avanzado en democratizar las discusiones, en reevaluar sus políticas y en imprimir una constante mejora para brindar legitimidad a los grupos a partir del reconocimiento y la financiación (véase Colciencias, 2012b).

Conclusiones

La investigación es una práctica colectiva que se desarrolla en una institución que tiene sus propias normas, regulaciones y una cultura distintiva. El desarrollo de sistemas de investigación, basados en redes de comunicación y reconocimiento es el pilar para establecer que la ciencia se desarrolla por grupos de científicos que, formal e informalmente, interactúan para generar coaliciones, ser reconocidos y competir por la legitimidad.

La legitimidad es un acto de reconocimiento simbólico que se genera en la consa-

20 También se reconoce la crítica de Guzmán (2012) sobre la imposición de un capitalismo científico orientado por una tecnocracia basada en la cienciometría (véase también Orozco y Chavarro, 2006).

gración de un conjunto de practicantes, sus acciones y sus organizaciones por parte de un sistema regulatorio, normativo y cognitivo y certifica públicamente que su existencia y quehacer son apropiados y deseables para un correcto desarrollo institucional. Este acto de reconocimiento confiere un estatus y una reputación con la que los actores sociales ganan estima social y justifican su acceso a recursos.

Los grupos de investigación existieron en Colombia desde el siglo XIX, y su evolución ha estado marcada por la creación de organizaciones como academias, institutos y universidades, que los inscribieron dentro de una dinámica organizacional mayor. Como teorizó Burke (2000: 72) en su presentación sobre la historia de la ciencia en Europa: "los grupos creativos, marginales e informales de un periodo se convierten generalmente en organizaciones formales, mayoritarias y conservadoras de la siguiente generación o de la generación que sigue a la siguiente". Así mismo, como teorizó Bourdieu:

> La institucionalización de la investigación en la universidad (se da) mediante la creación de las condiciones favorables a la producción de saber (…) y, en segundo lugar, la constitución de un grupo reconocido como socialmente diferenciado y de una identidad social (…) que les dan una visibilidad social y defienden sus intereses (Bourdieu, 2003: 92).

Como se muestra en este capítulo, estos fenómenos también ocurrieron en Colombia alrededor de la formación de grupos de investigación.

La política de Colciencias que se desarrolló en la primera etapa estaba orientada a dar visibilidad y reconocimiento a los grupos de científicos que se organizaban colectivamente para desarrollar su trabajo y mejorar su poder de negociación con el entorno. Esta política abrió un espacio comunicativo entre el ente rector de la política y las organizaciones informales

La política propuesta por Colciencias, a través de sus herramientas e incentivos, crea una dinámica de flujo de recursos e información que dan valor y sentido al buen nombre de los grupos, sus prácticas y resultados, pero que se encuentra inmersa en un profundo debate por su modelo de medición.

de científicos, en la que un líder, sus pares, sus discípulos y sus colaboradores, buscan recursos, generan una identidad intelectual, crean y desarrollan capacidades para alcanzar las metas propuestas, comparten y debaten enfoques, objetos y métodos de investigación, y compiten y colaboran entre ellos y con otros grupos por reputación y estatus, comunicando sus resultados a la comunidad científica en general. Esto es un avance innegable en relación con las dinámicas sociales en el campo de la ciencia.

El avance de la ciencia moderna exige la colaboración extensiva entre los científicos, y las convocatorias y los concursos por fondos para la investigación suelen exigir la presentación de equipos de trabajo, capaces de integrar disciplinas y recursos para la realización de un trabajo científico relevante. En particular desde la Segunda Guerra Mundial los grupos de investigación se convirtieron en cuasifirmas[21] usadas por los científicos para incrementar su capacidad de ser reconocidos, negociar y apalancar recursos con los que puedan desarrollar sus programas de investigación (Etzkowitz, 2003).

21 Que tiene como característica la dependencia de una persona jurídica en la que está inmersa y que funciona informalmente, estructurándose de acuerdo con las condiciones del entorno.

Es innegable que las mediciones de Colciencias a grupos de investigación ofrecen un mecanismo de legitimidad, en el que el resultado final, independientemente de la forma de alcanzarlo, acaba por ser reconocido y aceptado por los investigadores y los demás grupos de interés alrededor de la actividad científica.

La política de la primera etapa (1990-2000) dio reconocimiento a unos grupos de referencia y propició lo que se conoce en la teoría institucional como isomorfismo (DiMaggio y Powell, 1983), esto es la imitación por parte de unas organizaciones a otras que han ganado legitimidad. El avance que se evidencia en este proceso es que la legitimidad que operaba en el pilar cognitivo de la institución, esto es por la práctica cotidiana de la investigación desarrollada en forma colectiva, y que era apoyada normativamente por las organizaciones a las que pertenecían los científicos, es decir, por las formas tácitas e implícitas de organizaciones con personería jurídica como universidades, institutos de investigación y empresas, llegó al pilar regulatorio gracias a la política de Colciencias enfocada a identificar, reconocer y financiar grupos de referencia.

Desde la teoría de dependencia de recursos, particularmente su visión sobre diferenciar quién es legítimo o no (Pfeffer y Salanzic, 1978: 194) se puede reconocer que los investigadores entraron en un juego por la legitimidad desde un plano material y relacional (Pfeffer, 1987), adoptando la forma organizacional establecida para interactuar con Colciencias, lograr estatus, certificar su reputación y, en consecuencia, legitimarse tanto en los procesos de las convocatorias como en los procedimientos para acceder a recursos. También lograron reducir la dependencia con sus organizaciones formales, como las universidades, al tener una interacción directa con el órgano rector de la política científica, ganando poder a través de la legitimidad.

Se puede concluir que en este primer periodo de análisis se consolidó la idea de grupo de investigación como la unidad objeto de reconocimiento y financiación por parte de la política de Colciencias, promoviendo en el plano cognitivo y normativo la extensión de una cultura de trabajo colectivo, institucionalizándolo extensivamente en Colombia.

La legislación sobre posgrados fue un mecanismo importante para cimentar la importancia que tienen los grupos de investigación para la formación de educandos. El desarrollo de los posgrados en Colombia y su orientación a la investigación, hicieron de los grupos un componente fundamental para el desarrollo de la legitimidad de estas unidades organizacionales.

En la segunda etapa (2001-2008) la legitimidad de los grupos dependió tanto de su capacidad para acoplarse a las nociones y los OTI de Colciencias para ser reconocidos, como de la generación de capacidades que los hagan dignos de obtener apoyo del Estado para la investigación. En esta etapa se nota un isomorfismo coercitivo dado por el pilar regulatorio, no solo por las políticas de Colciencias, sino por las legislaciones del sistema de educación superior orientado a la acreditación. El problema que se evidencia en este proceso de legitimación radica en que se ha dejado a un lado la generación natural de grupos o asociaciones de investigadores, y se ha hecho énfasis en la clasificación y el escalafonamiento como medida requerida para ganar legitimidad en el campo de la investigación y la educación superior en el país.



La legitimidad, vista desde la teoría de dependencia de recursos o desde el institucionalismo organizacional, se plantea como una propiedad que emerge de la dinámica del intercambio de recursos e información entre las organizaciones y la sociedad en un proceso comunicativo abierto. En el caso de la legitimidad de los grupos de investigación se evidencia cómo a partir de la política, los incentivos y los instrumentos de medición, el Estado plantea un marco institucional para que los investigadores se ordenen en su actuar científico y la administración de la ciencia en su quehacer político y estratégico.

Este marco se puede entender como el resultado de la comunicación y la interacción compleja entre agentes[22], como los investigadores que asumen la colaboración científica en cuanto forma organizacional de la ciencia en la conformación de grupos de investigación, las entidades públicas y privadas que financian y facilitan la actividad investigativa de los grupos, los usuarios y beneficiarios de la investigación y los medios de comunicación, como la prensa y la Internet (en particular ScienTI), que hacen visible y otorgan importancia a la existencia de grupos para el avance de la ciencia y la sociedad.

En la medida en que los investigadores acepten este marco institucional para organizarse y planteen discusiones acerca de la estructura misma del marco regulatorio, normativo y cognitivo, en el que diferentes agentes actúan y eminten conceptos favorables sobre los grupos de investigación, emerge su legitimidad.

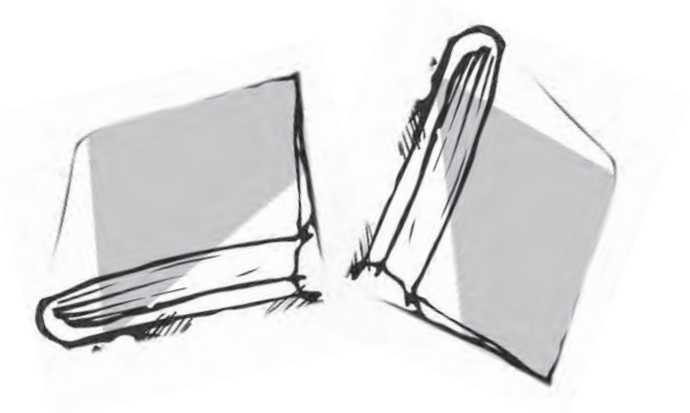
Si bien hay investigaciones publicadas en revistas científicas que critican la dinámica impuesta por la política de Colciencias por conformar grupos de investigación y medirlos (Londoño, 2005; Guzmán, 2012; Valero-Zapata y Patiño-Jacinto, 2012), y otras que resaltan su aportes (Malaver, 2006; Enríquez y Castañeda, 2006; González-Alcaide, Aleixandre-Benavent y de Granda-Orive, 2010), así como investigaciones que profundizan en aspectos de los grupos como la eficiencia (Restrepo y Villegas, 2007; Ruiz et ál., 2010), la colaboración científica (Roa-Atkinson y Velho, 2005) y la gestión de la investigación (Robledo, 2007), la misma literatura científica sobre grupos de investigación es en sí misma una muestra de la legitimidad de los mismos.

Cada una de las etapas que se identifican en este capítulo parece asemejarse a las dos corrientes de legitimidad planteadas. Primero, desde el institucionalismo los grupos de investigación buscan imitarse (en el sentido de ser reconocidos al cumplir con los requisitos mínimos y estándar). Segundo, desde la teoría de la dependencia de recursos, se observa cómo el interés por participar en las convocatorias está asociado con obtener estatus y reputación que permite la estima pública, la consecución de recursos y la adquisición de autonomía sobre las unidades administrativas de las burocracias organizacionales a las que pertenecen los investigadores[23].

No obstante, el éxito del flujo de recursos y la comunicación entre grupos y sociedad legitimadora, a través del uso del marco regulatorio propuesto por Colciencias y el uso del OTI para la evaluación de la actividad

22 En el sentido sociológico de tener la capacidad de incidir en la dinámica social.

23 Sobre este aspecto se sugieren ver las tensiones que presenta Robledo (2007).



investigativa, ha planteado discusiones y retos para la política científica y tecnológica del país.

Se observa que Colciencias, con sus instrumentos de medición de grupos, ha creado un espacio en el que espera lograr que se creen capacidades para realizar ciencia de carácter internacional y relevante para el desarrollo económico y social. Sin embargo, se han generado incentivos no deseados y reacciones por parte de los investigadores, que inciden en el proceso de legitimación de los grupos en Colombia. Todo el proceso de medición de grupos se puede ver como un espacio de lucha, mediante el cual los científicos ganan su legitimidad ante Colciencias y la sociedad por el reconocimiento –estatus y reputación– que es otorgado por su producción intelectual.

La acogida de CvLAC y GrupLAC como requisito para la participación de la financiación pública, así como para dar visibilidad y reconocimiento a un trabajo de investigación colectivo que genera resultados, permitió conferirle a los grupos de investigación una legitimidad institucional y organizacional dentro de la práctica de la actividad científica en Colombia. Gracias a su posición privilegiada, Colciencias ha construido una definición que sirve para clasificar a los grupos de acuerdo con su grado de conformidad con la norma o el modelo ideal, lo cual es benéfico y práctico.

Las discusiones sobre las formas en las que se pueden representar estas unidades organizacionales deben alimentarse con propuestas, de forma que se pueda contribuir para que Colciencias mejore los mecanismos que tiene para representar y evaluar la capacidad de producción científica en el país.

La noción de grupo de investigación de Colciencias ha constituido un aporte relevante para la creación de una cultura orientada a la colaboración científica y a la generación de resultados, en la que se reconoce no solo el valor de la actividad de un científico de renombre, sino que se le da crédito a un colectivo de personas que pueden acceder a reconocimientos y recursos[24].

A través de los datos registrados en la plataforma ScienTI Colombia y de las entrevistas se muestra que los investigadores adoptan la noción de grupo como la estructura organizacional efectiva para su actividad investigativa en el plano institucional de la ciencia en Colombia, ya sea por un isomorfismo mimético, normativo o coercitivo. Esta estructura no solo es adoptada porque se reconoce que es efectiva sino porque es la aceptada y reconocida por la sociedad. De esta forma los grupos no solo logran un orden interno para su trabajo, sino que la misma noción de grupo da valor y sentido al buen nombre del grupo y de sus prácticas.

Se puede reconocer que los OTI propiciaron una irreversibilidad en su trayectoria tecnológica, y que son una herramienta necesaria para organizar la financiación y el diseño de la política nacional de investigación. La invitación que aquí se formula es a la creación del futuro de la política de grupos, de la que se necesita la mayor de las reflexiones con el fin de consagrar la institucionalidad de un sistema colectivo de la ciencia. Es una responsabilidad de todos participar en los debates públicos, hacer propuestas, desarrollar

24 Al revisar en Google la definición de grupo de Colciencias propuesta desde 2002 se encuentran 784 sitios web (6 de febrero de 2013) que la referencian textualmente, y se evidencia también en artículos científicos como el de las uruguayas Mariela Bianco y Judith Sutz (2005: 28) su utilización como referente para los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

investigaciones y dinamizar las discusiones para que la orientación de la política de grupos responda a las necesidades de las partes interesadas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación colombiano.

Por otro lado, es necesario implementar cambios en los OTI. Por ejemplo, se debe hacerlos más amigables al usuario e integrarlos con otros sistemas de información, como Google Scholar, Web of Science, Scopus, Scielo, Latindex y Redalyc. De esta manera se puede ganar en interacción e integración a la vida académica diaria de un investigador, a la vez que se hace uso de fuentes externas que pueden servir de control de calidad de la información registrada. Además, resulta necesario mejorar la participación del usuario en las decisiones que otros toman. Por ejemplo, sería una gran ayuda que cuando un director de grupo vincula un integrante a su grupo mediante GrupLAC, el sistema enviara una petición de aceptación al correo del investigador antes de autorizar su ingreso al grupo o que este tenga la autonomía para retirarse cuando así lo considere.

En cuanto al índice Scienticol, se han aplicado modelos probabilísticos que hacen pensar en la necesidad de trabajar en su diversidad y ajuste a diferencias disciplinarias (Ruiz et ál., 2010). Así mismo, se debe minimizar la idea de que el objetivo de un grupo es escalafonarse a como dé lugar, cimentando el objetivo de hacer buena ciencia, capaz de traducirse en valor para la sociedad y su medio ambiente.

Los autores recomiendan investigar y reflexionar, basados en la experiencia lograda en las últimas dos décadas, el objetivo que se quiere lograr con la formación y consolidación de grupos de investigación. Aunque se ha avanzado en las maneras para evaluar su actividad investigativa, es necesario prestar atención a la promoción de la colaboración, la participación en redes regionales e internacionales, la formación de nuevos investigadores en los grupos, su financiación y estabilidad en el tiempo, así como las dinámicas del desarrollo económico y social apoyado en la ciencia, la tecnología y la innovación.

Es importante que se adelanten investigaciones para explorar el funcionamiento interno de los grupos, así como comparaciones interinstitucionales que arrojen información sobre las dinámicas de la investigación en Colombia, no solo desde la política sino también desde la práctica[25]. ¿Por qué están investigando? ¿Qué tanto se reúnen? ¿Cómo consiguen financiación? ¿Cómo está reflejado esto en los contratos de los investigadores? ¿Cómo están encontrando sus temas de investigación? ¿Cómo realizan sus programas de investigación negociando con los grupos interesados de su entorno? Estas son solo algunas preguntas para las cuales aún no se tienen muchos estudios en Colombia, pero que pueden ayudar a ahondar en la legitimidad desde el punto de vista de la comunidad legitimadora integrada con la comunidad legitimante, en este caso Colciencias, los medios de comunicación, los investigadores y sus grupos de interés.

Finalmente es necesario contribuir para construir un sistema democrático, que permita discutir y evaluar la actividad investigativa del país, dando espacio para la incursión de todas las formas de asociación de trabajo colaborativo en ciencia, de sus formas individuales, de sus tipologías de producción y de la capacidad de lograr que los resultados investigativos generen valor social.

25 Una tarea pendiente de esta investigación es la de indagar por la legitimidad de los grupos a partir de la prensa y los medios masivos de comunicación, así como por el relacionamiento interorganizacional, en la vía que lo propone la teoría de dependencia de recursos (Pfeffer, 1987) y el institucionalismo organizacional (Deephouse y Suchman, 2008).



Referencias bibliográficas

Afanador, M. A. (2007). La obra de Jorge Tadeo Lozano: apuntes sobre la ciencia ilustrada y los inicios del proceso de independencia. *Historia Crítica*, 34, 8-31.

Berger, P. L. y Luckmann, T. (1967). *The Social Construction of Reality*. Nueva York: Doubleday.

Bianco, M. y Sutz, J. (2005). Las formas colectivas de la investigación universitaria. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6(2), 25-44.

Bourdieu, P. (1994). El campo científico. *Redes Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 2(1), 131-160.

Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Barcelona: Anagrama.

Bourdieu, P. (2008). *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Burke, P. (2000). *A Social History of Knowledge. From Gutenberg to Diderot*. Cambridge: Polity Press.

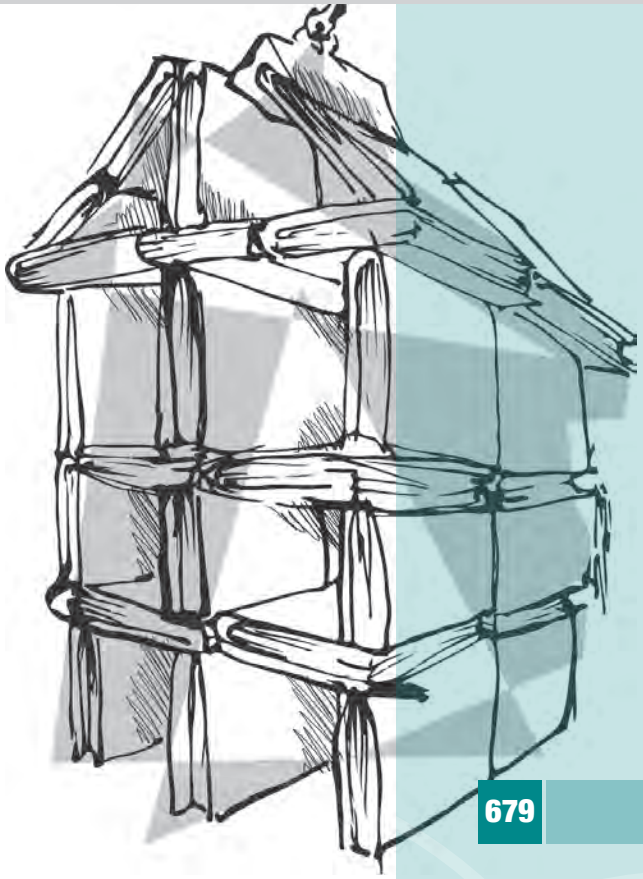
Calero, C.; Buter, R.; Cabello, C. y Noyons, E. (2006). How to identify research groups using publication analysis: an example in the field of nanotechnology. *Scientometrics*, *66*(2), 365–376.

Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. En: J. Law (ed.), *Power, action and belief: A new sociology of knowledge*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 196-233.

Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (2006). Lineamientos para la acreditación de programas. Ministerio de Educación Nacional. [Disponible en: http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186359_lineamientos_2.pdf?binary_rand=7055].

Charum, J. (1989). Estructura científica y entorno social. En: *Estructura científica, desarrollo tecnológico y entorno social*. Bogotá: Misión de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación Nacional (MEN), Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (Fonade), 155-267.

Charum, J. (1998). La constitución del escalafón nacional de centros y grupos de investigación. Informe final. Bogotá: Colciencias.



Charum, J. (1999). Un modelo de análisis para el seguimiento de la actividad investigativa. Memorias del "Seminario contextos investigativos e indicadores académicos". (comp. Fernando Zalamea). Universidad Nacional de Colombia, División de Investigación.

Charum, J.; Chavarro, D.; García, M.; Lucio, D. P.; Llanos, E.; Murcia, C. y Usgame, D. (2005). *Normalización de la información* (informe final). Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Charum, J. y Usgame, D. (2005). Estructuración de la información bibliográfica en la base CAB de autores vinculados a instituciones colombianas, 1997 a 2002. *Acta Biológica Colombiana*, 10(2), 17-38.

Charum, J.; Montenegro, A. y Pardo, C. E. (1999). Sobre la gestión estratégica de la investigación y la tecnología: un modelo de análisis para el seguimiento de las actividades científicas y tecnológicas. *UN Reportes* (69), 1-39.

Chavarro, D.; Orozco, L. A.; Ruiz, C. F. y Villaveces, J. L. (2006). Construcción social del concepto grupo de investigación y de los objetos tecnológicos informacionales – OTI para su representación. En: *La investigación en Uniandes 2006. Una aproximación desde la cienciometría*. Vicerrectoría de Investigaciones. Bogotá: Ediciones Uniandes.

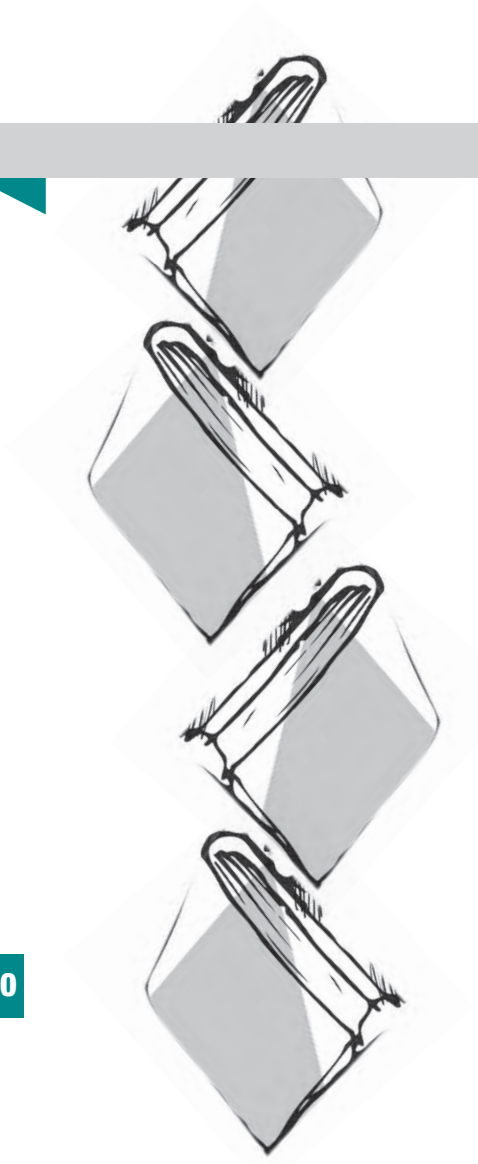
Chavarro, D.; Orozco, L. A. y Villaveces, J. L. (2010). Análisis del perfil de los grupos de referencia del país. En: Orozco, L. A. (ed.). *La investigación en Uniandes 2010. Construcción de una política*. Vicerrectoría de Investigaciones. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Chavarro, D. y Orozco, L. A. (2011). Policy change in the Colombian research evaluation system of research groups: The need for a different route. *Criterio jurídico garantista*, 3(4), 118-134.

Cherchye, L. y Vanden Abeele, P. 2005. On research efficiency: a microanalysis of Dutch university research in economic and business management. *Research Policy,* 34, 495-516.

Colciencias (1992a). *Convocatoria a la creatividad. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Colciencias (1992b). Análisis de la I Convocatoria de fomento a grupos de ciencia y tecnología. Bogotá.



Colciencias. (1996). Convocatoria de apoyo a la consolidación y fortalecimiento de grupos y centros de investigación. 1996.

Colciencias (1998). Convocatoria nacional para la constitución del escalafón nacional de grupos y centros de investigación, en el rediseño del instrumento de recolección y análisis de la información y el acompañamiento durante el proceso de la convocatoria. Bogotá.

Colciencias (2000). Convocatoria nacional para grupos y centros de investigación científica y tecnológica 2000. Bogotá

Colciencias. (2001). Resolución Interna 0084 de 2001, "Por la cual se regula lo relativo al reconocimiento de los Centros de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico y Centros y Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior para los efectos previstos en los artículos 12 y 30 de la Ley 633 del 29 de diciembre de 2000". [Disponible en: http//www.ocyt.org.co/leg/resoluci%F3n%20interna%200084.pdf] (consulta: 15 de octubre de 2012).

Colciencias (2002). Informe de gestión del cuatrienio 1998-2002. Bogotá.

Colciencias. (2004). Índice para la medición de grupos de investigación científica, tecnológica o de innovación 2004. Bogotá.

Colciencias. (2006). Informe de gestión. Cuatrienio 2002-2006. Bogotá

Colciencias. (2008). Modelo de medición de grupos de investigación, tecnológica o de innovación año 2008. Bogotá.

Colciencias. (2010). Informe de gestión 2009. Bogotá. [Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/Informes/Informes_Gestion/informe_gestion_2009.pdf] (consulta: 7 de febrero de 2013).

Colciencias. (2012a). Modelo de medición de grupos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Bogotá.

Colciencias. (2012b). Informe final de la administración 2010-2012. Bogotá.

Colciencias y DNP (1991). Ciencia y tecnología para una sociedad abierta. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Colciencias, OCyT, Grupo Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Colombia (2002). Documento conceptual de la VI Convocatoria a grupos colombianos de investigación científica o tecnológica. Bogotá.

Dávila, C. (2001). *Teorías organizacionales y administración. Enfoque crítico* (2 ed.). Bogota: McGraw Hill.

Deegan, C. (2002). *The legitimizing effect of social and environmental disclosures: A theoretical foundation. Accounting, Auditing and Accountability Journal,* 15(3), 312-343.

Deephouse, D. L. y Suchman, M. (2008). Legitimacy in organizational institutionalism. En: The Sage handbook of organizational institutionalism. *The Sage handbook of organizational institutionalism*. Los Angeles: Sage Publications.

DiMaggio, P. y Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review,* 48(2), 147-160. [Disponible en: from http://www.jstor.org/stable/2095101].

Dowling, J. y Pfeffer, J. (1975). Organizational legitimacy: Social values and organizational behavior. *Pacific Sociological Review,* 18(1), 122-136.

Enríquez, A. y Castañeda, D. I. (2006). Estado actual de la investigación en psicología organizacional y del trabajo en Colombia. *Acta Colombiana de Psicología,* 9(1), 77-85.

Etzkowitz, H. (2003). Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32, 109-121.

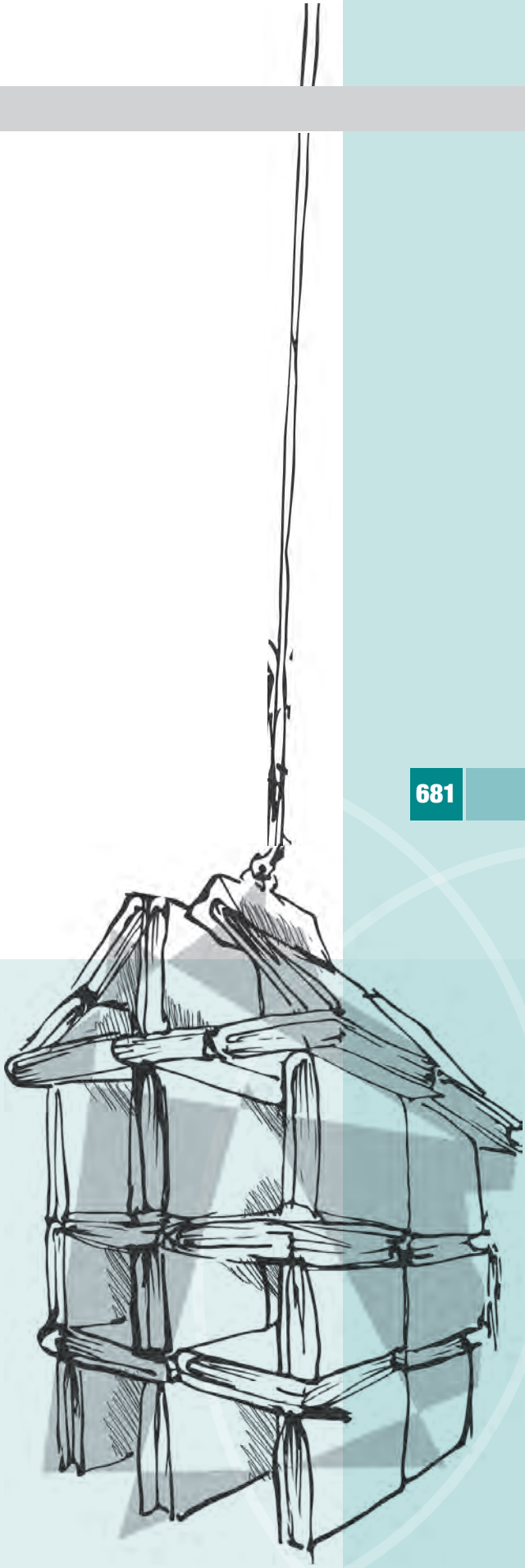
Forsyth, D. R. (2005). *Group Dynamics* (cuarta edición). Belmont C. A.: Wadsworth Publishing.

Giddens, A. (1989). *La constitución de la sociedad: bases para la teoría de la estructuración.* Buenos Aires: Amorrortu Editores.

González-Alcaide, G.; Aleixandre-Benavent, R. y de Granda-Orive, J. I. (2010). Caracterización bibliométrica y temática de los grupos de investigación de Archivos de Bronconeumología (2003–2007). *Archivos de Bronconeumología*, 46(2), 78-84.

Greenwood, R.; Suddaby, R. y Hinings, C. R. (2002). Theorizing change: The role of professional associations in the transformation of institutionalized fields. *Academy of Management Journal*, *45*(1), 58-80.

Greenwood, R.; Oliver, C.; Sahlin, K. y Suddaby, R. (2008). Introduction. En: *The Sage handbook of organizational institutionalism*. Los Ángeles: Sage Publications.



Groot, T. y García-Valderrama. (2006). Research quality and efficiency: An analysis of assessments and management issues in Dutch economics and business research programs. *Research Policy,* 35(1), 1362-1376.

Guan, J. C. y Wang, J. X. (2004). Evaluation and interpretation of knowledge production efficiency. *Scientometrics*, 59(1), 131-155.

Guzmán, C. (2012). La configuración del campo de legitimidad de la producción del saber científico en Colombia. *Nómadas*, (36) 57-73

Hagstrom, W. O. (1964). Traditional and Modern Forms of Scientific Teamwork. *Administrative Science Quarterly*, 9(3), 241-264

Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Madrid: Ed Taurus.

Hagendijk, R. (1991). Structuration Theory, constructivism and scientific change. En: Cozzens S. E. y Gieryn, T. F. (eds.). *Theories of science in society*. Indiana University Press.

Hybels, R.C. (1995). On Legitimacy, legitimation and organizations. Annual meeting of the Academy of Management. *Academy of Management Journal*, 241-245.



Jaramillo, H.; Botiva, M. y Zambrano, J. (2004). Políticas científicas y tecnológicas en Colombia: evaluación e impacto durante la década de 1990. En: Forero-Pineda, C., Villaveces, L. L. (ed.). *La evaluación de programas de investigación y de su impacto en la sociedad colombiana*. Bogotá: Universidad de los Andes, Universidad del Rosario y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

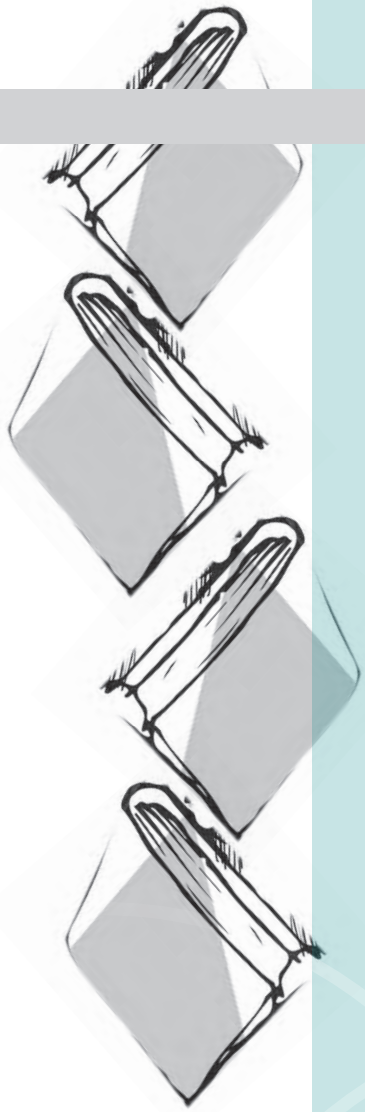
Jaramillo, H. (2009). La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados. *Revista CTS*, 5(13), 131-155.

Khor, A. K. H. (2006). *Social contract theory, legitimacy theory and corporate social and environmental disclosure policies: Constructing a theoretical framework*. Nottingham: Nottingham University Business School.

Korhonen, P.; Tainio, R. y Wallenius. J. (2001) Value efficiency analysis of academic research. *European Journal of Operational Research*, 130(1), 121-132.

Latour, B. (1992). Where are the missing masses?: The sociology of a few mundane artifacts. En: W. E. Bijker y J. Law (eds.), *Shaping technology/building society*, Cambridge: The MIT Press, 225-258.

Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory.* Oxford: Oxford University Press.



López, A. (1928). El trabajo. Principios fundamentales. Dangerfield Printing CO. LTD. Londres.

Martínez, A. (2002). Las academias científicas en Colombia. *Revista Credencial Historia* (154).

Londoño, F. (2005). Un análisis sobre la dinámica de los grupos de investigación en Colombia, de su conformación a su supervivencia. *Investigación y Desarrollo*, 13(1). Colombia: Universidad del Norte.

Mayor, A. (1990) La profesionalización de la administración de empresas en Colombia. En: Echeverry, R. D.; Chanlat, A. y Dávila C. (comp.). En: *Búsqueda de una administración para América Latina: experiencias y desafíos*. Bogotá: Ecole des Hautes Commerciales, Editorial Oveja Negra y Universidad del Valle, 97-109.

Mayor, A. (2001). Técnica y utopía. Biografía intelectual y política de Alejandro López, 1876-1940. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.

Malaver, F. (2006). El despegue de la investigación colombiana en administración; análisis de sus avances en el periodo 2000-2006. *Cuadernos de Administración,* 19(32): 71-109.

Merton, R. (1968). The Matthew Effect in science. *Science,* 159(3810), 56-63. [Disponible en: http://www.garfield.library.upenn.edu/merton/matthew1. pdf].

Merton, R. (1977). *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*. Madrid: Alianza Editorial.

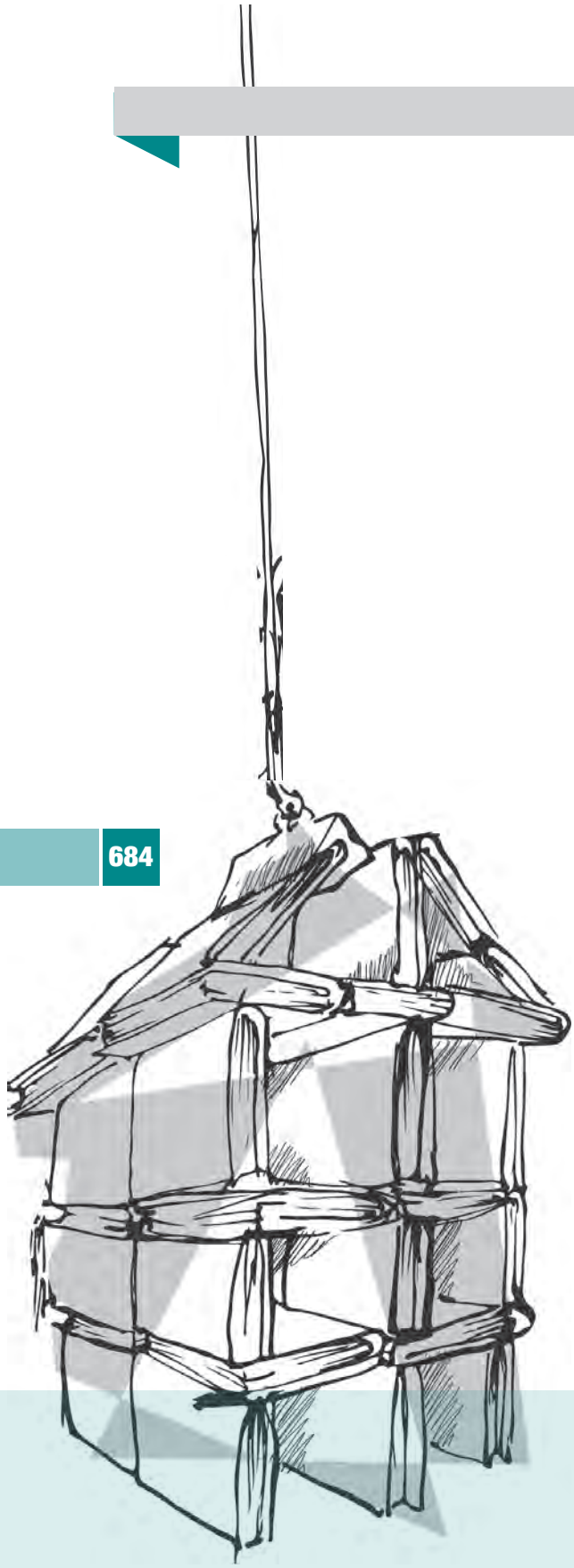
Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2001). Informe final del convenio de cooperación 069-2000. Bogotá.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2010). *Indicadores de ciencia y tecnología*, 2010. Bogotá: OCyT.

Oleson, A. y Voss, J. (1987). *The Organization of Knowledge in Modern America, 1860-1920*. Johns Hopkins University Press.

Ordóñez, G. (2002). La experiencia colombiana en la puesta en marcha del Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). *Cuadernos del Cendes*, 19 (51): 83-108

Ordóñez-Matamoros, G. (2008). International Research Collaboration, Research Team Performance, and Scientific and Technological Capabilities in Colombia: A Bottom-Up Perspective. PhD thesis. *Public Policy*. Georgia Institute of Technology and Georgia State University.



Ordóñez-Matamoros, G.; Cozzens, S. E. y García, M. (2010). International Co-Authorship and Research Team Performance in Colombia. *Review of Policy Research*, 27(4), 415-431. Georgia Institute of Technology. [Disponible en: http://www.ingentaconnect.com/content/bpl/ropr/2010/00000027/00000004/art00003] (consulta: 10 de mayo de 10).

Orozco, L.A. y Chavarro, D. (2006). De la historia y sociología de la ciencia a indicadores y redes sociales. Análisis de la biotecnología para el estudio de comunidades científicas en el marco de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Bogotá. OCyT.

Orozco, L. A. (2008). La organización y la legitimación de la actividad científica en los grupos de investigación. Teoría de las organizaciones II, Doctorado en Administración. Universidad de los Andes. [Disponible en: http://d.scribd.com/docs/1m8dy1i7rlby5hzbqutd.pdf].

Orozco, L. A. y Chavarro, D. (2010). La ciencia como institución. Robert K. Merton. *Revista de Estudios Sociales*, 37, 143-162.

Orozco, L. A. (2012). Diversidad y heterogeneidad en las redes de colaboración científica. Un análisis del desempeño de las escuelas de administración de América Latina. Tesis doctoral. Facultad de Administración. Universidad de los Andes.

Orozco, L. A. y Chavarro, D. (2011). *El programa de investigación del Cimpat – Centro de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical de la Universidad de los Andes.* Bogotá: Ediciones Uniandes.

Ospina, M. (1936). *Economía industrial y administración*. Bogotá: Minerva.

Peirce, C. S. (1998). Sundry logical conceptions. En: *The Essential Peirce*: *Selected Philosophical Writings*, 2 (edit. The Peirce Edition Project). Bloomington: Indiana University Press, 267-288.

Perianes-Rodríguez, A.; Olmeda-Gómez, C. y Moya-Anegón, F. (2010). Detecting, identifying and visualizing research groups in co-authorship networks. *Scientometrics,* 2010, 82(2), 307-319.

Pfeffer, J. (1987). A resource dependence perspective on intercorporate relations. En: M. S. Mizruchi y M. Schwart (eds.) *Intercorporate relations: The structural analysis of business*: 22- 25. Nueva York: Cambridge University Press.

Pfeffer, J. (2005). Developing resource dependence theory. How Theory is affected by its environment (436-459). En: Smith y Hitt (eds.). *Great Minds in Management: The Process of Theory Development*. Nueva York: Oxford University Press.

Pfeffer, J. y Salancik, G. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective.* Nueva York: Harper & Row.

Presidencia de la República, DNP y Colciencias (2006). *Visión Colombia II Centenario. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: DNP.

Restrepo, C. A. (2009) La política y el conocimiento científico. *Revista Sotavento*, (17), 28-34.

Restrepo, M. y Villegas, J. (2007). Clasificación de grupos de investigación colombianos aplicando análisis envolvente de datos. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 42, 105-119.

Restrepo, O.; Arboleda, L. C. y Bejarano, J. A. (1993). *Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo III. Historia Natural y Ciencias Agropecuarias.* Bogotá: Colciencias y Tercer Mundo Editores.

Roa-Atkinson, A. y Velho, L (2005). Interactions in knowledge production - A comparative case study of immunology research groups in Colombia and Brazil. *Aslib Proceedings*; 57 (3), 200-216.

Rodríguez, F. (1997). Las maestrías en administración en Europa, las Américas y Colombia. *Innovar*, *9*, 7-20.

Robledo, J. (2007). De los grupos consolidados de investigación a los sistemas dinámicos de innovación: el desafío actual del desarrollo científico y tecnológico colombiano. *Dyna*, 74(152): 1-7.

Ruiz, C. F.; Bonilla, R.; Chavarro, D.; Orozco L. A.; Zarama, R. y Polanco, X. (2010). Efficiency measurement of research groups using data envelopment analysis and Bayesian networks. *Scientometrics*, 83 (3), 711-721.

Scott, R. W. (2001). *Institutions and Organizations. Second Edition*. Londres: Thousand Oaks, CA, Sage.

Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, *20*(3), 571-610. [Disponible en: http://www.jstor.org/stable/258788].

Universidad Nacional de Colombia. (2010). Agenda para el desarrollo de las ciencias sociales y humanas (2010-2019). Gutiérrez, F (organizador). Facultad de Ciencias Humanas. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (febrero).

Unimedios (Unidad de Medios de Comunicación, Agencia de Noticias). (2009). Claves para el debate público. Medición de la ciencia y la tecnología en Colombia. Modelo que pierde vigencia y urgen



cambios fundamentales. Universidad Nacional de Colombia, (31). [Disponible en: http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No._31.pdf].

Valero-Zapata, G. M. y Patiño-Jacinto, R. A. (2012). Los grupos de investigación contable reconocidos por Colciencias. Contaduría Contable, 13(32): 175-201.

van Raan, A. F. J. (2006). Statistical properties of bibliometric indicators: Research group indicator distributions and correlations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 408-430.

Villaveces, J. L. (2001). Los grupos de investigación en la universidad colombiana año 2000. En: L. E. Orozco (comp.), *Educación superior: desafío global y respuesta nacional, tomo II*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Villaveces, J. L. (2003): 70 años de ciencia y tecnología en Colombia, documento de trabajo. OCyT.

Villaveces, J. L. y Forero-Pineda, C. (2007). *Cincuenta años de ciencia en Colombia, 1955-2005. Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años*. Bogotá: Fundación Alejandro Ángel Escobar.

Wasserman, M. (2001). Convocatoria de Grupos y Centros 2000 o la triste historia de una comunidad científica desorientada. [Disponible en: http://fundacionvoc.org/centros2000.htm].



Entrevistas

Ordóñez, Gonzalo, director ejecutivo del OCyT (1999-2002). Entrevista 29 de marzo de 2013. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Luis Antonio Orozco.

Quevedo, Emilio, exfuncionario de Colciencias. Entrevista 6 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Hernán Jaramillo, Juan Plata y Lisbeth Fog.

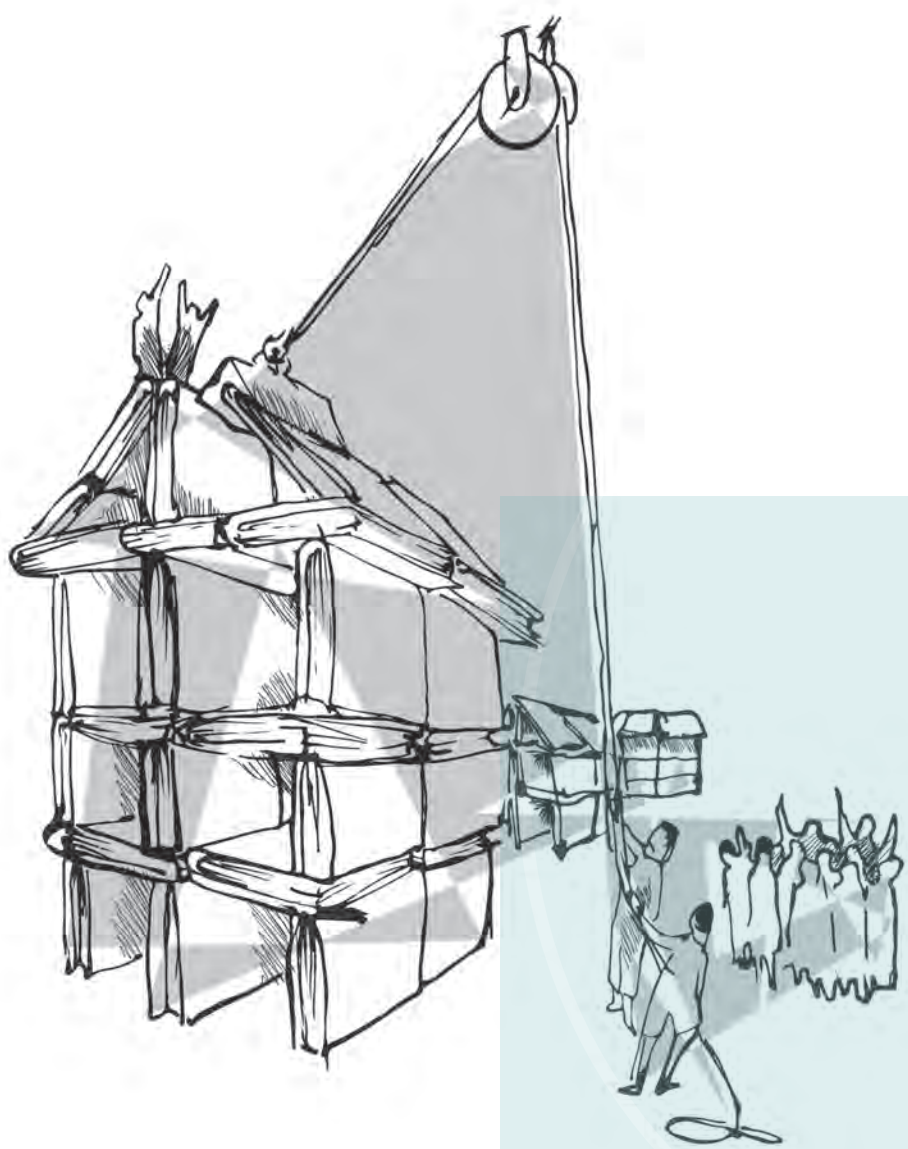
Restrepo, Carlos Alberto, director de Investigaciones de la Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia (2005 a la fecha). Entrevista 28 de enero de 2013. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Luis Antonio Orozco.

Rosso, John, director Administrativo y Financiero, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2006-2008). Entrevista 28 de

enero de 2013. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Luis Antonio Orozco y Diego Chavarro.

Tovar, Galo, funcionario de Colciencias (1982 a la fecha). Entrevista 10 de noviembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Pedro Pérez, Diana Lucio, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Villaveces, José Luis, subdirector de Colciencias (1990 a 1994-2000 a 2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Lisbeth Fog y Juan Plata.





CAPÍTULO

13

Los actores



Sistema de información ScienTI

Artefacto central del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Rafael Andrés González*

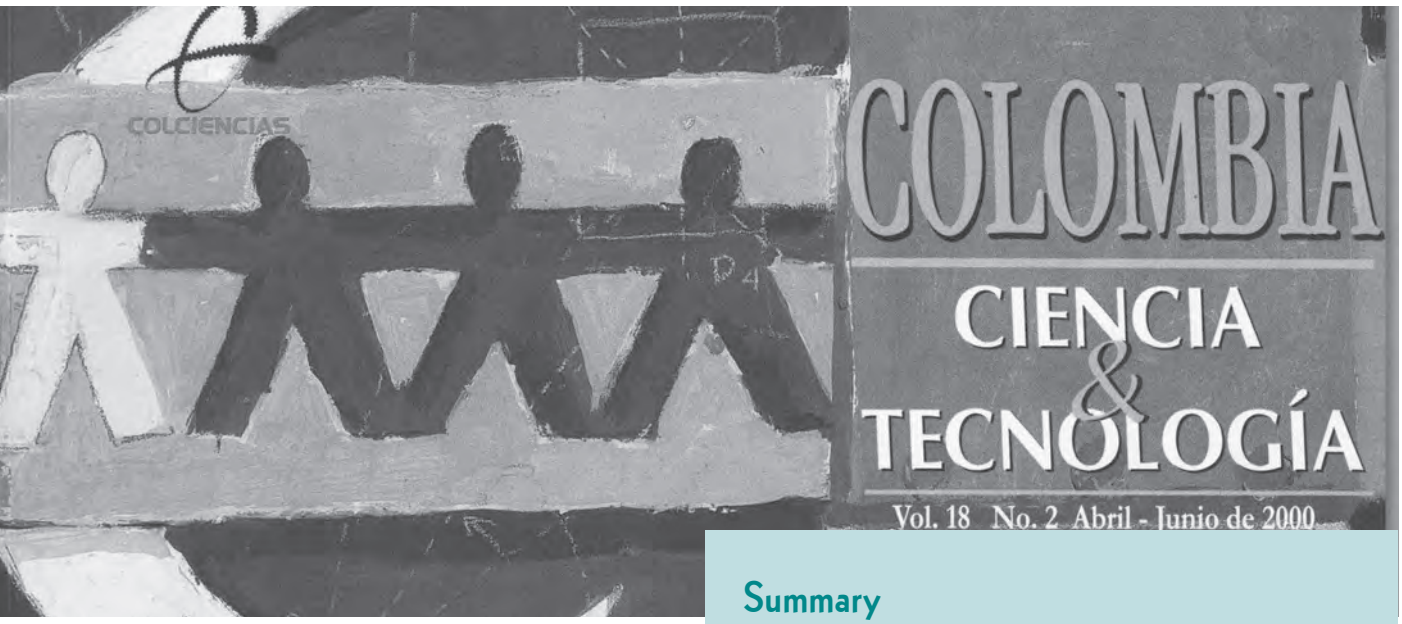
Resumen

Este capítulo presenta la historia de la plataforma ScienTI-Colombia, como el sistema de información central de Colciencias en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT). Los sistemas de información son entendidos desde su perspectiva sociotécnica que trasciende los componentes tecnológicos, implicando una relación entre la tecnología, los usuarios y el contexto sociopolítico.

ScienTI nació como un nodo central del SNCyT con el potencial para apoyar la gobernabilidad de una política estatal de CyT, a través del uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).

El presente análisis conduce a una interpretación de la historia de ScienTI, identificando sus episodios centrales a partir de documentos y narrativas. El estudio se aborda desde dos ópticas: una, son las TIC como mecanismos de coordinación; la otra, informa el método de estudio sobre la teoría actor-red, según la cual la trayectoria de un proyecto de sistemas de información se puede abordar explorando las convergencias que se dan (o no) entre los participantes del proyecto. Finalmente, se concluye el papel del ScienTI para el SNCyT, habiendo contribuido más a la gobernabilidad interna de Colciencias (apoyando sus procesos misionales) que a la gobernabilidad completa de un SNCyT.

*
Ingeniero de sistemas. Ph D. Universidad de Delft. Profesor asociado, Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana.



Summary

This chapter presents the historical development of the ScienTI-Colombia platform as the central information system of Colciencias within the National Science and Technology System (SNCyT). Information systems are understood from a socio-technical perspective which transcends the technological components, implying a relationship between technology, users and their sociopolitical context.

ScienTI started as a central node in the SNCyT with the potential for supporting the governance of a national S&T policy through the use of information and communication technologies (ICT).

The present analysis leads to an historical interpretation of the history of ScienTI, identifying its main episodes through documents and narratives. The study is carried out from two points of view: first, ICTs are seen as coordination mechanisms; second, the case study method is informed by actor-network theory, according to which the trajectory of a given information systems project may be uncovered by exploring the convergence (or not) between the project participants. In the end, the conclusion is that the role of ScienTI for the SNCyT has contributed more to the internal governance of Colciencias (by supporting its core processes) rather than the full governance of a national S&T system.

Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 18 n.º 2 abril-junio de 2000. Portada: Patricia Acosta

Introducción

Este capítulo presenta la evolución histórica de la plataforma ScienTI-Colombia como el sistema de información central de Colciencias en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT). Los sistemas de información aquí son entendidos desde su perspectiva sociotécnica, que trasciende los componentes tecnológicos implicando una relación de mutua influencia entre la tecnología, los usuarios y el contexto sociopolítico, en este caso, del SNCyT.

ScienTI nació con la idea de ser un nodo central del SNCyT y por ello de tener el potencial para apoyar la gobernabilidad de una política estatal de ciencia y tecnología, a través del uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). Esta posición, no obstante, conlleva riesgos marcados por la dificultad para obtener un equilibrio entre el cerramiento y la rigidez (que favorece la estandarización, la consistencia e integridad de los datos, entre otros), y la apertura y flexibilidad (que favorece la participación, la convergencia de intereses, el aprendizaje colectivo, entre otros).

El presente análisis conduce a una interpretación crítica de la historia de ScienTI como una trayectoria de negociaciones, un proyecto de sistemas de información y un posible artefacto de gobierno electrónico, identificando sus episodios centrales a partir de documentos y narrativas.

El capítulo se divide en torno a cuatro secciones. La primera da cuenta de los fundamentos teóricos necesarios para estructurar el trabajo y definir los conceptos usados: tecnologías de información y comunicación (TIC) en la práctica, sistemas de información desde su enfoque sociotécnico, las TIC como mecanismos de coordinación y la relación que tienen con la gobernabilidad. En la segunda sección, anclada en la perspectiva sociotécnica, se propone la aplicación de la teoría actor-red como el método para aproximarse a un entendimiento de la evolución histórica de ScienTI.

En la tercera sección se describe la plataforma ScienTI teniendo en cuenta el contexto interno o de la red local (Colciencias y los participantes directos del proyecto de desarrollo de ScienTI) y el contexto externo o de red global (fundamentalmente el SNCyT).

La cuarta sección identifica los episodios más relevantes en el desarrollo de ScienTI presentando la historia del sistema como un proceso de negociación y de momentos de traducción entre la red local y la red global del proyecto. Finalmente, se consignan algunas conclusiones que recogen una reflexión de ScienTI alrededor de los puntos expuestos en la introducción.

1. Las TIC, los sistemas de información y la gobernabilidad

1.1 Las TIC en la práctica y como mecanismos de coordinación

En términos materiales, las TIC se refieren al conjunto de herramientas (*hardware*, *software*, redes de comunicación) que contribuyen a almacenar, procesar y trasmitir información (digital). Las TIC, sin embargo, no son solamente artefactos tecnológicos aislados del contexto, sino que cobran sentido en la práctica y en relación con un entorno sociopolítico particular (Orlikowski, 2000). Existe una coevolución entre las TIC y la sociedad en donde ninguno de los dos determina al otro, sino que en su relación se definen mutuamente de manera continua. Se puede pensar, por ejemplo, que un teléfono celular en manos de un adolescente significa algo completamente distinto que en manos de un adulto mayor. Así, tanto el aparato como el individuo se definen recíprocamente mediante su interacción: el teléfono

adquiere un significado particular situado en torno al uso que se le dé; el individuo modifica sus prácticas y formas de interacción social al usar el aparato.

Las implicaciones de esto son que: (a) el determinismo tecnológico[1] en el mejor caso es limitado y en el peor altamente riesgoso, ya que supone que la implementación de una tecnología particular tendrá un efecto predecible, cuando en realidad el efecto dependerá del contexto en que se despliegue el sistema; (b) el diseño y gestión de las TIC debe tener en cuenta tanto la dimensión técnica, así como la social, y (c) el desarrollo de las TIC debería ser un proceso cooperativo e iterativo, centrado en el aprendizaje.

Como el desarrollo de las TIC es relativamente reciente y ha estado dominado por sus aplicaciones industriales, las empresas han adoptado las TIC bajo el supuesto de que contribuirán a aumentar la eficiencia y la efectividad organizacionales y que, en últimas, conducirán a un salto cualitativo hacia una economía de servicios centrada en el conocimiento y en la innovación. En el texto *Understanding Computers and Cognition,* uno de los trabajos seminales para comprender el papel de las TIC en las organizaciones, se entiende a estas como redes de conversaciones (nada sucede en una organización sin ser el producto de una conversación formal o informal) y a los computadores como herramientas para dirigir esa red (Winograd y Flores, 1987).

Dado que desde esta perspectiva las TIC son vistas como supeditadas a un fin mayor (la necesidad de comunicarse), estas tienden a difuminarse en su uso rutinario y únicamente se hacen visibles en la medida en que fallan. Esta concepción heideggeriana de la tecnología[2] hace que el desarrollo de las TIC se entienda como un proceso de diseño de conversaciones y que se ponga especial énfasis en la anticipación de fallas y en un proceso de diálogo continuo en el que se revisan y expanden las posibilidades generadas por el uso de las TIC.

Vistas las organizaciones como redes de conversaciones, surge un problema permanente frente a la coordinación. El diseño de organizaciones se presenta entonces como un ejercicio de configuración de estas conversaciones, de manera que puedan alinearse alrededor de objetivos comunes. Por ello, algunos autores han interpretado las TIC como mecanismos de coordinación que soportan las distintas configuraciones organizacionales en torno a conversaciones (Malone y Crowston, 1994). En ese sentido, los tipos de mecanismos comúnmente identificados son los de estandarización (por ejemplo, reglas, planes, rutinas), los de mediación (jerarquía, interme-

1 Según Stahl (2008: 64), el determinismo tecnológico hace alusión a la posición que sostiene que si la tecnología existe de manera independiente a su uso y si tiene características objetivas, entonces su uso conducirá a consecuencias predeterminadas. Este entendimiento lleva a la supresión del diálogo alrededor de los aspectos sociales de la tecnología, aunque pocos comparten esta visión tan radicalmente.

2 Winograd y Flores (1987) interpretan la tecnología siguiendo a Heidegger, para quien los equipos o las herramientas solo "aparecen" cuando fallan. Este dice en el "El Ser y el Tiempo" que cuando se descubre que no es usable, la cosa se hace conspicua: esta "presencia objetiva" (*Vorhandenheit*) se da a conocer en la cosa útil para luego desaparecer en su disponibilidad o "estar al alcance de la mano" (*Zuhandenheit*) tras ser reparada (Heidegger, 1996: 68). Por ejemplo, al escribir un texto en un procesador de palabras, el computador está al alcance de la mano, o disponible en su utilidad, y se da por sentado de la misma manera que inconscientemente se usan las manos sobre el teclado. Pero si falla, el computador aparece en su presencia objetiva (e inútil) hasta ser reparado y ser nuevamente "obviado" en el acto de escribir.

Los sistemas de información aquí son entendidos desde su perspectiva sociotécnica, que trasciende los componentes tecnológicos implicando una relación de mutua influencia entre la tecnología, los usuarios y el contexto sociopolítico, en este caso, del SNCyT.

diarios, representantes) y los de retroalimentación (ajuste mutuo) (Gonzalez, Verbraeck y Dahanayake, 2010).

Para cada tipo existe una oferta de mecanismos específicos soportados por TIC que ayudan a automatizar, dinamizar o hacer seguimiento del proceso de coordinación. Así, por ejemplo, hay sistemas de automatización de flujos de trabajo (*Workflow Management Systems*), que explicitan y controlan rutinas organizacionales; existen repositorios documentales (*Document Management Systems*), que median el trabajo de distintos individuos alrededor de un mismo documento; o hay herramientas de mensajería instantánea que retroalimentan rápidamente las acciones de un individuo con los resultados de las acciones de otro.

La lógica detrás de la mayoría de las TIC (y de los diseños organizacionales subyacentes) es la del procesamiento de información, según la cual en la medida en que aumenta la incertidumbre, aumentan asimismo las necesidades de procesar información (Galbraith, 1974). Si bien las rutinas o los estándares son muy efectivos para incrementar la eficiencia, la trazabilidad y el seguimiento de los procesos de una organización, la lógica del procesamiento de información nos recuerda que deben ejecutarse en medio de la posibilidad de excepciones. Cuando algo inesperado ocurre, el plan (o rutina o estándar) ya no es capaz de lidiar con ello y se debe acudir a la mediación –por ejemplo, al fallar la rutina, un supervisor debería estar en capacidad de dar instrucciones para solucionar la incertidumbre–. Pero nada garantiza que de hecho este mediador (humano o no) tenga la respuesta; si, por ejemplo, recibe muchas excepciones simultáneas su capacidad cognitiva se verá reducida y se requerirá un salto hacia un mecanismo de retroalimentación más informal (Bechky, 2006).

Así, las TIC no pueden desarrollarse únicamente para soportar rutinas o jerarquías, sino que deben simultáneamente permitir el ajuste mutuo para facilitar una respuesta dinámica a condiciones cambiantes. El problema entonces será de segundo orden: ya no se trata solo de cómo soportar mecanismos de coordinación independientes, sino de coordinar los mecanismos de coordinación. En efecto, se trata de un ejercicio de diseño, por un lado, y de improvisación controlada, por otro. En tiempo de diseño una organización y los sistemas de información que la soportan son configurados de tal suerte que para cada dependencia identificada entre actividades, exista uno o más mecanismos de coordinación que le den solución. Por ejemplo, para una dependencia de prerrequisito es usual que exista un mecanismo de estandarización que permita su automatización. Pero, como existe la posibilidad de que surja una excepción y además existen interdependencias con otras actividades relacionadas también será usual que se requiera de una supervisión de ese estándar en caso de que falle y esto debe anticiparse en tiempo de diseño.

De manera adicional, aun cuando se haya hecho un ejercicio de diseño detallado, siempre habrá excepciones e incertidumbres

imposibles de anticipar. Es allí donde no queda más remedio que improvisar y la improvisación de hecho empieza a formar parte del repertorio de la organización. Puede pensarse en una analogía musical: mientras que la música formal o erudita típicamente se rige por estándares o rutinas (partituras y notas de interpretación), requiere además de una coordinación de segundo orden, el director de orquesta (quien hace las veces de mediador), que armonice las interpretaciones individuales para generar un conjunto ordenado. Y en *jazz*, aunque existen estándares, los músicos normalmente están entrenados en el arte de la improvisación para que baste con ese estándar mínimo sin que haya necesidad de un director propiamente dicho y sin que siquiera sea necesario ensayar la pieza para lograr un conjunto armónico.

Así pues, además de tener un catálogo de mecanismos de coordinación, toda organización o sistema de información exitoso requiere de coordinación de segundo orden para armonizar los distintos mecanismos individuales, alternativos y cambiantes. Esta "coordinación de la coordinación" es una dificultad inmensa en la medida en que la escala va creciendo y, como se verá, ha sido una de las dificultades más grandes para proveer un verdadero sistema de información que permita coordinar el SNCyT. Esta situación no es nueva y el diseño de sistemas de información (como disciplina y como práctica) ha ido reconociendo que para superar las dificultades de la coordinación de primer y segundo orden, se debe ampliar la perspectiva clásicamente técnica de los sistemas de información.



1.2 El diseño de sistemas de información desde una perspectiva sociotécnica

Cuando las TIC se desarrollan en el marco de objetivos organizacionales se habla de sistemas de información (Checkland y Holwell, 1998). En este sentido, los sistemas de información exceden los componentes o artefactos tecnológicos y tienen como parte fundamental el conjunto de personas (usuarios, diseñadores, dueños, beneficiarios, administradores) y de procesos organizacionales que la tecnología debería soportar. Históricamente, el diseño de sistemas de información ha evolucionado desde un entendimiento centrado en la tecnología hacia uno enfocado en las intencionalidades sociales y organizacionales y de allí a un tercero que trata de integrar ambas perspectivas en un solo enfoque sociotécnico con énfasis en un proceso participativo (Mumford, 1983).

Esto además ha estado alineado con teorías sociológicas en que la sociedad misma es vista, fundamentalmente, como una red influida por las TIC (Castells, 2010). Este enfoque va más allá de las nociones de sociedad posindustrial, poscapitalista, "de la información", o "del conocimiento", enfatizando la naturaleza relacional de la sociedad. Es evidente en el mundo actual que las TIC median las interacciones a todo nivel (no solo empresarial, sino también cultural, educativo, familiar, político y hasta criminal) constituyéndose en parte integral de la sociedad.

La perspectiva sociotécnica de las TIC acoplada a la visión relacional o "en red" de la sociedad contemporánea, ha ido permeando la forma en que se conciben, diseñan y administran los sistemas de información. Por un lado, la experticia técnica requerida para construir dichos sistemas se ha ido complementando con habilidades y

funciones capaces de articular los artefactos tecnológicos con los actores humanos y con los procesos organizacionales.

Como ya se señaló, desde hace décadas se viene impulsando el desarrollo participativo de sistemas de información en que los usuarios y demás actores relevantes dejan de ser simplemente el destino final del sistema para convertirse en codiseñadores del mismo (Kensing y Blomberg, 1998). En principio, esto debería contribuir a la construcción de sistemas más incluyentes, mejor adaptados a contextos locales y con mayor aceptación. Sin embargo, esto también conlleva la presencia de conflictos de interés, la reconfiguración o fortalecimiento de relaciones de poder y la posibilidad de que los tiempos y costos de desarrollo se incrementen.

Por ello, las preguntas en torno a quién paga el sistema, quién lo administra, cómo se solicita y aprueba un cambio de diseño, cómo se implementan incentivos de uso o cómo se garantiza la sostenibilidad van teniendo más relevancia que preguntas técnicas respecto al tipo de hardware que debe comprase o qué esquema de base de datos se va a usar.

De manera adicional, el carácter relacional ha significado que la construcción de nuevos sistemas se deba hacer teniendo en cuenta otros que ya existen en el interior de la organización y, en forma creciente, otros con los que debería interactuar en otras organizaciones. Ninguna organización (pública, privada, social) trabaja aislada y el diseño de un sistema de información idealizado, por bueno que sea, debe ser ajustado a los requerimientos de interacción con otros existentes o planeados. Esto ha resultado en la aparición y adopción de estándares abiertos que facilitan el intercambio de información entre sistemas, junto con estándares de documentación y fabricación de *software* que permiten extender las fronteras de un proyecto informático para que pueda ser compartido con organizaciones externas o con la misma organización en el futuro.

1.3 Los sistemas de información y la gobernabilidad

Dado que las TIC y los sistemas de información son ubicuos en una sociedad en red, es de esperar que tanto los gobiernos locales como los organismos multilaterales hayan puesto énfasis en el desarrollo de las TIC como una forma de impulsar el desarrollo de las naciones en todo el mundo (por ejemplo, Katz y Hilbert, 2003). De hecho, parte del asunto ha estado en reconocer que la "ubicuidad" de las TIC no es una realidad y que pese al aumento de su cobertura en todo el globo, siguen existiendo brechas digitales. Estas no existen solo en términos de acceso a las tecnologías, sino también de las capacidades de apropiación y uso, o en la inequidad según segmentos poblacionales (por ejemplo, barreras para personas con necesidades especiales o para población rural, o diferencias por estrato social, nivel educativo, género o edad) (Stevenson, 2009). Es por esto que gran parte del discurso del desarrollo económico y social impulsado por las TIC ha estado ligado al despliegue de infraestructuras nacionales de TIC, incluyendo de manera estratégica iniciativas de gobierno electrónico (Avgerou, 2008; Meso et ál., 2009).

El gobierno electrónico, según Naciones Unidas (ONU), hace referencia al uso de Internet para proveer servicios e información gubernamentales a los ciudadanos (Potnis, 2010). Pero más allá de automatizar los servicios o hacerlos accesibles en Internet, se pretende que las iniciativas de gobierno electrónico contribuyan a objetivos de gobernabilidad. Esta última puede ser entendida o como una forma de hacer gobierno efectivo o, más ambiciosamente, de lograr el desarrollo de la democracia en un país (Meso et ál., 2009).

De hecho, desde hace un tiempo se viene hablando no solo de gobierno electrónico sino de gobernabilidad o gobernanza electrónica (*e-governance*) como el uso

de las TIC para llevar a cabo el ejercicio de gobernar, en el que el énfasis no está en las salidas del sistema (por ejemplo, indicadores cuantitativos de eficiencia o cobertura), sino en los resultados (indicadores de efectividad, calidad o transparencia) (Saxena, 2005).

Es apenas natural entonces que la gobernabilidad electrónica haya sido abordada desde una perspectiva sociotécnica, como el resultado de un proceso de políticas y programas (Saxena, 2005), que articula los siguientes factores: el propósito y papel del gobierno, las tendencias sociales, los cambios tecnológicos, los elementos humanos, la gestión de la información y la complejidad inherente a las relaciones entre todos los actores involucrados (Dawes, 2009). Se trata, por lo tanto, de gobernabilidad plena, pero aquí con un énfasis en las TIC que la soporta. Esto quiere decir que no son las TIC las que permiten la gobernabilidad; esta sigue siendo un complejo sociotécnico que es articulado en torno a los objetivos de un ente rector. Pero también vale decir que no basta con estos objetivos sin considerar la interacción entre los distintos actores que son parte activa de la construcción y disfrute de los resultados de la gobernabilidad. Por tanto, y retomando el concepto de coordinación antes tratado, las TIC no son más que los mecanismos de coordinación, pero la gobernabilidad es coordinación de segundo orden.

Colciencias, como entidad pública, no ha sido ajena al proceso de modernización del Estado y, en particular, al programa de gobierno electrónico, el cual, cabe decir, ha sido exitoso al menos desde el punto de vista de los índices internacionales (anotando, sin embargo, que estos tienen una perspectiva más tecnocéntrica que sociotécnica): en 2011 Colombia fue tercero en las Américas después de Estados Unidos y Canadá y 31 en el mundo, según el índice de *e-gobierno* de Unpan (United Nations Public Administration Network) (United Nations, 2010).

La gobernabilidad también se puede ver desde la perspectiva interna de tecnología de información de las organizaciones. En este caso se habla de gobernabilidad de las TIC (*IT governance*) como una filosofía y un conjunto de prácticas que permiten que aquellos encargados de la infraestructura tecnológica de una organización puedan gestionarla de manera integral de acuerdo con los objetivos de la organización, transformando las estrategias de negocio y de tecnología en realidades operativas y medibles (Niemann, 2006: 9). Esto hace que la gobernabilidad de las TIC esté relacionada con la gobernabilidad misma de la organización (Niemann, 2006: 26-30). Las TIC ayudan a materializar o hacer operativos los estándares esperados en las organizaciones y sus procesos misionales. De manera adicional, ofrecen la posibilidad

El gobierno electrónico, según la ONU, hace referencia al uso de Internet para proveer servicios e información gubernamentales a los ciudadanos (Potnis, 2010). Pero más allá de automatizar los servicios o hacerlos accesibles en Internet, se pretende que las iniciativas de gobierno electrónico contribuyan a objetivos de gobernabilidad.

de especificar, medir y analizar el desempeño organizacional a través del seguimiento de sus rastros digitales.

En este marco, la Plataforma ScienTI-Colombia, que provee servicios para apoyar la misión de Colciencias, se puede abordar en su potencialidad como sistema de información nuclear de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, contribuyendo a la gobernabilidad del mismo.

2. Método de análisis: la teoría actor-red

Las redes involucradas en el desarrollo de un proyecto de sistemas de información son heterogéneas, distribuidas y mediadas por artefactos tecnológicos. De hecho, en la medida en que el proyecto va construyendo artefactos tecnológicos, estos se integran a la red y la modifican. Este efecto hace del desarrollo de sistemas de información susceptible al análisis mediante la teoría actor-red. Esta se remonta al trabajo realizado desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología por Bruno Latour y Michel Callon. El énfasis está en producir descripciones de la trayectoria de un proyecto cuyo objetivo es la construcción de una estructura social (Martin, 2000).

La teoría actor-red se ha usado desde hace tiempo para analizar la trayectoria de proyectos de sistemas de información, ya que el desarrollo de dichos sistemas (en organizaciones públicas sobre todo), no es un asunto puramente técnico pues incluye aspectos políticos, organizacionales, regulatorios, institucionales y estratégicos (Rawas, 2010).

En este capítulo, la estructura social es la red sociotécnica que configura la constelación de relaciones en torno a ScienTI. Vale decir que estas estructuras no se asientan ni se solidifican del todo y que el interés es desvelar la trayectoria continua de negociaciones en medio de relaciones de poder e intereses divergentes que se reconfiguran evolutivamente.

En la base de esta teoría está el principio según el cual la comunicación humana está mediada por redes de objetos y personas, haciendo que los actores sean también, siempre, una red (Law, 1992). De manera adicional, esta red de personas y objetos no solo es una red material sino también semiótica en la que los significados compartidos se negocian, institucionalizan, abandonan, etcétera. Cuando, por ejemplo, un individuo de una organización se comunica con un colega de otra organización, esa comunicación está mediada de entrada por el contexto físico de cada uno: su espacio de trabajo, los dispositivos de comunicación que emplea (teléfono, computador) y la infraestructura que permite la transmisión de los datos o de la voz.

También será frecuente que la comunicación se dé en torno a contenidos compartidos (digamos la discusión de un documento) que, igualmente, están mediados y que forman parte de la red (el documento mismo en formato electrónico). Aunque es posible atomizar los componentes de la red, hacerlo reduce las posibilidades de acción de ese componente (o la capacidad de ver esas posibilidades); el computador por sí solo o el individuo sin su teléfono ya no son capaces de hacer lo mismo. Por ello, el actor es siempre su red, ya que es sobre esta misma en la que él actúa, por un lado con las posibilidades que esa red le ofrece y, por otro, con las limitaciones que le impone.

Lo que finalmente se busca en la formación de estructuras sociales es que todos los actores logren alinear sus intereses en torno a un actor focal siguiendo una trayectoria específica (Rawas, 2010). Esta alineación se consigue mediante traducciones que pretenden hacer que todos los actores se pongan de acuerdo en torno a la necesidad,

Colciencias, como entidad pública, no ha sido ajena al proceso de modernización del Estado y, en particular, al programa de gobierno electrónico, el cual ha sido exitoso al menos desde el punto de vista de los índices internacionales.

pertinencia y viabilidad de la red. Según Callon, este proceso contiene cuatro *momentos de traducción* (Heeks y Stanforth, 2007): problematización, atracción de intereses, enrolamiento y movilización.

En la *problematización* un actor o conjunto de actores focales definen un problema común en sus propios términos y se presentan a sí mismos (o al programa o proyecto que proponen) como "puntos obligatorios de paso" entre el problema y la solución que se supone todos desean.

La *atracción de intereses* (*interessement*) logra que los actores acepten y se apropien de su papel "oficial", el cual es definido por el actor central. Aquí se concretan las alianzas aun hipotéticas.

El *enrolamiento* es un proceso de negociación o coordinación entre los distintos papeles que logra que se reconozcan y trabajen juntos.

La *movilización* se asegura de que los representantes o voceros de los grupos implicados, realmente sean aceptados como representantes, de hecho como los representantes más idóneos, de manera que se legitimen los procesos de construcción de la red. A la vez, en esta última etapa se simplifica la heterogeneidad de la red, transformando las entidades en representantes más fácilmente controlables.

Los *momentos de traducción* son una forma común de abordar el análisis histórico mediante la teoría actor-red, identificando los actores y los momentos para trazar la trayectoria histórica de un proyecto o programa. Estas traducciones son locales, contingentes y variables, por lo que se acomodan bien a la perspectiva de la tecnología en la práctica presentada anteriormente en este capítulo. Una manera típica de lograr que se den estas traducciones es embeber las relaciones entre actores en materiales durables y móviles (Law, 1992; Scott y Wagner, 2003). La durabilidad logra que se ordenen las relaciones en el tiempo; la movilidad hace lo propio en el espacio. De esta manera se llega a "móviles inmutables" que en sistemas de información también se conocen como "objetos de frontera" constituidos por artefactos tecnológicos o por conocimiento explícito que media o estabiliza la trayectoria de las interrelaciones (Gasson, 2006). Dichos objetos o artefactos incluyen: repositorios comunes de datos, estándares, modelos y mapas que son productos del diseño del sistema de información.

En conjunto con los momentos de traducción mediados por objetos de frontera, la teoría actor-red también ofrece la perspectiva de *alineación entre la red local o central y la red global o periférica* (Heeks y Stanforth, 2007). La intermediación entre lo local y lo global se hará por medio de artefactos (objetos tecnológicos, documentos). La trayectoria del proyecto será entonces la que materialice la capacidad de construir y mantener una red local con recursos globales. La red local será el conjunto de relaciones que se estima necesario para producir el sistema y la red global representa el conjunto de relaciones que proveen al proyecto de las condiciones espacio-temporales y de los recursos para poder producir el sistema (Rawas, 2010). Esta perspectiva se adecúa al caso de ScienTI en la medida en que su desarrollo está guiado por una red local (liderada por Colciencias), pero requiere de

la participación y compromiso de todo el SNCyT, es decir, de la red global.

Una forma de hacer operativo el análisis es usando cuatro *cuadrantes de movilización* donde, a partir de los episodios más relevantes en el desarrollo de un proyecto, se puede trazar su trayectoria histórico-política (Gasson, 2006). Los cuadrantes están configurados en torno a dos dimensiones: en la primera se presenta el grado de movilización de los actores de la red local (del más bajo al más alto) y en la segunda el grado de acoplamiento a la red global (también del más bajo al más alto).

La movilización de la red local se refiere a la necesidad de hacer que esta se haga más compleja para "abrirse" hacia la red global y así lograr un diseño coherente[3]. El grado de acoplamiento presenta la otra cara de la trayectoria desde la perspectiva de la red global. Aquí se identifica el nivel de visibilidad de los actores en ella y su cerramiento de acuerdo con los papeles definidos por la red local. Se trata pues de una tensión permanente entre los actores locales y los globales que presenta un dilema entre cerramiento y apertura, rigidez y flexibilidad, entre micro y macro que es precisamente la dicotomía que la teoría actor-red busca superar planteando que esas tensiones (cuando se coordinan) son precisamente las que hacen avanzar la trayectoria del proyecto.

Un proyecto es pues el resultado emergente de ese tire y afloje, de esa negociación, de esas conversaciones mediadas por objetos tecnológicos. Un proyecto será sólido e indispensable cuando las dimensiones de movilización y acoplamiento lleguen a su más alto grado y, en contraste, será débil y desagregado cuando ambas estén en su más bajo nivel (Gasson, 2006). Sin embargo, como se ha dicho que no hay una solidez final, sino que hay incertidumbre y reconfiguración permanentes, la trayectoria rara vez será lineal de un punto inicial débil a un punto final sólido. Más bien habrá saltos entre los cuadrantes que el análisis presenta de manera descriptiva. Si bien el fin de todo proyecto es llegar al estado ideal de solidez, el proyecto mismo es el movimiento hacia ese ideal, no el estado final que difícilmente se alcanza.

Al trazar este desarrollo se busca plasmar la negociación política subyacente a un proyecto como ScienTI, lo cual está articulado con la perspectiva sociotécnica de los sistemas de información, la tecnología en la práctica y los mecanismos de coordinación.

3 De cierta manera esto se asemeja a lograr el cumplimiento de la Ley de Variedad Requerida de la cibernética de Ross Ashby. Coloquialmente la ley dice que "solo la variedad puede destruir la variedad"(Ashby, 1956: 207). Para que un sistema (por ejemplo, la red local) pueda lidiar con la variedad presente en su entorno (por ejemplo, la red global) debe poseer igual o mayor variedad (por ejemplo, complejidad). Aunque estrictamente hablando (en sistemas sociales) la red local nunca será igual de compleja a la global, lo que busca identificar la trayectoria en la dimensión de movilización es precisamente ese grado de apertura y alineamiento hacia la red global.



Las redes involucradas en el desarrollo de un proyecto de sistemas de información son heterogéneas, distribuidas y mediadas por artefactos tecnológicos. De hecho, en la medida en que el proyecto va construyendo artefactos tecnológicos, estos se integran a la red y la modifican.

Específicamente, el análisis que sigue a las consideraciones anteriores, se llevará a cabo mediante los siguientes pasos:

a. **Describir la plataforma** ScienTI-Colombia, como el proyecto focal del análisis y describir sus contextos local y global para luego trazar un diagrama donde se identifiquen las redes local y global.

b. **Identificar los principales episodios** o etapas del desarrollo del ScienTI donde la red local liderada por Colciencias, se constituye en el punto de paso obligatorio para lograr construir un sistema que responde a intereses comunes de todos los actores del SNCyT.

c. **Mapear los episodios del ScienTI a los cuadrantes de movilización** de redes locales y globales.

Las fuentes de información son documentos relacionados con el SNCyT, con la plataforma ScienTI, con el marco regulatorio y con algunas comunicaciones internas que permitan develar las negociaciones tras el ScienTI. Además, se complementa con entrevistas a actores relacionados con el proyecto.

3. La Plataforma ScienTI-Colombia en el marco del SNCyT

Antes de describir la evolución histórica de la Plataforma ScienTI-Colombia, conviene introducir el sistema en términos de sus objetivos, funciones y composición, así como su contexto interno y externo. La Plataforma ScienTI-Colombia es un sistema de información que contiene varias herramientas para facilitar el registro y consulta de la información relacionada con la ciencia y la tecnología (CyT) en el país. Aunque el alcance y apropiación del sistema han cambiado en el tiempo (precisamente lo que busca develar el presente documento),

> El actor es siempre su red, ya que es sobre esta misma en la que él actúa, por un lado con las posibilidades que esa red le ofrece y, por otro, con las limitaciones que le impone.

este pretende incrementar la visibilidad de las actividades de CyT en el país al ofrecer un espacio compartido (centralizado) y accesible en línea vía Web en que se archive y nutra continuamente la información de quiénes hacen CyT en el país, sus proyectos y sus resultados.

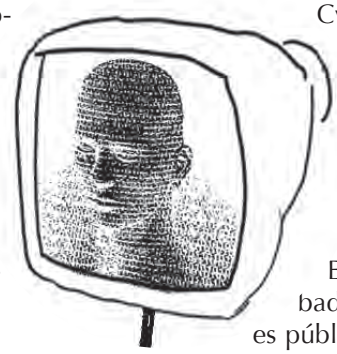
Aunque más adelante se relata el origen de ScienTI vale decir primero que ofrece un conjunto de herramientas y de servicios que han tenido una evolución distinta y han alcanzado niveles de madurez diferentes. Para la mayoría de usuarios los principales servicios o subsistemas de ScienTI son CvLAC, GrupLAC e InstituLAC, es decir los sistemas de captura y consulta de hojas de vida de investigadores, de grupos de investigación y de instituciones, respectivamente. Por un lado, los sistemas de captura permiten a investigadores, grupos e instituciones ingresar y mantener actualizados sus datos. Por otro lado, cualquier ciudadano puede consultar libremente la información de todos estos subsistemas a través de su portal en línea. Se trata pues, en esencia, de un sistema de información que sirve como un directorio de investigadores, grupos e instituciones del SNCyT centralizado, pero disponible a través de Internet.

Existen varios subsistemas o servicios que han ido apareciendo y desapareciendo en el marco de ScienTI, razón por la cual se

define como una "plataforma"; es decir, una estructura común para los servicios que se presentan a continuación.

a. **CvLAC**: se define como un espacio de interacción e intercambio de información de los currículos de todos los que forman parte de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación (trayectoria, producción intelectual, proyectos) (Colciencias, 2009).

b. **Créditos Condonables**: es el módulo para registrar los aspirantes a créditos condonables para programas nacionales de formación de alto nivel y permite hacer seguimiento académico y financiero (Colciencias, 2006). El módulo se encuentra disponible en el portal ScienTI.



c. **DocLAC**: es el directorio de programas doctorales del país que acceden a convocatorias de Colciencias para, por ejemplo, apoyo en infraestructura o intercambios científico. Se relaciona con CvLAC (estudiantes, profesores), GrupLAC (los grupos de investigación asociados al programa doctoral) y con InstituLAC (las instituciones de educación superior, IES, que acogen al programa) (Colciencias, 2006). El contenido es mantenido por los directores de los programas respectivos a través del portal.

d. **GrupLAC**: este módulo mantiene un directorio de los grupos de investigación (integrantes, productos, proyectos, líneas de investigación) y utiliza CvLAC para vincular los integrantes, productos y proyectos (Colciencias, 2009).

e. **InstituLAC**: este módulo vincula las instituciones que fomentan actividades de investigación y están asociadas a la Red ScienTI. Se relaciona con GrupLAC porque estas acogen y certifican la existencia de los grupos de investigación (Colciencias, 2009).

f. **InterScienTI**: módulo para facilitar el intercambio de información entre sistemas, especialmente con otros países de la Red ScienTI (introducida en la próxima sección), utilizando el estándar XML. En este módulo se pretende desarrollar una "traducción" de los contenidos de ScienTI (fundamentalmente CvLAC), para que puedan ser intercambiados con otros sistemas locales de la Red ScienTI y así integrar la información de todos los investigadores en los países que hacen parte de la red. Este servicio ha sido probado (CT&S, 2004), pero no es público ni ha sido desplegado completamente.

g. **Jóvenes Investigadores**: este módulo soporta el registro de jóvenes investigadores financiados en parte por Colciencias, permitiendo su seguimiento (Colciencias, 2006). Se relaciona con CvLAC (tutores), GrupLAC (grupos que acogen al joven investigador) e InstituLAC (empresas que apoyan las pasantías) (Colciencias, 2009).

h. **MaesLAC**: es el directorio de programas de maestría del país. En conjunto con el Ministerio de Educación, esta aplicación fue utilizada en convocatorias, por ejemplo la de "Apoyo a la creación de doctorados a partir de maestrías consolidadas" (2007), pero dejó de estar disponible en línea.

i. **Oferta Élite**: al igual que ServiCOL, se trata de un servicio de oferta y demanda, esta vez centrado en los recursos humanos con formación científica y tecnológica, como



GrupLAC: este módulo mantiene un directorio de los grupos de investigación (integrantes, productos, proyectos, líneas de investigación) y utiliza CvLAC para vincular los integrantes, productos y proyectos.

una bolsa de empleo especializada para la CyT en Colombia (Colciencias, 2006).

j. **Pares Evaluadores**: este sistema permite mantener un directorio de pares evaluadores que forman parte de la evaluación de propuestas en el marco de las convocatorias de Colciencias (Colciencias, 2002). Técnicamente, este es un subsistema de CvLAC, ya que en realidad lo único que debe hacer un par para registrarse es indicarlo así en el campo correspondiente de la hoja de vida; sin embargo, cuenta con su propio módulo de consulta operativo dentro del portal.

k. **Portal Ciencia y Tecnología para Todos**: es una herramienta para la consulta de información en las bases de datos CvLAC y GrupLAC. Es un instrumento para el libre acceso a la información sobre la oferta nacional de investigación y desarrollo tecnológico en términos de capacidad científica y tecnológica de Colombia y de los resultados y productos de investigación (Colciencias, 2009). En suma se trata del portal Web de ScienTI que permite ofrecer los servicios en Internet. En la medida en que los módulos han entrado en producción se han ido integrando al portal que en este momento se encuentra en: [http://www.colciencias.gov.co/scienti].

l. **ProducCOL**: módulo de productos que básicamente utiliza información de CvLAC y GrupLAC para agrupar y permitir la consulta y visualización de productos de investigación (Chavarro et ál., 2007). Aunque las agregaciones o vistas de esta información se desarrollaron (CT&S, 2004), no llegaron a ser parte del portal propiamente; es decir, este módulo no entró en producción.

m. **ProyecCOL**: la idea de este módulo es convertirse en el Banco Nacional de Proyectos de Investigación e Innovación para registrar aquellos proyectos financiados por Colciencias, pero que debe incluir también proyectos del SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), FomiPyme, DNP (Departamento Nacional de Planeación) y Fonade (Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo) (CT&S, 2004). Inicialmente, este módulo se desarrolló a partir del Sistema Integrado de Gestión de Proyectos de Colciencias (SIGP, introducido en la próxima sección), que existía antes del ScienTI, mediante la distribución del "esqueleto" a las entidades relacionadas. Sin embargo, no se ha logrado tener la "ficha única" de proyectos y este módulo sigue "en desarrollo".

n. **ServiCOL**: subsistema de oferta y demanda de servicios tecnológicos y equipos de alta tecnología para la innovación y desarrollo del sector productivo que pretende hacer públicas las capacidades tecnológicas del país, típicamente pertenecientes a grupos de investigación, para ponerlas al servicio de necesidades del sector productivo (Montenegro, 2006). Aunque se llegó a tener un prototipo sin validar (Buitrago, 2007), este nunca entró en producción y el proyecto fue suspendido.

- **Xacta**: módulo de análisis (Colciencias, 2006) o inteligencia (CT&S, 2004) de los datos contenidos en ScienTI de manera que se puedan hacer análisis estadísticos para prospectiva, vigilancia y apoyo a la toma de decisiones. Ese módulo, también llamado subsistema estadístico, se fundamentan en la minería de datos e inteligencia de negocios entró en desarrollo, pero no se hizo público (CT&S, 2005c).

Los módulos del ScienTI se han ido incorporando sobre lo que se denomina una *arquitectura multicapa*. Este diseño global para sistemas de software permite separar lógica y físicamente las capas de datos, aplicaciones y presentación entre sí, para favorecer la extensibilidad y la escalabilidad, dos consideraciones fundamentales en un sistema de este tipo. Sin entrar en los detalles técnicos, una arquitectura multicapa –existen varias versiones– ubica los *datos* en una capa inferior de manera que haya un solo repositorio donde se guarden y consulten todos los datos del sistema. Encima de esta capa se ubica la capa *lógica* o de *aplicación* que contiene las reglas del sistema, de tal forma que estén articuladas con los procesos de la organización (si se quiere, se puede ver esta capa como una evolución del papel clásico de los sistemas de información en los que se automatizan los procesos mediante algoritmos computarizados). Estas reglas serán convertidas en componentes o servicios encapsulados para ser configurados y "consumidos" de distintas maneras por distintos subsistemas. Una capa más arriba se encuentra la de *presentación* que contiene el nivel de interacción con un usuario. Dependiendo de qué tipo sea este último, de su ubicación y de la forma de acceso que utilice (por ejemplo, local o por Internet) esta capa determina las interfaces donde se ofrecerán los servicios del sistema a los usuarios finales.

En efecto, dividir los componentes del sistema y encapsularlos según la capa a la que pertenezcan debe permitir la extensibilidad del sistema en la medida en que, por ejemplo, si se decide empezar a prestar el servicio de una manera específica para dispositivos móviles solo habría que ajustar la capa de presentación. Si se decide añadir un nuevo servicio sobre los mismos datos, únicamente sería necesario implementarlo en la capa de lógica y luego hacerlo visible en la de presentación. Si se decide extender o distribuir los datos base del sistema, también es posible hacerlo sin que esto implique cambiar la lógica o sin que el usuario final lo note, ya que la capa de presentación no tiene por qué cambiar. Esto es, en teoría. Ahora, en la práctica, cambiar o extender un sistema es un proceso de diálogo participativo en el que las consideraciones económicas, la resistencia al cambio o el análisis de interdependencias resulta, en general, más complejo de lo que los principios de una arquitectura multinivel pueden manejar. De manera adicional, la arquitectura conceptual del sistema es una cosa, pero su implementación otra.

Al implementar o construir físicamente el sistema también se debe decidir,



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 18 n.º 2 abril-junio de 2000. Portada: Patricia Acosta

La plataforma ScienTI Colombia es un sistema de información que contiene varias herramientas para facilitar el registro y consulta de la información relacionada con la ciencia y la tecnología (CyT) en el país

por ejemplo, qué motor de base de datos soportará la capa de datos (por ejemplo, un manejador de Oracle en ScienTI), qué lenguaje de programación se usará para la capa de aplicación (por ejemplo, Java con *Webservices* en ScienTI) o qué tecnología soportará el despliegue de los servicios en el nivel de presentación (por ejemplo, *Applets* para cargar los servicios de registro y consulta de ScienTI sobre un navegador web). En la medida en que se van tomando estas decisiones, la flexibilidad y la extensibilidad inicial del diseño del sistema se empiezan a reducir, la elección de proveedores se convierte en una relación determinante para futuros desarrollos y el conocimiento técnico se hace más reducido, generando dependencia de ciertos proveedores, administradores o soporte técnico específicos.

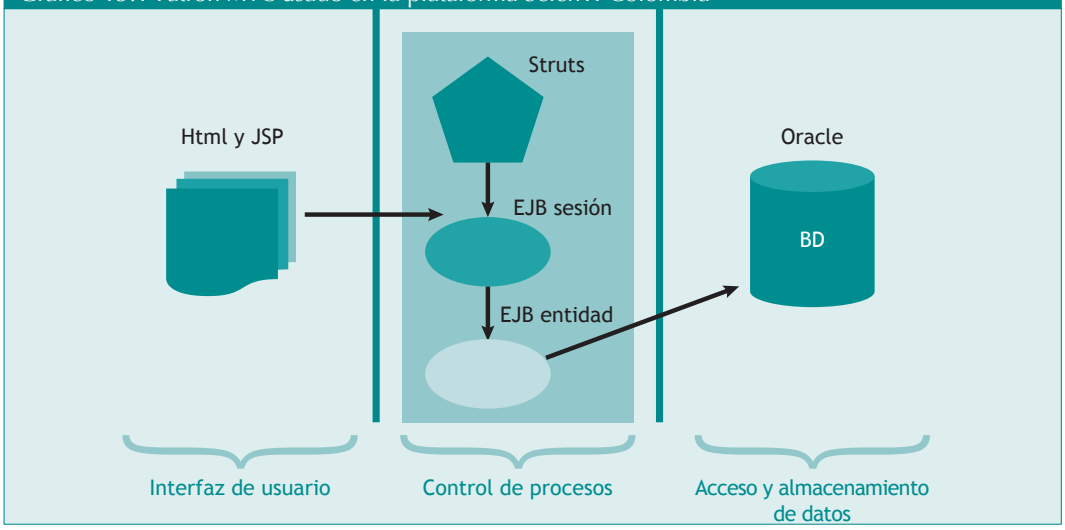
Cabe decir que en la documentación técnica de ScienTI se hace énfasis en la apropiación de la arquitectura multinivel, el uso del patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) y la forma en que ambos se implementan sobre J2EE (*Java 2 Platform Enterprise Edition*). Sin embargo, estas descripciones son de muy alto nivel y solo incluyen esos patrones de manera genérica; es decir, sin estar instanciados a los módulos de ScienTI descritos arriba. Se hace énfasis en las ventajas de adoptar estos estilos y patrones, pero no se documenta cómo fueron llevados a la práctica o si, de hecho, esas ventajas teóricas fueron logradas en la práctica[4]. De manera adicional, habría que cuestionar la compatibilidad topológica estricta entre una arquitectura multinivel (donde supuestamente no puede haber comunicación directa entre la capa de presentación y la de datos) y el patrón MVC (donde las relaciones son triangulares).

Una vista de la arquitectura multinivel, usando el patrón MVC y J2EE, que sirve de base para el ScienTI, se presenta en el gráfico 13.1. Aquí se muestra la progresión lógica entre la capa de presentación (interfaz de usuario), la de lógica (control de procesos) y la de datos o persistencia (acceso y almacenamiento de datos).

Sin embargo, una vista completamente diferente presenta la interacción de los módulos o subsistemas del ScienTI, tal como lo muestra el gráfico 13.2. Mientras que la primera vista de la arquitectura mostraba el diseño lógico de ScienTI pensando en su implementación sobre un "*framework*" J2EE, esta segunda presenta un diseño más conceptual que da cuenta de cómo los módulos se relacionan entre sí. Cabe decir, no obstante, que la segunda vista posiciona firmemente a los datos almacenados (especialmente a la bodega de datos) como el núcleo en la base de la plataforma y los distintos módulos

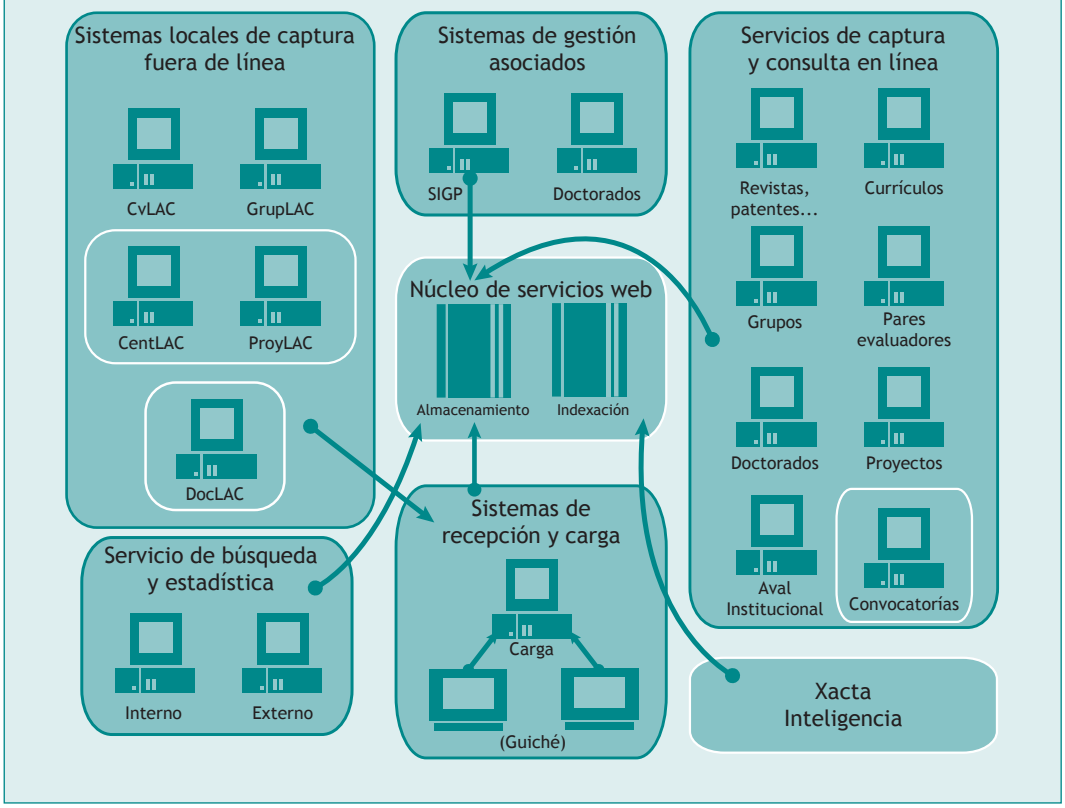
4 En la ficha técnica de ScienTI se dice, por ejemplo que "aparte de las ventajas del software modular (...) esta arquitectura de tres capas permite realizar actualizaciones independientemente de los requerimientos o cambios tecnológicos" (Colciencias, 2009). Esto no es cierto, aunque probablemente se trate de una traducción deficiente. Lo que una arquitectura de tres capas ofrece (en teoría) es la posibilidad de actualizar cada capa con independencia de las otras, pero nunca independientemente de los cambios en requerimientos o en tecnología. De hecho, son estos cambios los que motivan las actualizaciones.

Gráfico 13.1 Patrón MVC usado en la plataforma ScienTI-Colombia



Fuente: Colciencias, 2009.

Gráfico 13.2 Arquitectura de la plataforma ScienTI-Colombia



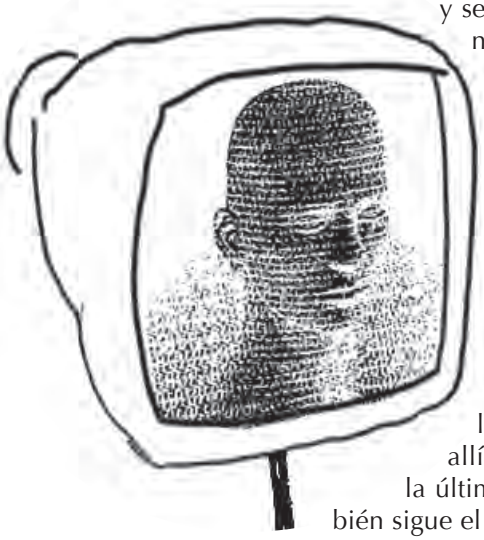
Fuente: Hoyos, 2004.

organizados alrededor de este. Aquí no se hace distinción entre las capas de presentación y de lógica.

3.1. Contexto interno de ScienTI

Para Colciencias la plataforma ScienTI es un sistema misional que les permite hacer seguimiento cuantitativo de quiénes, dónde y en qué temáticas se está haciendo investigación en el país, aunque ni son todos los que están, ni están todos los que son (Ernesto Lleras, entrevista 5 de octubre de 2011, profesor Universidad de los Andes).

De manera adicional, el sistema es parte fundamental de los procesos de convocatorias de Colciencias en la medida en que es un prerrequisito estar registrado para acceder a las fuentes de financiación de CyT oficiales del país. Por ello, la información del ScienTI está íntimamente relacionada con el SIGP (Sistema Integrado de Gestión de Proyectos).



El SIGP es un sistema de registro y seguimiento de los proyectos financiados por Colciencias que incluye un soporte para las diversas etapas del proyecto y las tareas o alertas relacionadas con el mismo. Es claro que la información del SIGP debe estar articulada con la del ScienTI, en la medida en que el proceso de convocatorias arranca en el ScienTI y los resultados de los proyectos deberían acabar allí mismo. La arquitectura de la última encarnación del SIGP también sigue el patrón MVC de la plataforma ScienTI, pero cuenta con cinco capas en lugar de tres (datos, servicios, modelo, controlados y vista). Se ha podido lograr que el ScienTI y el SIGP compartan los datos, pero esto no fue siempre así, por lo que la integración quedó sugerida en consultorías contratadas por Colciencias (Axis Consultores en 2004).

Otro sistema muy relacionado con ScienTI es el Publindex o Índice Bibliográfico Nacional que forma parte del Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de Ciencia, Tecnología e innovación (Publindex, 2012). Publindex está compuesto por un Índice Bibliográfico Nacional y por una Base Bibliográfica Nacional en donde es posible consultar las revistas especializadas y los artículos contenidos (hasta el nivel de resumen). Contiene el resultado del proceso de indexación con el cual se valora la calidad de las revistas. Ya que el reconocimiento o categorización de grupos de investigación considera la visibilidad y calidad de las publicaciones, la información contenida en Publindex es indispensable para los procesos de convocatorias de grupos y centros de investigación, así como para valorar los resultados de los proyectos.

Publindex a veces es presentado como un subsistema de ScienTI (Colciencias, 2009), pero esto es más un deseo que una realidad. Si bien Publindex se nutre de la información de CvLAC (sin que esto implique que compartan las mismas bases de datos) para asociar autores y editores, no todos están en CvLAC, por lo cual terminan creándose registros nuevos que resultan en inconsistencias o redundancias entre los dos sistemas.

Colciencias también cuenta con otros sistemas de información internos como el SIAF (Sistema de Información Administrativo y Financiero), el Portal Web (la página institucional de Colciencias en Internet), la Intranet (el portal interno para los empleados de Colciencias) y otros que soportan la gestión interna de documentos y la gestión de los programas de CyT. Este capítulo se concentra en la Plataforma ScienTI pues representa el sistema más estratégico y visible en el contexto del SNCyT, debido al soporte que da a las

Desde el punto de vista conceptual y administrativo, los tres actores fundamentales en el inicio de la plataforma ScienTI-Colombia fueron Colciencias, el OCyT y la CT&S (Corporación Ciencia, Tecnología y Sociedad).

operaciones administrativas más frecuentes y generales del sistema, haciéndolo el más usado y visible para todos los actores del SNCyT.

3.2 Contexto externo del ScienTI

Uno de los módulos o subsistemas de ScienTI, el InterScienTI, es una especie de puente para traducir los contenidos de ScienTI de manera que puedan ser intercambiados con otros sistemas de la Red ScienTI ("Red internacional de fuentes de información y conocimiento para la gestión de la ciencia, tecnología e innovación").

El objetivo de esta red es contribuir a la gestión de la actividad científica, tecnológica y de innovación, y promueve un espacio público y cooperativo de interacción entre los actores de los sistemas y comunidades nacionales de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal y Venezuela. Está respaldada por la participación de organismos internacionales: la OMS (Organización Mundial de la Salud), Bireme, la OEA (Organización de Estados Americanos), la Unesco (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y la Ricyt ("Red de indicadores de ciencia y tecnología iberoamericana e interamericana") (ScienTI, 2012). Además de ser una iniciativa para fomentar la cooperación en CyT entre los países miembros, específicamente alrededor de los ONCyT (Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología) de cada país, operativamente le apunta a la integración de las bases de datos y portales de CyT: la Plataforma ScienTI-Colombia es uno de ellos.

Técnicamente esta integración se logra a través del uso de XML (*eXtensible Markup Language*), que es un estándar creado y mantenido por la W3C (el mismo consorcio donde nació la www y el estándar html). El objetivo de XML es ofrecer un lenguaje más flexible y extensible que html para favorecer el intercambio de datos entre sistemas. Diversas comunidades han extendido XML para generar sus propios estándares de intercambio de datos. Por ejemplo, para compartir datos en química existe el CML (*Chemical Markup Language*), en genética existe GEML (*Gene Expression Markup Language*), para la industria aeronáutica existe el AIMXL (*Aeronautical Information Exchange Language*), para la transmisión de datos entre sistemas del gobierno colombiano está la iniciativa GEL-XML (*Gobierno en Línea eXtensible Markup Language*), entre muchos otros.

Sin embargo, el contexto externo de ScienTI que nos ocupa en este capítulo es el del SNCyT. En este sentido, el ScienTI responde a una necesidad de articulación, mediada por las TIC, entre los actores del SNCyT como se ha venido plasmando desde hace décadas y como se relata más adelante. No existe una red estable de actores pertenecientes al SNCyT (el concepto mismo del sistema ha ido cambiando), pero es claro que busca establecer mecanismos de coordinación para mejorar la interlocución y generar sinergias entre las distintas actividades de CyT. Como ya se dijo antes, uno de los papeles fundamentales de las TIC es materializar mecanismos de coordinación y, cada vez más, para redes de organizaciones, no solo para una.

El XML como artefacto tecnológico, por ejemplo, es un estándar que permite coordinar entre formatos diversos de datos empleados por sistemas heterogéneos; así resulta posible transferir un dato que en un sistema esté etiquetado de una manera a otro sistema en que tenga otra etiqueta (no importa entonces si en uno se llama "Ph.D" y en el otro "doctor", lo que importa es saber cuántos hay). El desarrollo de extensiones específicas (como el GEL-XML) es, además, el resultado de un mecanismo de mediación (típicamente a través de consorcios o asociaciones). Y el uso de XML en la práctica implica también ajuste mutuo, porque traducir y transferir los datos de un sistema a otro puede resultar en cambios en el sistema emisor o receptor. Esto ilustra el hecho de que un artefacto tecnológico puede soportar más de un mecanismo de coordinación, pero también que el desarrollo y uso de los artefactos tecnológicos se posibilita por otros mecanismos de coordinación.

Desde la perspectiva sociotécnica debería ser claro que esta coordinación de segundo orden excede las consideraciones técnicas. El ScienTI, por ejemplo, ha debido generar consenso en torno a la definición de lo que es un grupo de investigación, como se discute en el texto de Chavarro y su equipo (2007). Sin embargo, del análisis que presentan resulta patente que no hay todavía un consenso científico o político en torno al término sino que, más bien, al haber sido incorporado en la plataforma se "institucionalizó" la noción unificando la terminología a fuerza de exigencia (debido al prerrequisito de registrarse en GrupLAC antes de poder ser categorizado o presentarse a una convocatoria de financiación de proyectos).

En general, esto resultó en que muchas universidades o centros de investigación, adoptaran la noción de grupo de investigación ajustándose a los criterios y descriptores incluidos en ScienTI. Por un lado, esto representa un éxito de coordinación interorganizacional, pero por otro, produjo descoordinación también en el nivel de organizaciones específicas que formaron grupos en el ScienTI sin que existieran realmente antes, forzando el agrupamiento de investigadores que quizá tenían o tienen otras formas de trabajo, respondiendo más a los ciclos de Colciencias (centrados en convocatorias) que a los de los grupos de investigación (centrados en la generación de conocimiento).

Esta brecha entre la lógica de las convocatorias y la lógica de la investigación también conduce a la "aparición" de la tecnología cuando falla en el sentido de Winograd y Flores presentado antes en este capítulo. La percepción de que ScienTI (CvLAC y GrupLAC en particular) son poco amigables, poco estables, poco eficientes, resulta en buena medida de que su uso es "forzado" por una convocatoria. Pocos investigadores o grupos mantienen actualizada su información y solo lo hacen cuando se acercan las fechas de cierre de convocatorias. Esto genera picos de actividad o de carga claramente identificados en las bitácoras del sistema, en las que por ejemplo se evidenció un aumento de cinco mil a cien mil transacciones diarias en GrupLAC al entrar en la última semana antes del cierre de una convocatoria de grupos y centros (CT&S, 2004 y 2006).

Estos picos generan saturación sobre la capacidad de respuesta del sistema (por más "escalable" que sea la arquitectura), lo

El objetivo de XML es ofrecer un lenguaje más flexible y extensible que html para favorecer el intercambio de datos entre sistemas. Diversas comunidades han extendido XML para generar sus propios estándares de intercambio de datos.

que resulta en congelamiento de la plataforma. De manera adicional, también se satura la capacidad de respuesta humana en la mesa de ayuda (de treinta a trescientos correos diarios en el mismo caso), algo que no resolverá una arquitectura tecnológica. En esos momentos es en los que "aparece" el ScienTI, para la mayoría de usuarios frustrados que difícilmente le encuentra valor más allá del requisito y así poder acceder a reconocimientos oficiales (categorías de grupos) o a recursos (financiación).

Lo que el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) ha denominado "efecto convocatoria" (OCyT, 2011: 74) tiene consecuencias que van mucho más allá de lo tecnológico y de nuevo remiten al enfoque sociotécnico. Al no ser constante la actualización de los datos ni predeciblemente periódicas las convocatorias que impulsan dicha actualización, las consultas sobre el estado de la CyT obtenidas de ScienTI arrojan tendencias que pueden ofrecer una imagen desviada de las capacidades de CyT, sobre todo en términos de investigadores y grupos activos. Así, puede suceder que a falta de convocatorias o como consecuencia de una disminución en su frecuencia, también parezca disminuir el número de investigadores o grupos activos (y viceversa).

Por otra parte, entre los usuarios es común la percepción de que ScienTI "no tiene nada que ver con lo que hago, con lo que hace mi grupo y con lo que hacemos todos. Hay que estar metiéndole información permanentemente como si eso fuera una prioridad para mí y para mí eso no es prioridad" (Lleras, 2011).

Esto puede incluso llevar a políticas desinformadas en las que se impone la lógica de la convocatoria y no la de la investigación. En pocas palabras, se podría decir que para Colciencias y otros entes que administran o gestionan la investigación, este es un asunto de convocatorias, propuestas, financiación, grupos y productos; para los investigadores tiende a ser más un asunto de exploración, intercambio, diálogo y construcción en las fronteras del conocimiento. Esto genera tensiones que no son exclusivas ni del SNCyT ni de Colombia solamente.

Las redes involucradas en el desarrollo de un proyecto de sistemas de información son heterogéneas, distribuidas y mediadas por artefactos tecnológicos. De hecho, en la medida en que el proyecto va construyendo artefactos tecnológicos, estos se integran a la red y la modifican.

Se puede ver que, en la medida en que se amplían las fronteras y divergen los intereses y prácticas, un mecanismo de coordinación puede surtir efecto en el aumento de la capacidad de procesamiento de información por un lado, mientras que incrementa la necesidad de procesamiento de información por otro. Este continuo proceso de tensión entre los actores es precisamente el tema de este capítulo y, aunque no resulta posible listar todos los actores del SNCyT o las interacciones entre ellos, conviene esbozar los más importantes en relación con el desarrollo histórico del ScienTI.

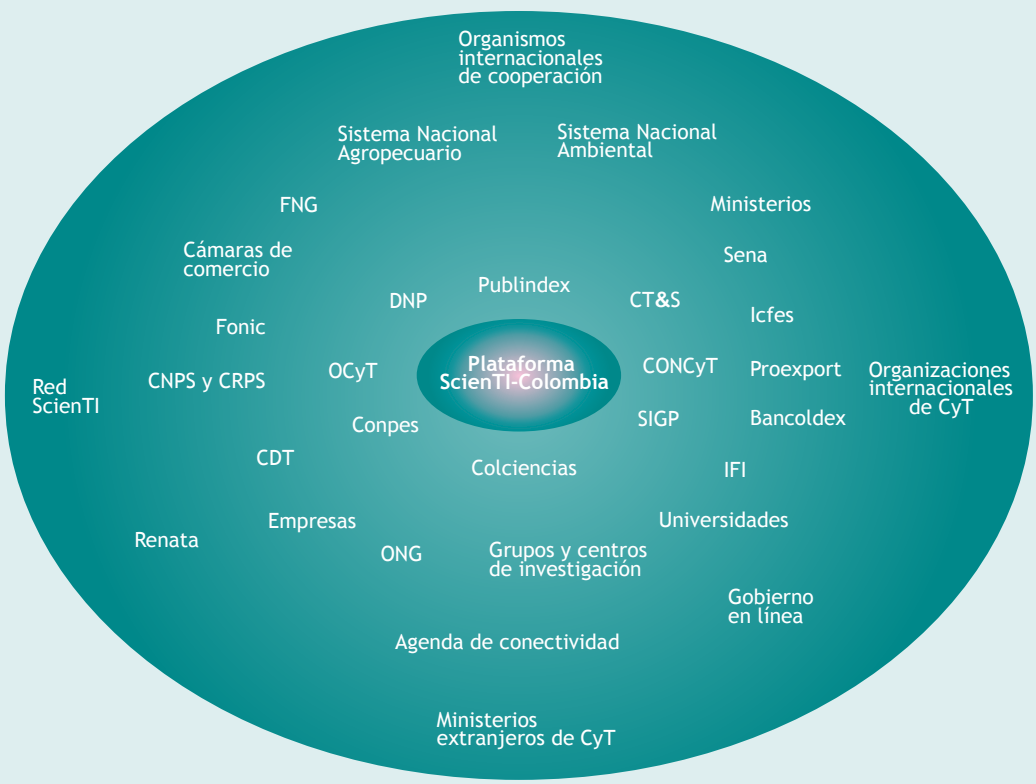
Desde el punto de vista conceptual y administrativo, los tres actores fundamentales en el inicio de la plataforma ScienTI-Colombia fueron Colciencias, el OCyT y la corporación CT&S (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Como diseño interorganizacional las funciones fueron determinadas en el marco de un convenio en el que Colciencias era el dueño del proyecto y de la plataforma, el OCyT era administrador del convenio y

responsable de contribuir con conceptos lógicos para la plataforma, mientras que la CT&S se encargó del diseño, construcción y mantenimiento de la plataforma desde el punto de vista técnico. Esto significó un gran esfuerzo en coordinar el convenio lo cual, de nuevo, se trata de una coordinación de segundo orden.

Como se ha dicho y como se discute en otros capítulos de este libro, el SNCyT no ha tenido una membrecía ni estructura estables. Esto es normal, y la teoría actor-red hace énfasis sobre la estructuración (proceso) más que sobre la estructura (estática). Esto significa que hay varias "versiones" o entendimientos de lo que debería ser el SNCyT y de quiénes deberían formar parte de él y cómo. En 1990 se definió una función clara para Colciencias, por fuera del Ministerio de Educación dentro del "Sistema Institucional de Ciencia y Tecnología", incluyendo un diagrama representando la estructura propuesta (Cárdenas e Infante, 1990). En Colciencias (2006) se incluye un anexo con algunos de los diagramas que tratan de desvelar la estructura del sistema.

En el gráfico 13.3, se propone una representación que hace énfasis en los actores, o *actantes* en la terminología semiótica usada en la teoría actor-red, pero se dejan implícitas las relaciones. En lugar de representar al SNCyT, este diagrama identifica los *actantes* alrededor de la plataforma ScienTI, considerada como un proyecto evolutivo y no como un sistema estático. Se omiten las relaciones

Gráfico 13.3 Red local y global alrededor de la Plataforma ScienTI-Colombia



Fuente: elaboración propia.

porque estas no han permanecido iguales en el tiempo y porque las interacciones y la función que desempeñe cada *actante* dependerán del contexto. Por ejemplo, el OCyT actuó: (a) como administrador del convenio inicial del ScienTI y contribuyó en parte a su desarrollo conceptual; también (b) es un grupo de investigación que debe registrar sus investigadores y proyectos en CvLAC y GrupLAC, y (c) hoy es tal vez el usuario institucional más intenso del ScienTI, del que extraen información para construir los indicadores de CyT del país.

Cabe señalar que, en línea con lo que estipula la teoría actor-red, no todos los *actantes* son individuos o instituciones, se incluyen también otros sistemas (Publindex, SIGP) y otras "redes", como Red ScienTI, organismos de cooperación, Red Renata, entre otros). Lo que debe quedar claro es que en torno al centro (al ScienTI) se ubican los *actantes* de la red local: los sistemas SIGP y Publindex y las instituciones OCyT, CT&S, pero sobre todo Colciencias. Luego, en la medida en que se aleja de ese centro de gravedad aparecen otras instituciones que intervienen como participes del diseño, la financiación, el uso o el marco conceptual y regulatorio del sistema en los ámbitos regional, nacional e internacional.

4. Evolución histórica del ScienTI

La historia de la Plataforma ScienTI-Colombia está ligada, por un lado, al desarrollo mismo del SNCyT y, por otro, al de una política e infraestructura nacional informática. La evolución del SNCyT ha ido de la mano con la evolución tecnológica, especialmente en los sectores público y académico. Ha sido determinante que las TIC hayan tenido un desarrollo rápido y paralelo al de las capacidades nacionales en CyT. De hecho, en gran medida la "problematización" del proyecto ScienTI se funda en reconocer que para progresar en CyT en el país es preciso progresar por la misma vía en la construcción de una sociedad del conocimiento.

4.1 Episodio 0. Hacia un sistema nacional de información

A principios de la década de 1970, el país empezó a construir el concepto del Sistema Nacional de Información como un programa nacional, liderado por Colciencias, tendiente a ser

> Una estructura conformada por el enlace dinámico de bibliotecas y centros de documentación e información, con el fin de que los recursos disponibles en el país se pongan al servicio de un mayor número de usuarios, al mismo tiempo que se refuerce una estructura nacional para intercambio de información en el nivel internacional (Rojas, 1972).

El origen de este planteamiento se dio en la Reunión del Grupo de Expertos en Documentación Científica en 1970, promovida por Colciencias y auspiciada por la Unesco, la OEA y el Icfes (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) (Riascos, 1991). Aquí se ve ya una primera problematización en que la red local se centra en Colciencias, pero requiere del apoyo de una institución del nivel nacional (Icfes) y otras internacionales (Unesco, OEA). El proyecto se centraba en Colciencias, dada su función de "procurar la difusión y utilización de la información científica y técnica" (Rojas, 1972).

El débil desarrollo de un centro de documentación adecuado para toda la comunidad científica ha impedido que la misma interactúe de una manera más efectiva y dinámica en el contexto nacional y no solo en las discusiones académicas formales que, de suyo, son de carácter transnacional.

La "problematización" del proyecto ScienTI se funda en reconocer que para progresar en CyT en el país es preciso avanzar por la misma vía en la construcción de una sociedad del conocimiento.

En este proyecto de sistema se proponía a Colciencias como ente coordinador (aquí se ve que el mecanismo de coordinación del sistema se diseña como "mediación") con la participación del Icfes, el DANE, el DNP y el Ministerio de Desarrollo. Es decir, queda claro que es una iniciativa pública y que estas instituciones del orden nacional deben guiar su desarrollo. En paralelo se debía poner en funcionamiento una red privada Telex para materializar la interconexión de los distintos repositorios (centros de documentación y bibliotecas) (Rojas, 1972). Como quedó anotado al inicio de esta sección, esto refleja la evolución del proyecto desde su componente sociopolítico (la conceptualización del sistema y sus entidades rectoras), así como tecnológico (el establecimiento de una red nacional de comunicación de datos).

Debe quedar claro, no obstante, que esta primera articulación del Sistema Nacional de Información ponía el énfasis en prestar servicios a la comunidad de CyT, tales como el acceso a catálogos de publicaciones y el préstamo interbibliotecario. Esto se diferencia de la naturaleza de ScienTI que nació como un directorio de investigadores y grupos. En otras palabras, mientras que en el Sistema Nacional de Información proyectado en los años 1970 los investigadores eran el destino de la información, en el ScienTI se convertirían en la fuente. En particular, el débil desarrollo de un centro de documentación adecuado para toda la comunidad científica ha impedido que la misma interactúe de una manera más efectiva y dinámica en el contexto nacional y no solo en las discusiones académicas formales que, de suyo, son de carácter transnacional.

De manera adicional, ha hecho que la generación de políticas públicas en torno a la CyT tengan poco asidero en la evolución propia de las actividades de investigación desde los laboratorios y desde el conocimiento, poniendo más énfasis en indicadores útiles, claro, pero ligeros en contenido –por ejemplo, es de suma importancia que un país sepa cuántos doctores se están formando y en cuáles áreas–, pero sin un espacio para compartir capacidades y programas de investigación (especialmente en desarrollo, por ejemplo "w*hite papers*") resulta difícil soportar la construcción conjunta del conocimiento, sobre todo cuando se requiere de la cooperación interinstitucional.

Ya para 1973, la Ley 34 y el Decreto 2733 ponían el marco legal para el Sistema Nacional de Información, confiando a Colciencias su coordinación como uno de los "proyectos especiales" de la institución (Colciencias, 1977 y 2006; Riascos, 1991). También se había madurado la definición de los subsistemas del sistema, dividiéndolo por sectores de conocimiento o aplicación, cada uno de los cuales tendría su coordinador particular. Así, el Subsistema de Ciencias de la Salud sería coordinado por el Ministerio de Salud, y el de Ciencias Económicas y Administrativas por la Cámara de Comercio de Bogotá, el Industrial por Colciencias, el de Ciencias Agropecuarias por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y el de Ciencias Educativas por el Ministerio de Educación. Empiezan entonces a aparecer otros actores cuya función dentro del sistema es asignada con un criterio de especialización en torno a ejes temáticos. Para Colciencias también aparece su papel

como ente de coordinación de segundo orden (coordinar los coordinadores).

Como en sus inicios se centraba en la integración de fuentes de información, parte del proyecto de un Sistema Nacional de Información consistía en la generación de una política nacional de información, en la que se deberían definir estándares de intercambio, caracterización de fuentes y un esquema general del proceso de generación, archivo y distribución de dicha información. A largo plazo también se apuntaba a un programa encargado del registro de investigaciones y de un directorio de investigadores (Colciencias, 1977), en el que específicamente se apunta por primera vez a un sistema tipo ScienTI.

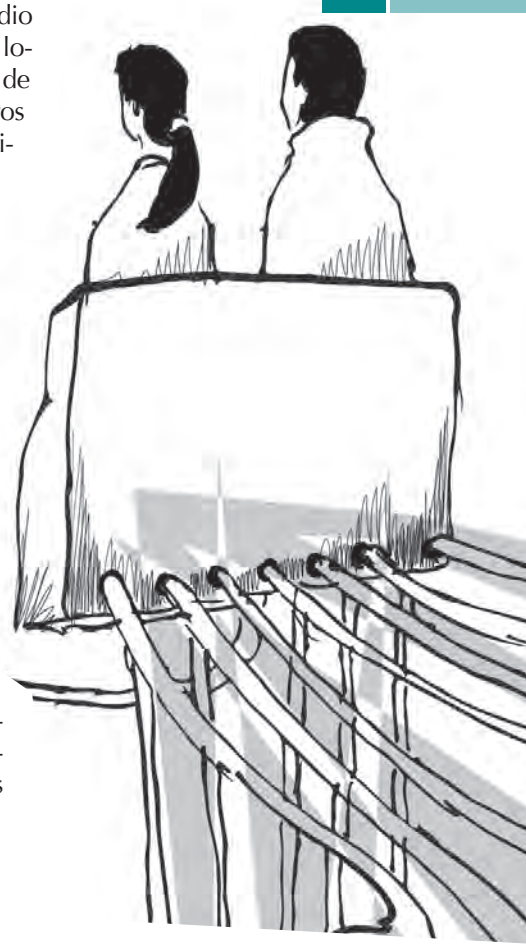
Vale también decir que en ese entonces el análogo de la relación entre la plataforma ScienTI-Colombia y la Red ScienTI se veían en el enlace proyectado entre el Sistema Nacional de Información y el Sistema Mundial de Información Científica y Técnica de la Unesco (Riascos, 1991).

En los años 1980 no mucho cambió desde el punto de vista sociopolítico y conceptual del sistema. Sin embargo, la rápida penetración del computador personal generó un ruido y actividad inescapables desde la dimensión tecnológica que habrían de impactar al Sistema Nacional de Información. Era apenas natural que la popularización de la tecnología informática condujera a Colciencias a plantear nuevos caminos de desarrollo para este sistema (Colciencias, 2006). Por ello se encargó un estudio en 1984 del cual resultó un libro titulado *La información para el desarrollo colombiano: Sistema Nacional de Información* (Revéiz, Valdés y Slamecka, 1984).

En dicha publicación, el concepto del Sistema Nacional de Información de los años 1970 seguía siendo el dominante y sus objetivos eran vistos como relevantes aún. Se resaltaba de nuevo el papel de Colciencias como ente coordinador, incluso como "centro focal nacional" de este sistema. Sin embargo, habiendo pasado diez años, ya se detectaban dificultades en su materialización.

El estudio señala que no había suficientes recursos financieros o técnicos para cumplir con los objetivos de este sistema. También se indica el atraso relativo de las entidades públicas, respecto de las privadas, en términos de tecnología de información. En forma crucial, se identifica un problema de alineación de *actantes* al diagnosticar una falta de disposición de ciertas instituciones por asociarse a este sistema. Dicen los autores que esto se debe a que la información era vista como un instrumento de poder, generando resistencia en algunas instituciones respecto de compartir públicamente la información y perder poder.

No obstante, el estudio también identifica algunos logros del Sistema Nacional de Información en sus primeros años de existencia. El fortalecimiento de centros de documentación especializados y la constitución de subsistemas sectoriales (que para entonces se habían ampliado para incluir Medio Ambiente y Recursos Energéticos), se valoró como un instrumento fundamental para generar estadísticas y políticas sectoriales. También se rescató la integración de centros de documentación y bibliotecas, así como la participación en redes internacionales de información. Finalmente, se reconocieron los primeros esfuerzos



por construir un repositorio de proyectos de investigación en curso a través de censos llevados a cabo en 1974, 1978 y 1982.

4.2 Episodio 1. El Sistema Nacional (de Información) de Ciencia y Tecnología

Habiéndose consolidado la "revolución informática" de los años 1980, el papel de las TIC era ya ampliamente reconocido como estratégico al llegar la década de 1990. Esto implicaba asumir a las TIC ya no solo como tecnologías de apoyo, sino como motores de desarrollo impulsadas desde organizaciones internacionales, tal como se vio en la primera sección de este capítulo. Las actividades de CyT en el mundo eran crecientemente mediadas por las TIC que no solo posibilitan el acceso "a" e intercambio "de" información, sino que proveen nuevos instrumentos de medición, experimentación y cálculo, haciendo posibles desarrollos científicos antes imposibles.

La información de CyT consolidó su relación con el quehacer científico y su divulgación como componente fundamental de la utilización del conocimiento tanto por la comunidad científica como por la sociedad (Colciencias, 1993). La información de CyT era vista como materia prima y también como resultado de la producción de conocimiento a la que el país debía ponerle su debido valor o entregarse al riesgo de "producir un verdadero aislamiento intelectual" (Riascos, 1991).

En los años 1980 no mucho cambió desde el punto de vista sociopolítico y conceptual del sistema. Sin embargo, la rápida penetración del computador personal, generó un ruido y actividad inescapables desde la dimensión tecnológica

En este marco surgió la propuesta de un *sistema institucional de CyT* bajo el reconocimiento de que Colciencias no podía ejercer su papel de coordinador estando adscrito al Ministerio de Educación. Para Cárdenas e Infante (1990) esto hacía que Colciencias no estuviese investida de los debidos instrumentos de política, administrativos, jurídicos y financieros, y que no contara con el suficiente apoyo institucional. También señalaban que no existía en el momento un organismo capaz de manejar el carácter multisectorial de la CyT ni de articularla con el sector productivo. Por ende, proponían la introducción de una dinámica de las estructuras institucionales de CyT bajo el concepto de "sistema", haciendo énfasis en el establecimiento de "mecanismos de coordinación y apoyo entre el sector central y las regiones".

Para determinar los actores relevantes de este sistema naciente, Cárdenas e Infante subrayaron que era

> (…) necesario delimitar claramente las entidades del sistema, pues de lo contrario se podrían estar incluyendo en él una serie de organismos que solo ocasionalmente y no en forma sistemática adelantan este tipo de actividades [de CyT] (…) (Cárdenas e Infante, 1990).

Así, sugerían explícitamente no incluir a los usuarios dentro del sistema. De manera adicional, proponían como fundamental el papel de un ente rector del mismo.

> Que pueda ejercer todas las funciones de política, planificación, administración o gestión, financiación o promoción de las actividades científicas y tecnológicas y las funciones de coordinación general del sistema.

Este ente era Colciencias, pero de manera estratégica estaría adscrito al DNP estableciendo así "conexión entre la

planeación en CyT y la planeación económica", a la vez que se podía acceder directamente al Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) y se podía lograr mayor coordinación interinstitucional[5]. En suma, se trataba de establecer los actores de la red local del sistema (Colciencias, DNP, Conpes, el CNCyT —Consejo Nacional de CyT— y la participación de consejos regionales y ministerios).

Esta propuesta quedó reglamentada bajo el nombre de Sistema Nacional de CyT (SNCyT) con la *Ley 29 de 1990* y el *Decreto 585 de 1991*. En la Ley 29, el artículo 2 establecía que se debía organizar un *sistema nacional de información científica y tecnológica* y el Decreto 585 le hacía eco al dictarle a Colciencias la función de "promover, apoyar y coordinar un sistema nacional de información" y "administrar un banco de proyectos de ciencia y tecnología al que deberían ingresar todas las propuestas y proyectos de investigación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología".

Según Riascos (1991), los lineamientos del sistema de información incluían: que fuese abierto y descentralizado, basado en acuerdos formales, de servicio público, no restringido a la comunidad CyT, conectado a sistemas internacionales, que contribuyera a recuperar y divulgar información de CyT del país y a conformar comunidades científicas, que fuese construido con la participación de usuarios y que contara con un recurso humano capacitado que además promoviera su capacitación y uso en otros.

Al mismo tiempo, era preciso que Colciencias desarrollara su propia capacidad tecnológica mediante el establecimiento de su *sistema interno de información*, también incluido en la Ley 29. A raíz de esta necesidad se contrató una consultoría para diagnosticar los problemas en la estructura organizacional y los sistemas de información existentes en Colciencias y generar recomendaciones base para el establecimiento del sistema interno (Riaño, 1991). Siguiendo la lógica del "procesamiento de información" (introducida en la primera sección de este capítulo), esta consultoría recomendó que Colciencias combinara la coordinación vertical (jerarquía) con la coordinación horizontal ("capacidades laterales" en términos de Galbraith), y que el sistema interno de información fuese modelado en torno a esta misma estructura "híbrida".

Algunas recomendaciones específicas que hacía Riaño para el sistema interno de información eran: utilizar la transformación tecnológica para fortalecer enlaces organizacionales y atacar los problemas de integración detectados; la creación de una división de sistemas de información; la definición de una base de datos común a todos los programas que contengan información sobre los distintos proyectos que la entidad esté financiando (por ejemplo, el SIGP); para que Colciencias se pudiera así convertir en líder del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Riaño, 1991).

El proyecto ScienTI liderado por Colciencias se transformaba en "punto obligatorio de paso" para lograr el establecimiento de ese sistema nacional de información y de allí surgía la motivación para que los actantes del SNCyT se alinearan alrededor de este objetivo común.

5 Vale decir que Cárdenas e Infante (1990) también sugerían que Colciencias no manejara directamente los recursos para financiación de actividades de CyT para "no desviar su atención de las funciones primordiales de política".

En paralelo se empezó a desarrollar la noción de *una infraestructura nacional de información* (Colciencias, 1993). La motivación era la dificultad de actualización, control, acceso a la información (dispersa) de CyT y la carencia de información para que el SNCyT pudiese hacer seguimiento de las actividades de CyT, más allá de los proyectos financiados por Colciencias. Los objetivos incluían: la consolidación de la comunidad científica, la promoción del valor de la información, la creación de mecanismos de coordinación, la creación de una infraestructura tecnológica común, la capacitación en el uso y manejo de información y de TIC, la preservación del patrimonio informativo del país, la articulación con la política nacional de desarrollo en CyT, y la divulgación de los resultados de las actividades de CyT.

Los conceptos interconectados de "sistema nacional de información de CyT", "sistema institucional de información de Colciencias" e "infraestructura nacional de información" se integraban a través del SNCyT y siguieron desarrollándose a lo largo de la década de 1990 con variantes como el "sistema de información de ciencia y tecnología", la "política nacional de información", el "sistema colombiano de información", la "infraestructura nacional telemática" o el "programa nacional de información" (Colciencias, 1995a, 1995c, 1996 y 1998). Sin embargo, en todos los casos se trataba de propuestas de estructuración y acción que no llegaban a materializarse del todo y que no diferían fundamentalmente de las propuestas de décadas anteriores, salvo por el reconocimiento de los avances tecnológicos que iban apareciendo y la creciente conexión con la innovación que resultaría en el nacimiento de la noción del "sistema nacional de innovación" al terminar el siglo (DNP, 2000).

En términos de avances concretos, en la década de 1990 en Colciencias se desarrolló el SIGP, el Software Caldas, y se estableció el Programa de Apoyo a Servicios de Información, cuyo objetivo era "brindar acceso a las fuentes de información, en áreas específicas del conocimiento humano, que sean pertinentes al campo de actividad de una persona o de una institución" (Colciencias, 1995c). Muy a pesar de ese objetivo sorprendentemente genérico, este programa respondía claramente al crecimiento de Internet en el país y específicamente a la consolidación de la Red Cetcol administrada por la Corporación InterRed. También apareció el Programa de Servicio de Apoyo a los Sistemas de Información de CyT, auspiciado por importantes créditos del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (Colciencias, 1996), cuyo objetivo era

> Promover y fomentar el desarrollo y consolidación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, incentivar la aplicación de las tecnologías más avanzadas de información en todos los sectores de la sociedad colombiana y estimular la investigación sobre políticas de información que permitan discernir el impacto ejercido por los recientes cambios tecnológicos en el nivel global, sobre la sociedad, la cultura y la economía nacionales (Colciencias, 1995a).

Los lineamientos del sistema de información incluían: que fuese abierto y descentralizado, basado en acuerdos formales, de servicio público, no restringido a la comunidad CyT, conectado a sistemas internacionales, que contribuyera a recuperar y divulgar información de CyT del país y a conformar comunidades científicas.

De este objetivo, también difuso y ambicioso, se destilaba la preocupación (incluso el temor de *fin de siècle*) por apropiar el vertiginoso desarrollo tecnológico, que ya había superado el efecto del computador personal para incluir el acceso a una red global de información, de la cual podíamos quedar excluidos, y construir una sociedad del conocimiento y en red.

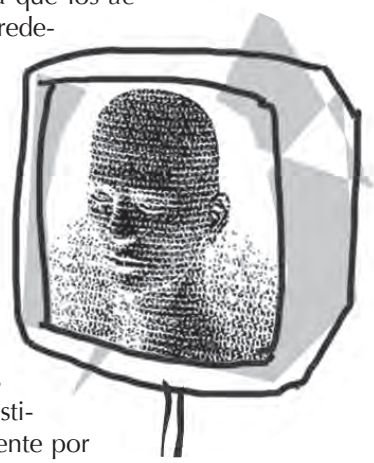
4.3 Episodio 2. La llegada de CvLAC

Los grandes programas y proyectos de las últimas tres décadas del siglo XX no encontraron un asidero real en sistemas concretos ni lograron realmente poner de acuerdo al país (o al SNCyT) particularmente, respecto del papel de las TIC en el desarrollo de la CyT y del país en general. El discurso no cambió fundamentalmente y se mantuvo la línea de que había que aprovechar las nuevas tecnologías y coordinar a todos los actores. Mientras tanto, el sector privado y la comunidad científica hacían lo propio, cada uno con sus lógicas particulares. Por un lado, había que coordinar el desarrollo y apropiación de las TIC, pero por otro esta coordinación debía soportarse en las mismas TIC. Este dilema del "huevo y la gallina" encontró finalmente una posible solución (limitada, pero concreta) con la llegada de CvLAC al país.

Este es quizá el momento de traducción esencial en la historia de la plataforma ScienTI-Colombia. Habida cuenta de la necesidad de un sistema de información nacional de CyT, maceada ya por tres décadas, se trataba de proponer al ScienTI (inicialmente con CvLAC) como si fuese ese sistema tan anhelado:

> Uno de los grandes avances que se han dado en Colombia en los esfuerzos de construcción del "sistema de información" del SNCyT, ha sido, *sin duda alguna*, la adopción de algunas herramientas de la Red ScienTI (…) (Colciencias, 2006) (las cursivas son del autor).

Así, el proyecto ScienTI liderado por Colciencias se transformaba en "punto obligatorio de paso" para lograr el establecimiento de ese sistema nacional de información y de allí surgía la motivación para que los *actantes* del SNCyT se alinearan alrededor de este objetivo común.



En 2002, sin que se estuviera buscando explícitamente, Colciencias conoció el CvLattes brasileño, una herramienta informática desarrollada por el CNPq y el hoy extinto Grupo Stela de la Universidad de Santa Catarina. El objetivo original de CvLattes era tener un directorio de investigadores científicos, pero justamente por ese tiempo se quería proyectarlo para fomentar una "Red internacional de fuentes de información y conocimiento para la gestión de la ciencia, tecnología e innovación", es decir, la Red ScienTI. Corría por ese entonces la administración de Margarita Garrido (2001-2003) en Colciencias que tomó la determinación de adoptar el CvLattes, tanto por su actualidad tecnológica, como por permitir la integración a esta naciente red internacional (Chavarro et ál., 2007)[6]. Por esto, se lograba alinear a los *actantes* del SNCyT con una red

6 En palabras de Margarita Garrido (2011), el proceso fue "(…) muy largo y complicado y ellos fueron a Brasil y los otros vinieron aquí, y pasó un año o más y salió eso y tenía todas las instrucciones por debajo en portugués y el mundo estaba bastante revuelto y nos iban a matar, pero a mí me daba risa en el fondo porque la verdad nunca me angustió pues yo sabía que al mismo tiempo –yo estaba leyendo sobre eso y me daba cuenta que estaba descrito que sucedía lo mismo– en otras partes o sea en todo el mundo estaban en ese tema de mediación y registro y en todas las universidades había un rechazo brutal a hacerlo. A mí me decían que era *progringo* y yo les decía que no, que prefería el imperialismo brasilero (…)".

mayor que subrayaba el carácter estratégico del ScienTI.

La decisión de adoptar CvLattes fue el resultado de varias reuniones y demostraciones de la funcionalidad de la herramienta. La primera reunión, en Sao Paulo en 2000, se dio en el marco del primer taller CvLAC (definido ya como currículum vítae latinoamericano), donde aparecía concretamente el deseo de llevarlo al escenario latinoamericano, tras la cual siguieron reuniones en Brasilia, bajo el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud, en que Colciencias presentó su Software Caldas y el CNPq su plataforma Lattes. Esta "ganó" por ofrecer capacidades en línea –Caldas funcionaba mediante discos físicamente distribuidos a los grupos y centros de investigación quienes luego retornaban los formularios por correo electrónico–, porque su estructura modular era más flexible y avanzada tecnológicamente y por su mencionada proyección internacional (Colciencias, 2006). Esto dio origen a un proceso de trasferencia tecnológica desde el Grupo Stela al grupo CT&S de la Universidad Nacional de Colombia, no solo para familiarizarlos con la herramienta, sino también con la tecnología subyacente (J2EE). El efecto sería la adaptación y traducción[7] de CvLattes y el despliegue de la plataforma tecnológica que le debía soportar.

4.4 Episodio 3. Convocatorias de grupos y centros a través de ScienTI

Dado que el CvLattes era originalmente un directorio de investigadores, el primer reto conceptual y tecnológico para la plataforma ScienTI-Colombia fue desarrollar un módulo o subsistema adicional que permitiera también registrar la información de grupos de investigación: así nació GrupLAC (Chavarro et ál., 2007). Una vez GrupLAC y CvLAC empezaron a ser adaptados al país, había que establecer mecanismos claros de incentivo para su uso. La ruta natural era que Colciencias, como ente coordinador del SNCyT, se apoyara en estos dos sistemas para automatizar, descentralizar en uso, y centralizar en administración el proceso de convocatorias de grupos y centros.

La primera convocatoria de este tipo había sido en 1991 y hubo cinco más en esa década, mediante las cuales a los grupos de investigación les era asignado un escalafón, lo cual como ya se ha dicho constituía la motivación u obligación fundamental para ingresar la información en los formularios; algo que se preservaría con ScienTI. En 2000, mediante el Software Caldas, la convocatoria era soportada electrónicamente (fuera de línea) a través de un formulario que fue "calificado de poco amigable, aunque mejor que los anteriores" (Colciencias, OCyT y CT&S, 2002). Aumentaba entonces la presión de los actores del SNCyT por tener una herramienta realmente acorde con los tiempos, lo cual sería componente fundamental en la decisión de desarrollar CvLAC y GrupLAC. En palabras de José Luis Villaveces (exsubdirector de Colciencias 1990-1994 y 2000-2001, entrevista 28 de octubre de 2011) se volvía en una "una herramienta poderosa y muy buena, y la respuesta de la gente en el país fue excelente, el entusiasmo que le puso la gente, el apasionamiento en la discusión (…) el niño había crecido".

En efecto, las universidades en general adoptaron el uso de CvLAC y GrupLAC para registrar sus investigadores, grupos, proyectos y publicaciones. Incluso, para muchas universidades sería la primera vez que esta información empezaría a ser recopilada de manera formal en bases de datos. En algunos casos (y esto sigue siendo vigente hoy) los investigadores, grupos o facultades enlazaron sus páginas

7 Naturalmente, CvLattes se encontraba en portugués y todavía es posible toparse en CvLAC con algunas palabras en portugués, que de alguna manera sobrevivieron el proceso de traducción.

Corría por ese entonces la administración de Margarita Garrido (2001-2003) en Colciencias que tomó la determinación de adoptar el CvLattes, tanto por su actualidad tecnológica, como por permitir la integración a esta naciente red internacional.

Web a la información contenida en CvLAV y GrupLAC, siendo en muchos casos el único lugar en el que sería visible, por ejemplo, la hoja de vida de sus profesores. En forma paulatina se fue popularizando su uso hasta hacerse familiar, incluso en medio de los errores o percepción de dificultad de uso.

La consecuencia de esto fue en primer lugar técnica, ya que por primera vez existía un estándar nacional para presentar los investigadores y las actividades de investigación. En segundo lugar, se generó un efecto cultural, acoplado al cambio que se venía dando (y se continúa dando) en términos de una transición de universidades orientadas a la docencia por unas que explícitamente hacen investigación. Las exigencias y estándares internacionales de acreditación, el crecimiento en el número de personal con formación doctoral y la maduración de muchas universidades (especialmente privadas), que llevaban poco tiempo de actividad (en gran parte como consecuencia de la Ley 30 de 1992), encajó con el nuevo discurso mediado por el CvLAC y GrupLAC, y muchos grupos de investigación nacieron más o menos al tiempo con estos artefactos tecnológicos.

En esa misma época nació la estrategia del Gobierno llamada *Agenda de Conectividad*, política de Estado que pretendía masificar el uso de las TIC para "insertar a Colombia en la sociedad del conocimiento", siguiendo la misma línea de décadas anteriores, pero añadiendo por primera vez una política de Gobierno en Línea (DNP, 2003).

De manera adicional, se hacía explícita la conexión entre la construcción de una sociedad del conocimiento en Colombia y el SNCyT: se argumentaba entonces que uno de los factores que explicaba el distanciamiento del país con la sociedad del conocimiento era "la desarticulación y limitada operación del esquema institucional del Sistema de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Innovación"; que Colciencias se había debilitado como eje del sistema estando adscrito al DNP; y que había "sistemas paralelos" de CyT al interior de algunos ministerios, y que varios actores (regiones, gremios, organizaciones empresariales) tenían débil presencia en el sistema (Presidencia de la República de Colombia, DNP y Colciencias, 2004). Esto es que la desarticulación, la necesidad de coordinación y el papel de Colciencias como eje central seguían dominando la discusión.

Según Colciencias (2006), luego de la Ley 29 de 1990 se había diluido el impulso al Sistema Nacional de Información. De manera adicional, el Conpes 3080 de 2000 le asignaba tareas a Colciencias que incluían: fortalecer su sistema de información institucional, continuar los trabajos de clasificación y calificación de grupos y centros, apoyar el desarrollo de la "Nueva Red Caldas", y desarrollar estrategias de intercambio de información de CyT. En suma, el terreno era fértil para que ScienTI se posicionara como artefacto tecnológico central del SNCyT y el recién creado OCyT fue integrado a la red local para desarrollarlo en conjunto con el grupo CT&S. Faltaba, sin embargo lograr movilización de los actores de la red

global y para ello había que ir más allá de proponer al SNCyT como la encarnación moderna del Sistema Nacional de Información de CyT. Además de las condiciones políticas y tecnológicas, era preciso que el ingrediente financiero garantizara el uso del sistema.

Además de que los investigadores y grupos se registraran o actualizaran sus datos en CvLAC y GrupLAC en función de las convocatorias, también debían (y aún deben) hacerlo si querían acceder a cualquier línea de financiación de Colciencias (becas, financiación de proyectos de investigación). Pese a que muchos habían recomendado que Colciencias no manejara recursos financieros, fue esto lo que les permitió movilizar a los *actantes* en torno al ScienTI, en efecto poniéndolo en la mitad (punto obligatorio de paso) entre los *actantes* en busca de financiación y la fuente de los recursos. ScienTI se estrenaría oficialmente en la VI Convocatoria de Grupos y Centros de 2002.

4.5 Episodio 4. Nuevos subsistemas proyectados para el ScienTI

Naturalmente, CvLAC y GrupLAC difícilmente habrían convencido a los actores del SNCyT de ser suficientes para conformar un sistema de información nacional de CyT. En el convenio entre Colciencias y el OCyT se había hecho explícita la tarea de construir un mapa del SNCyT como un "primer intento de acercamiento teórico a la construcción de un Sistema de Información para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia" (Colciencias, 2006). Aunque no se trataba propiamente del primer intento, como ya se ha visto, este nuevo acercamiento venía de la mano con la adopción de ScienTI. Mientras que se reconocían los beneficios de CvLAC y GrupLAC (formatos únicos, unificación de criterios, bases de datos integradas, reducción de trámites y de la redundancia de información), el proceso de transferencia del Grupo Stela al CT&S contempló la construcción de un nuevo sistema que no existía en la versión brasileña original, el de "pares evaluadores". A este se irían añadiendo varios de los módulos o subsistemas presentados en la sección anterior de este capítulo, inicialmente: DocLAC, Créditos, Jóvenes Investigadores, Xacta, CyT para Todos, Oferta Élite e InstituLAC (Colciencias, 2006).

De esta manera, por un lado, se mantenía el interés de los actores de la red global del SNCyT, en riesgo de debilitarse por la percibida dificultad de uso de CvLAC y GrupLAC, sus interfaces poco amigables y sus servicios limitados a los de directorio de investigadores y grupos. Mediante la oferta de nuevos servicios estratégicos, nunca antes vistos y, desde hace décadas, identificados como estratégicos para insertar al país en la sociedad del conocimiento, se mantenían la promesa del sistema y la movilización de los actores necesaria para el proyecto.

No obstante, esto generó excesiva presión sobre la red local que, a su vez, terminó debilitándose y desarticulándose. Según Margarita Garrido (exdirectora de Colciencias 2001-2003, entrevista 29 de septiembre de 2011). "(…) empezamos con esos algoritmos y todas esas cosas que no son tan perfectas y hasta hoy siguen ajustándolo. Es muy difícil esa medición (…). Entonces se creó un ambiente muy complicado (…)". El papel del OCyT como contribuyente conceptual y del CT&S como ejecutor técnico del ScienTI, junto con la participación de la División de Sistemas de Información de Colciencias, generó confusión respecto de la coordinación del proyecto que, en últimas, era un asunto de distribución de recursos financieros.

CT&S continuamente señalaba la inclusión de nuevos módulos "no contemplados originalmente", "términos de referencia difusos" y "escenarios no previstos" (CT&S, 2004 y 2005b). Al tiempo, sin embargo, también resaltaban la importancia de ScienTI como artefacto central del SNCyT, diciendo que:

> (…) se hace preciso adelantar nuevos desarrollos técnicos y metodológicos que fortalezcan la plataforma y la conviertan en el canal de Gestión de Innovación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (…) (CT&S, 2005a), [o que] uno de los principios fundamentales de la plataforma ScienTI-Colombia es constituirse en medio de divulgación de la ciencia, tecnología e innovación colombianas (…) (CT&S, 2006).

Exhibían así una característica común de las organizaciones desarrolladoras de software que, por un lado, proponen y justifican desarrollos para obtener proyectos y, por otro, terminan teniendo dificultades en especificar los requerimientos y llevarlos a la práctica[8].

En todo caso, es toda la red local la que tiene dificultades con esta rápida expansión en el alance proyectado de la plataforma. En el fracasado módulo de Servicol, por ejemplo, Montenegro (2006) concluye que: Colciencias se demora en tomar decisiones, participa parcialmente y no sustenta el enfoque del modelo de gestión; que el OCyT se demora en la entrega del prototipo; que la unión temporal tiene escasa iniciativa para desarrollar componentes que no dependen de OCyT-CT&S, cambia las solicitudes al OCyT y muestra falta de profesionalismo. Buitrago (2007), por su parte señala que ni el proceso de desarrollo ni los requerimientos identificados son claros y que, además, no se incluye un análisis de interoperatividad con ScienTI. Estos son problemas típicos en el desarrollo de un proyecto de sistema de información que, como se ha venido anticipando, son de carácter sociotécnico y de coordinación.



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 19 n.º 2 abril-junio de 2001. Portada: Andrés Guerrero

4.6 Episodio 5. Estabilización de los subsistemas de ScienTI

Como queda claro de la sección anterior de este capítulo, varios de los subsistemas o módulos que fueron proyectados para ScienTI no pasaron de estado "en desarrollo" y algunos fueron abandonados. ScienTI acabó estabilizándose públicamente (en línea) alrededor de CvLAC, GrupLAC, InstituLAC, Pares Evaluadores, DocLAC, Créditos Condonables y Publindex, aunque este último es relativamente independiente de la plataforma.

Vale decir que en este mismo episodio, entre 2007 y 2008, Colciencias intentó asumir el control completo de la plataforma. En una consultoría de 2004 para construir el plan estratégico de informática de la institución (Axis Consultores, 2004) se recomendó precisamente que no debía existir dependencia tecnológica con CT&S y que se requería "conocimiento profundo de la funcionalidad de la plataforma ScienTI y proactividad en la

8 Desde hace tiempo se sabe que los constructores de software sufren por lo común de un exceso de optimismo en la estimación de proyectos que conduce inevitablemente a atrasos, sobrecostos y cancelación de proyectos (Brooks, 1995).

construcción de las herramientas dirigidas al fortalecimiento del Sistema de Información de CyT" llegando a definirse una arquitectura conceptual de la que Colciencias debía apropiarse para lograrlo.

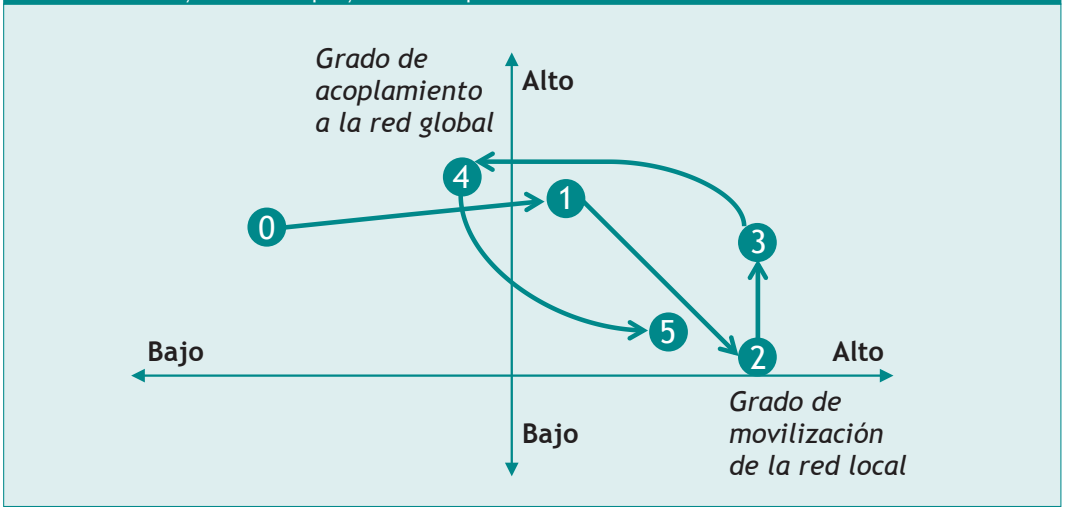
En 2007 iniciaría otra consultoría con la Universidad de los Andes (y el apoyo de grupodot), que llegaría a conclusiones similares y a proponer también una arquitectura para lograrlo. No obstante, la capacidad técnica interna de Colciencias sería insuficiente para materializar estas recomendaciones y CT&S seguiría siendo en términos piráticos el administrador de la plataforma.

Para ilustrar en resumen lo que ha sido la evolución histórica del ScienTI, este capítulo propone la interpretación de los episodios anteriores en el marco de los "cuadrantes de movilización" explicados en el marco metodológico. El gráfico 13.4 muestra esta trayectoria, desde el punto de vista del autor.

Antes de iniciar el proyecto ScienTI, en el *Episodio 0,* se hablaba de un sistema nacional de información cuya envergadura y objetivos eran a la vez ambiciosos e incluyentes, otorgándole un alto grado de acoplamiento a la red global, precisamente por su carácter nacional y genérico (pese a la dificultad ya mencionada de alinear algunos actores). Sin embargo, la movilización de la red local era bastante baja, ya que el papel de Colciencias como ente coordinador era débil, los recursos eran insuficientes y los logros específicos algo borrosos (es decir, era más una propuesta política que un proyecto concreto).

Durante el *Episodio 1*, la generalidad del sistema se redujo para enfocarse en un sistema de información de CyT. Por un lado, esto generó mayor acoplamiento a la red global, ya que simultáneamente nacía la idea de un SNCyT con unos actores claros y unos papeles explícitos por ley. Por otro lado, la red local, centrada en Colciencias, DNP, Conpes y el CNCyT, se veía dotada de mejores instrumentos para desarrollar el sistema, logrando mayor movilización, aunque no muy alta debido a la falta de claridad sobre el sistema concreto y al rápido crecimiento de las TIC en otros sectores fuera de su control.

Gráfico 13.4 Trayectoria del proyecto de la plataforma ScienTI-Colombia



Fuente: elaboración propia.

Al llegar el *Episodio 2*, se dio el momento de traducción esencial en la historia del proyecto: finalmente el sistema tenía nombre propio, había un prototipo y recursos tecnológicos y financieros para desarrollarlo. Esto logró el más alto grado de movilización de la red local (a la que se integraban el OCyT y CT&S), aunque en el proceso se perdería algo del acoplamiento a la red global, dada la reducción del alcance entre lo que era el sistema nacional de información y el ScienTI (inicialmente solo CvLAC y GrupLAC).

En el *Episodio 3,* en plena transferencia de tecnología desde Brasil, se mantuvo la movilización de la red local, pero se aumentó el acoplamiento global al incentivar el uso de la primera versión de ScienTI, amarrado a las convocatorias de grupos y centros y su adopción generalizada en las universidades del país. En este momento se posiciona al ScienTI como un punto de paso obligatorio (hacia recursos de financiación), aunque no se llegaría a un máximo grado de acoplamiento global, debido a que no todos los actores participan de dichas convocatorias.

Cuando se empieza a ampliar la perspectiva de ScienTI con nuevos subsistemas, en el *Episodio 4*, se logra acoplar el sistema con más intensidad a la red global, dada la aparición de nuevos servicios estratégicos con los que finalmente se podía decir que ScienTI era el esperado Sistema Nacional de Información de CyT. No alcanza, sin embargo, su máximo nivel, dado que ya varios actores tenían experiencia práctica usando el sistema y se había generado cierta resistencia a su uso poco amigable. De otra parte, la adición de nuevos módulos hizo mella en la red local como consecuencia de la falta de claridad respecto de los papeles y la inclusión de nuevas funcionalidades no contempladas inicialmente en la alianza de desarrollo del ScienTI.

En parte como reacción a la ambición quizá excesiva de esos subsistemas, el *Episodio 5* da cuenta de un desinfle del ScienTI y de la resultante estabilización en unos módulos funcionales y con logros demostrables, como la capacidad (nada común en el mundo) de poder tener un registro nacional, así sea algo incompleto o no siempre actualizado, de personas, instituciones y productos asociados a la CyT. Esto, por una parte, mejora la movilización de la red local, más experimentada, con mayor capacidad técnica y con menos proyectos para definir y coordinar. Sin embargo, como es natural, el acoplamiento a la red global sufre una caída, ya que el ScienTI no llegaría a ser lo que prometía y Colciencias no desarrollaría las capacidades técnicas suficientes para que lo fuera.

Conclusiones

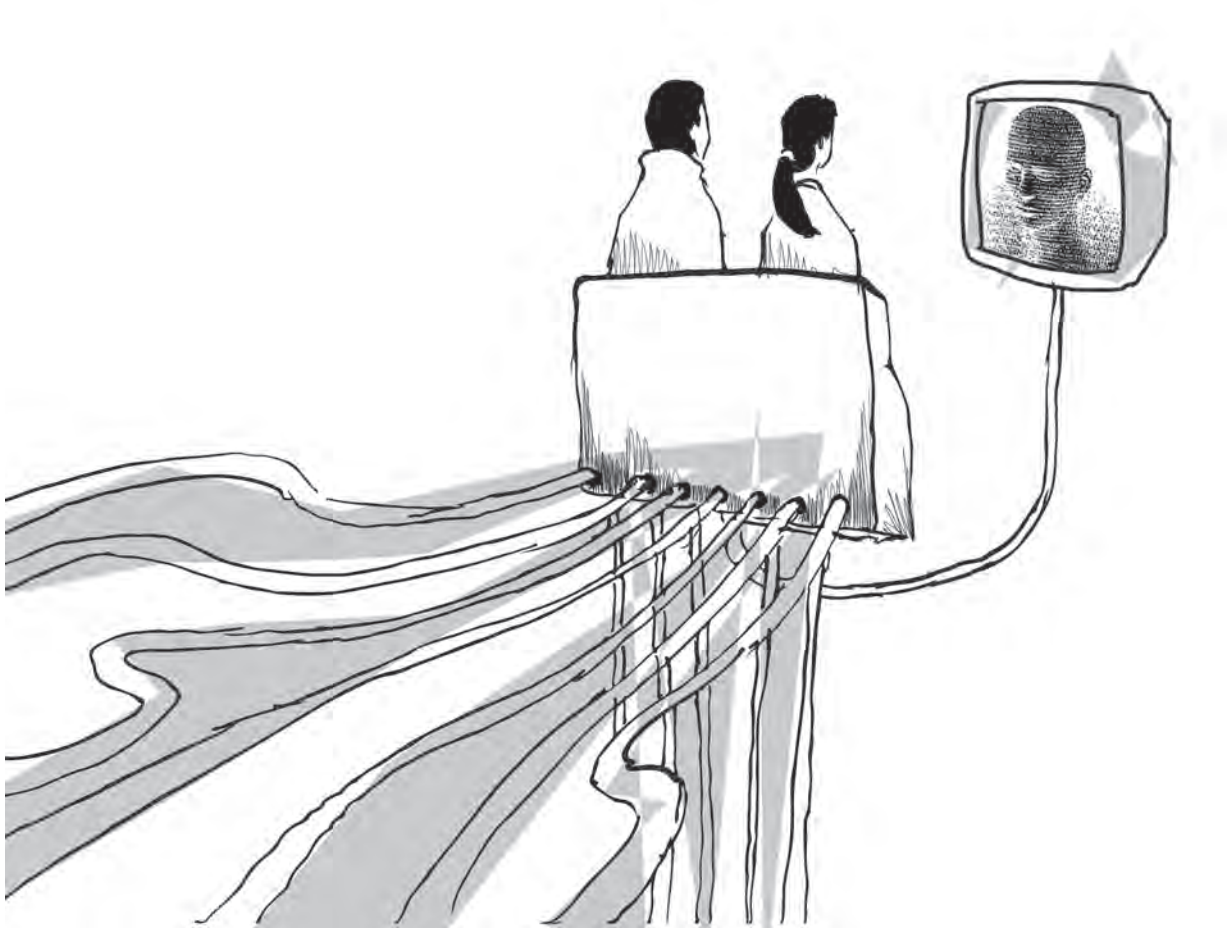
Desde el punto de vista de Colciencias, ScienTI (junto con SIGP y Publindex) logró varios de los objetivos que se habían trazado (por ejemplo, en Colciencias, 1995b) en términos de la generación de bases de datos que cubriesen: instituciones de CyT, personal académico, programas de posgrado, y proyectos de investigación, aunque no se logró el de incluir los principales equipos de laboratorio, plantas piloto y centro de procesamiento de dato de los centros de investigación (algo que habría cabido en Servicol).

ScienTI acabó estabilizándose públicamente (en línea) alrededor de CvLAC, GrupLAC, InstituLAC, Pares Evaluadores, DocLAC, Créditos Condonables y Publindex, aunque este último es relativamente independiente de la plataforma.

Desde el punto de vista de un Sistema Nacional de Información de CyT que permitiera "la difusión de conocimiento que poseen y generan las instituciones nacionales y que estos servicios se conviertan en elementos fundamentales para la cultura, la educación, la innovación y el desarrollo económico, social y tecnológico" (Colciencias, 1996) el ScienTI se queda corto, entre otras cosas porque la diferencia entre información y conocimiento, reconocida por Colciencias (1993), implica que este último debe estar orientado a la acción, no solo al registro histórico de datos. Para que el sistema realmente estuviese orientado al conocimiento sería preciso que las redes de colaboración estuviesen más articuladas (y ha quedado claro que la desarticulación es el problema recurrente e irresuelto), pero además que la interacción se diera en torno a información completa, consistente y actualizada (algo difícil de lograr mientras se mantenga la escisión entre los ciclos de convocatoria y los de producción de conocimiento).

No obstante, el problema no es uno fundamentalmente tecnológico, sino sociotécnico y por ello sería preciso que la evolución del ScienTI hacia un verdadero Sistema Nacional de Información fuese más participativa, soportando la proyectada "comunidad virtual nacional que se encargue de las discusiones conceptuales y técnicas que agilicen el desarrollo del sistema de información del SNCyT" (Hoyos, 2004).

Además, un verdadero sistema de información nacional de CyT, de ser posible, no podría reducirse a una sola plataforma controlada por Colciencias; se trataría más bien de una arquitectura conceptual compartida con énfasis en mecanismos de coordinación diversos (algunos soportados en las TIC, otros no), integrados y con la flexibilidad suficiente para abarcar distintos sistemas heterogéneos, distribuidos y cambiantes a lo largo del SNCyT, que ningún sistema único podría remplazar.



Sería preciso que la evolución del ScienTI hacia un verdadero Sistema Nacional de Información fuese más participativa, soportando la proyectada "comunidad virtual nacional que se encargue de las discusiones conceptuales y técnicas que agilicen el desarrollo del sistema de información del SNCyT .

En términos de gobernabilidad, el ScienTI se convirtió en un sistema crucial para apoyar los procesos misionales de Colciencias; es decir, la gobernabilidad interna se vio fortalecida con su uso. Sin embargo, hacia fuera, la oferta de servicios de ScienTI se fue debilitando, haciendo difícil que cumpliera con todo lo necesario para satisfacer una estrategia de gobierno en línea en términos de CyT.

El sistema se nutre de la información registrada por varios actores del SNCyT, pero hay desequilibrio en términos de la información que les brinda. No obstante, la información que sí brinda es muy útil para el SNCyT y como "efecto secundario" ha estimulado el discurso nacional alrededor de la visibilidad, productividad e impacto de las actividades de CyT. Además, aunque no llegó a remplazar a Google como motor de búsqueda para los actores del SNCyT (como algunos proyectaban), la información es pública y cualquier buscador la encuentra con frecuencia cuando se están buscando investigadores, publicaciones y demás registros a escala nacional. Sin duda, el SNCyT se ha transformado por el efecto del ScienTI en la práctica; las estructuras de investigación (para bien o mal y sobre todo en lo administrativo) también.

ScienTI ha sobrevivido durante cerca de una década, apuntando a una nueva reconfiguración más participativa que aproveche el aprendizaje obtenido y que, con una nueva alineación estratégica de actores, podría ser fundamental para dar un salto cualitativo en la CyT nacional a una más globalizada, con mayor apropiación social, más colaborativa y con mayor aprovechamiento de las TIC (por ejemplo, Ciencia 2.0). El siguiente paso podría ser entonces fortalecer la "coordinación de la coordinación" y dejar de ser solo un punto para interactuar con el actor central (Colciencias) y ofrecer servicios de cooperación e interacción más amplios y descentralizados. Se puede apoyar, por ejemplo, la construcción de propuestas, no solo su registro, evaluación y seguimiento. Se puede apoyar la financiación distribuida y social (*crowdfunding*). Se puede hacer más abierta y pública la información, contribuyendo no solo a la divulgación, sino a la participación y articulación de actores no científicos.

No bastará con que sea una nueva versión de ScienTI. No bastará siquiera conque se retomen aquellos proyectos abandonados o fracasados que ya sugerían servicios de este tipo. No bastará porque se ha visto que no se trata meramente de soluciones tecnológicas. Pero conocer la historia de lo que ha pasado en materia de sistemas de información y afrontar el futuro de los mismos desde una perspectiva sociotécnica sienta unas bases fuertes para que esto ocurra.

Referencias bibliográficas

Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. Londres: Chapman & Hall.

Avgerou, C. (2008). Information Systems in Developing Countries: a Critical Research Review. *Journal of Information Technology 23*(3), 133-146. [Disponible en: doi:10.1057/palgrave.jit.2000136].

Axis Consultores. (2004, julio). Plan estratégico de informática. Informe Final. Bogotá: Colciencias.

Bechky, B. A. (2006). Gaffers, Gofers, and Grips: Role-based Coordination in Temporary Organizations. *Organization Science 17*(1), 3-21. [Disponible en: doi:10.1287/orsc.1050.0149].

Brooks, F. P. J. (1995). *The Mythical Man-Month*. Boston: Addison-Wesley.

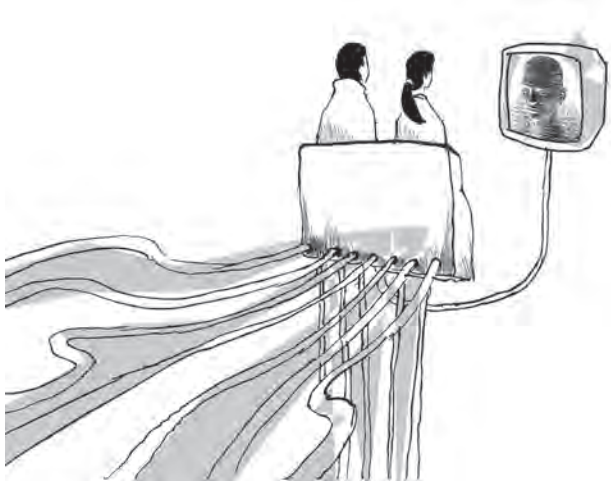
Buitrago, L. (2007, mayo). Sistema Nacional de Información de Oferta y Demanda de Tecnología, Servicios Tecnológicos y Capacidades de Infraestructura (Servicol): Evaluación Técnica del Proyecto.

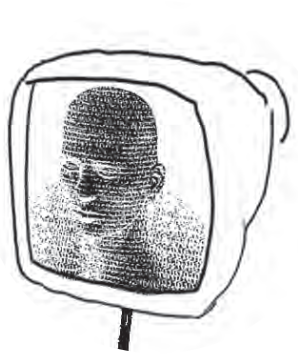
Cárdenas, V. e Infante, M. (1990, mayo). Política científica y tecnológica en Colombia: Sistema institucional y organizacional. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá: Colciencias.

Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. The Information Age: Economy, Society and Culture. Second edition with a new preface, 1. Chichester: Wiley-Blackwell.

Chavarro, D.; Orozco, L.; Ruiz, C. y Villaveces, J. L. (2007). Construcción social del concepto grupo de investigación y de los objetos tecnológicos informacionales (OTI) para su representación. En: Villaveces; J. L.; Orozco, L.; Ruiz, C.; Chavarro, D.; Llanos, E.; Silva, A. y Herrera, B. (eds.), *La investigación en Uniandes 2006. Una aproximación desde la cienciometría*. Bogotá: Ediciones Uniandes, 129-166.

Checkland, P. y Holwell, S. (1998). *Information, Systems and Information Systems*. Chichester: John Wiley & Sons.





Colciencias. (1977, diciembre). Sistema Nacional de Información: Subsistema Nacional de Información Educativa. Reunión General: Informe final. Bogotá. Colciencias.

Colciencias. (1993, marzo). La información y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Documento de trabajo. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995a, junio). Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo: implementación de la política nacional de ciencia y tecnología: 1994-1998. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995b, junio). Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica (PESICT) Versión 2 (Versión preliminar para discusión). Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1995c, septiembre). Plan Estratégico de los Sistemas de Información Cientifica y Tecnológica: apoyo a servicios de información (Versión preliminar para discusión) (PESI-SE) Versión 2. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (1996, agosto). Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica. *Ciencia da Informaçao 25*(2), 255-273.

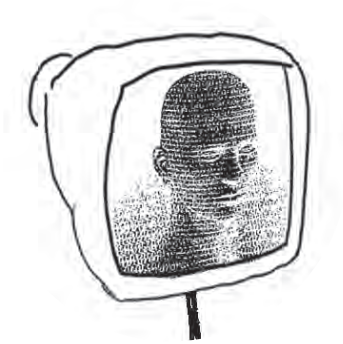
Colciencias. (1998, diciembre). Política nacional de ciencia y tecnología 1998-2002: Cambio para construir la paz. Documento para discusión. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2002). Servicio de Información de Evaluadores Pares Reconocidos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

Colciencias. (2006, junio). Elementos para la definición de una política del Sistema de Información del Sistema Nacional de CTI (Borrador para discusión). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. (2009). Licitación Pública 003 de 2009. [Disponible en: http://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2009/DA/103020002/09-1-48188/DA_PROCESO_09-1-48188_103020002_1324360.pdf] (consulta: 29 de enero de 2013).

Colciencias, Observatorio de Ciencia y Tecnología, Corporación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CT&S). (2002). VI Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica o Tecnológica Año 2002. Bogotá: Colciciencias, OCyT y CT&S.



Corporación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CT&S) (2004, diciembre). Desarrollo y sostenimiento de las herramientas para la plataforma de servicios en línea de Colciencias ScienTI-Colombia. (Convenio 001-2007/CT&S-OCyT), Informe final.

CT&S. (2005a). Propuesta: Mantenimiento operativo de la Plataforma ScienTI-Colombia.

CT&S. (2005b, febrero). Propuesta de trabajo adición de los proyectos; CvLac Colombia, el Sistema de Ciencia y Tecnología para todos, el módulo de productos: ProducCol, el módulo de proyectos: ProyecCol y el sistema de información de la División de Recursos al Convenio 001-2004.

CT&S. (2005c, noviembre). Informe Convenio Especial de Cooperación 01605: Sistema Estadístico Nacional de la Plataforma ScienTI-Colombia.

CT&S. (2006, enero). Informe final: Convenio Especial de Cooperación 014-05.

Dawes, S. S. (2009). Governance in the Digital Age: A Research and Action Framework for an Uncertain Future. *Government Information Quarterly 26*(2), 257-264 [Disponible en: doi:10.1016/j.giq.2008.12.003].

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2000, junio). Política nacional de ciencia y tecnología 2000-2002 - Documento Conpes 3080, Unidad de Desarrollo Empresarial (UDE), DNP. Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2003). Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006: *Hacia un Estado comunitario*. Bogotá: DNP.

Galbraith, J. (1974). Organization Design: An Information Processing View. *Interfaces, 4*(3), 28-36.

Gasson, S. (2006). A Genealogical Study of Boundary-Spanning IS Design. *European Journal of Information Systems, 15*(1), 26-41 [Disponible en: doi:10.1057/palgrave.ejis.3000594].

Gonzalez, R. A.; Verbraeck, A. y Dahanayake, A. (2010). Extending the Information-Processing View of Coordination in Public Sector Crisis Response. *International Journal of Electronic Government Research (IJEGR), 6*(4), 25-44.

Heeks, R. y Stanforth, C. (2007). Understanding e-Government Project Trajectories from an Actor-Network Perspective. *European Journal of Information Systems*. 16: 165-177. [Disponible en: doi:10.1057/palgrave.ejis.3000676].

Heidegger, M. (1996). *Being and Time: A Translation of Sein and Zeit*. (J. Stambaugh, Trad.). Albany: State Univ of New York Press.

Hoyos, Z. (2004). El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología Plataforma ScienTI-Colombia. Presentado en III Reunión de Coordinación Regional de la Red ScienTI, (Colciencias), Buenos Aires. [Disponible en: http://pesquisa.bvsalud.org/scienti/resources/sti-20] (consulta: 29 de enero de 2013).

Katz, J. y Hilbert, M. (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Libros de la Cepal. Santiago de Chile: Cepal.

Kensing, F. y Blomberg, J. (1998). Participatory Design: Issues and Concerns. *Computer Supported Cooperative Work, 7*(3-4), 167-185.

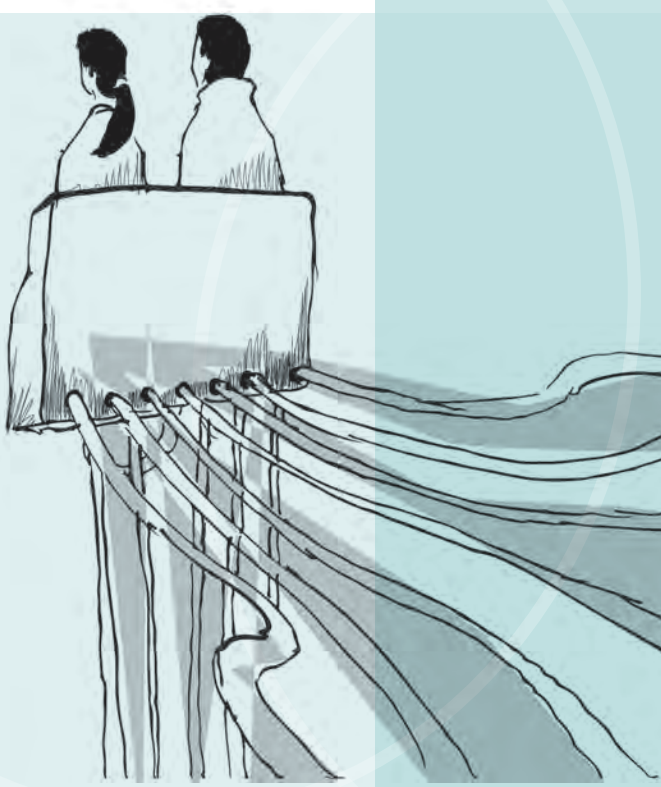
Law, J. (1992). *Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity* (LA1 4YN). Lancaster: Centre for Science Studies, Lancaster University. [Disponible en:http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/law-notes-on-ant.pdf] (consulta: 29 de enero de 2013).

Malone, T. W. y Crowston, K. (1994). The Interdisciplinary Study of Coordination. *ACM Computing Surveys, 26*(1), 87-119. [Disponible en: doi:http://doi.acm.org/10.1145/174666.174668].

Martin, E. W. (2000). Actor-Networks and Implementation: Examples from Conservation GIS in Ecuador. *International Journal of Geographical Information Science,* 14, 715-738. [Disponible en: doi:10.1080/136588100750022750].

Meso, P.; Musa, P.; Straub, D. y Mbarika, V. (2009). Information Infrastructure, Governance, and Socio-economic Development in Developing Countries. *European Journal of Information Systems, 18*(1), 52-65. [Disponible en: doi:10.1057/ejis.2008.56].

Montenegro, I. (2006, mayo). Proyecto Sistema de Oferta y Demanda de Tecnología y Servicios Tecnológicos. Justificación de la sincronización de los componentes: Modelo de gestión y desarrollo tecnológico del sistema.



Mumford, E. (1983). *Designing Human Systems: the Ethics method*. [Disponible en: http://www.enid.u-net.com/C1book1.htm] (consulta: enero 29 de 2013

Niemann, K. D. (2006). *From Enterprise Architecture to IT Governance: Elements of Effective IT Management*. Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlag.

OCyT. (Observatorio de Ciencia y Tecnología). (2011). *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2011*. Bogotá: OCyT.

Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science, 11*(4), 404-428. [Disponible en: doi:http://dx.doi.org/10.1287/orsc.11.4.404.14600].

Potnis, D. D. (2010). Measuring e-Governance as an innovation in the public sector. *Government Information Quarterly, 27*(1), 41-48. [Disponible en: doi:10.1016/j.giq.2009.08.002].

Presidencia de la República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. (2004, junio). Lineamientos básicos de política de ciencia y tecnología. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá: DNP y Colciencias.

Publindex (Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de Ciencia, Tecnología e innovación). (2012). [Disponible en: http://201.234.78.173:8084/publindex/] (consulta: 30 de enero de 2012).

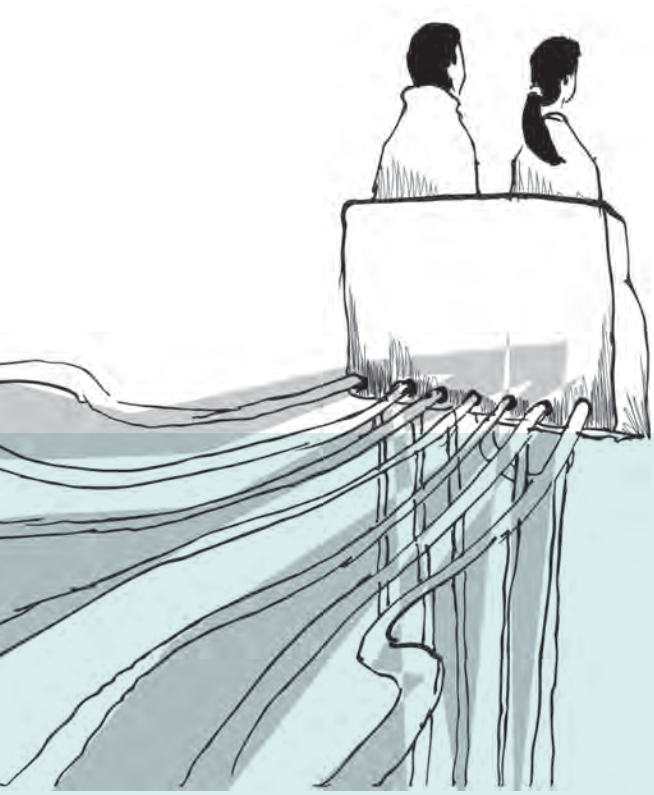
Rawas, M. (2010). Towards a Better Understanding of E-Government Implementation (1-6). Presentado en 2010 Second International Conference on Engineering Systems Management and Its Applications (Icesma), Sharjah: UAE: IEEE.

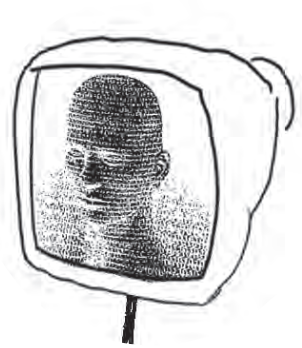
Revéiz, E.; Valdés, E. A. y Slamecka, V. (1984). *La Información para el desarrollo colombiano: Sistema Nacional de Información*. Bogotá: Coedición CEDE-SER con el auspicio de Colciencias.

Riaño, C. (1991, febrero). Organización y Sistemas de Información en Colciencias. Tronix.

Riascos, B. (1991, octubre). La estrategia de información en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Documento interno de trabajo). Bogotá: Colciencias.

Rojas, O. (1972). El Sistema Nacional de Información: un aporte al mejoramiento de la comunicación científica y técnica. Colciencias: Bogotá.





Saxena, K. B. C. (2005). Towards Excellence in E-Governance. *International Journal of Public Sector Management, 18*(6), 498-513. [Disponible en: doi:10.1108/09513550510616733].

ScienTI. (2012). [Disponible en: http://www.scienti.net/php/index.php?lang=es] (consulta: 30 de enero de 2012).

Scott, S. V. y Wagner, EL. (2003). Networks, negotiations, and new times: the implementation of enterprise resource planning into an academic administration. *Information and Organization, 13*(4), 285-313. [Disponible en: doi:10.1016/S1471-7727(03)00012-5].

Stahl, B. C. (2008). *Information systems: critical perspectives*. Stevenson, S. (2009). Digital Divide: A Discursive Move Away from the Real Inequities. *The Information Society, 25*(1), 1-22. [Disponible en: doi:10.1080/01972240802587539].

United Nations. (2010). United Nations E-Government Survey 2010: Leveraging E-Government at a Time of Financial and Economic crisis [Disponible en: http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan038851.pdf] (consulta: 29 de enero de 2013).

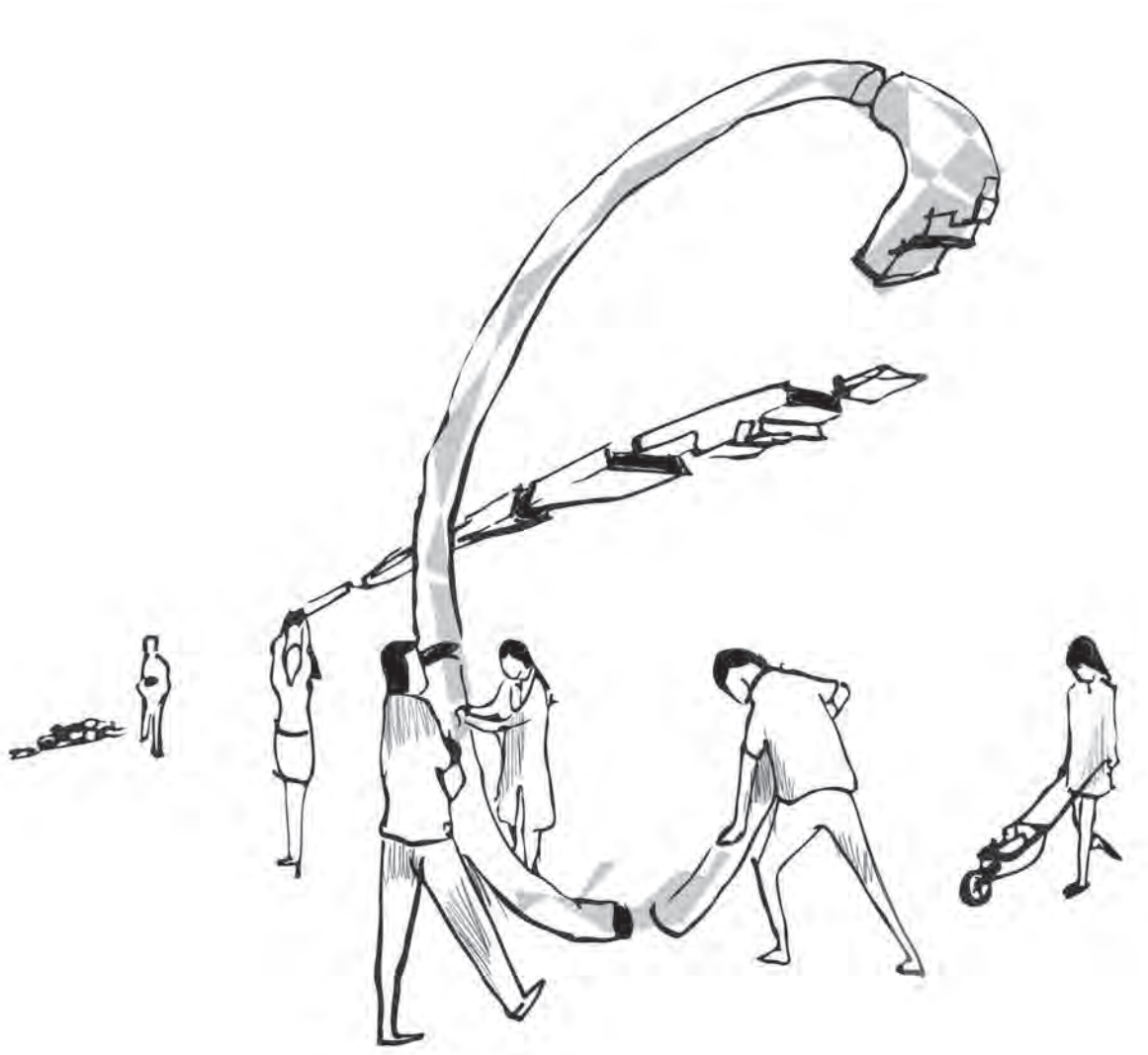
Winograd, T. y Flores, F. (1987). *Understanding Computers and Cognition: a New Foundation for Design*. Reading Mass.: Addison-Wesley.

Entrevistas

Garrido, Margarita, exdirectora de Colciencias (2001-2003). Entrevista 29 de septiembre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata y Lisbeth Fog.

Lleras, Ernesto, profesor Universidad de los Andes. Entrevista 5 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevista: Lisbeth Fog.

Villaveces, José Luis, exsubdirector de Colciencias (1990-1994 y 2000-2001). Entrevista 28 de octubre de 2011. Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias. Entrevistan: Mónica Salazar, Juan Plata, Lisbeth Fog y Pedro Pérez.



V

Reflexiones

14. Colciencias hoy
La gobernabilidad debilitada y la pérdida de legitimidad



CAPÍTULO

14

Reflexiones

Colciencias hoy

La gobernabilidad debilitada y la pérdida de legitimidad

Mónica Salazar*

Lisbeth Fog**



Resumen

Este último capítulo aborda los hechos recientes, posteriores a 2008, en la historia institucional y social de Colciencias. En estos cinco años se han dado profundos cambios en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país, que afectan la institucionalidad, la política y el financiamiento, y por tanto la gobernabilidad de la entidad.

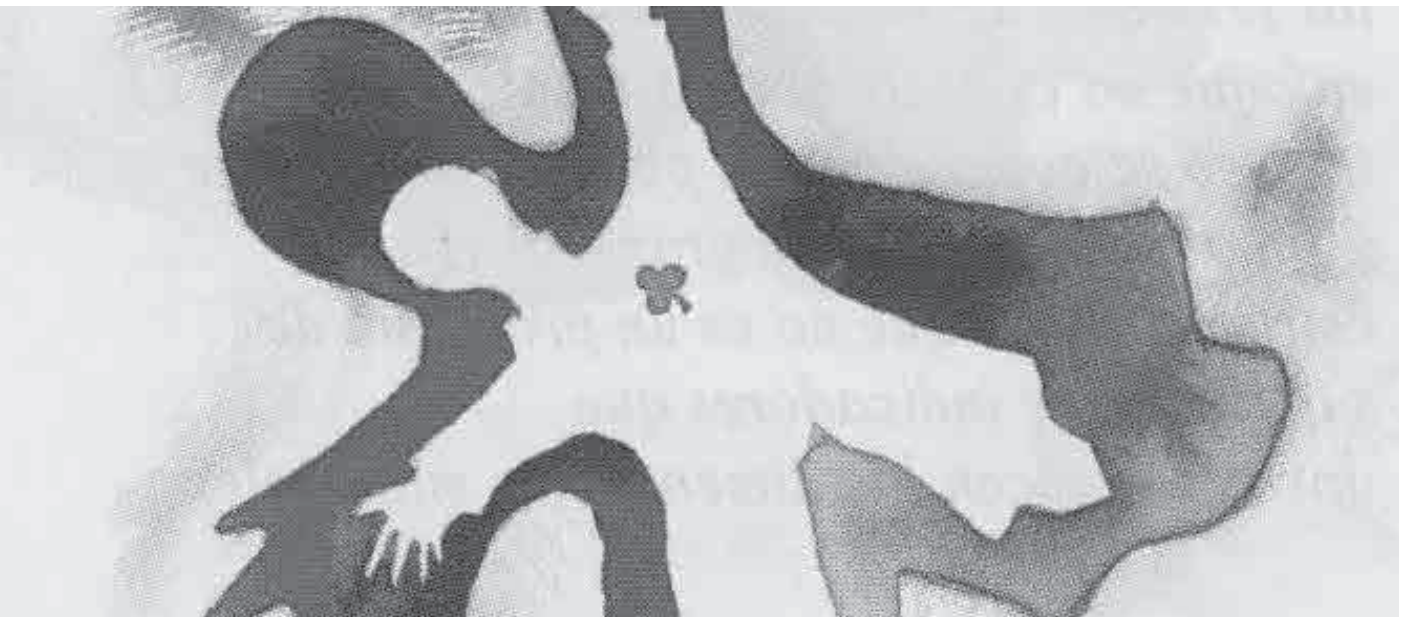
Así mismo se afectan la gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), en particular los hitos que se toman en cuenta son la promulgación de la Ley 1286 de 2009 que crea el SNCTI, la expedición del Acto Legislativo 05 de 2011 que crea el nuevo Sistema General de Regalías y el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), y el lanzamiento de la estrategia nacional de innovación coordinada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

De igual modo, se relata el descontento de la comunidad científica y académica ante esta nueva situación, demandando atención del Gobierno nacional.

Las reflexiones finales son un análisis a la luz de estos cambios sobre cómo se han afectado los mecanismos de gobernabilidad y gobernanza, identificados en el primer capítulo de este libro.

*
Doctora en Comunicación, Simon Fraser University. Investigadora principal. Directora del OCyT.

**
M.Sc. Reporting on Science and Medicine Boston University, periodista científica de *El Espectador* y de www.scidev.net y docente Universidad Externado de Colombia.



Summary

This last chapter is referred to recent facts, post 2008, in the history of Colciencias. In the last 5 years there have been profound changes related to science, technology and innovation (STI) in the country, that have affected the institutions, the policies and the funding, hence the governance of Colciencias and the National System of STI.

The facts considered are the expedition of the Law 1286 of 2009 that re-launched the Colombian System of STI, the legislative act that creates a new system of royalties and a Science, Technology and Innovation (STI) Fund, and the initiation of the national strategy of innovation coordinated by the Department of National Planning.

Additionally, it is reported the discontent of the academic and scientific community with respect of this situation, demanding the government's attention. The final analysis based on those changes, deals with how the governance mechanisms, identified in the first chapter of this book, have been affected.

Detalle Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología.* Vol. 4 n.º 4 octubre-diciembre de 1996, p. 16

Introducción

El proceso de desarrollo institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, como se ha presentado en varios capítulos de este libro, se puede explicar a partir de cinco periodos —sin fechas de inicio y fin precisas— identificando diversos hitos que coinciden con eventos tanto institucionales como políticos (Jaramillo, 2007; Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2004; Salazar, 2010). Las cinco etapas son:

- Pre 1968: antes de la creación de Colciencias.
- 1968-1988: construcción de las bases de una institucionalidad en CyT.
- 1989-2000: creación y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).
- 2001-2008: articulación de los actores del SNCyT.
- 2009 en adelante: relanzamiento del sistema nacional.

En el resto de capítulos de este libro se han abordado las primeras cuatro etapas, en particular desde la creación de Colciencias hasta 2008, cuando cumplió cuarenta años de creada. Pero el tiempo no para y se han dado numerosos y profundos cambios en ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país –que constituyen la quinta etapa mencionada arriba– por lo que se considera oportuno y conveniente hacer una reflexión sobre estos hechos a la luz del análisis histórico elaborado en esta publicación.

La normatividad, entendida como el marco legal y regulatorio, ha sido un determinante en la historia de Colciencias siendo uno de los factores de cambio y dinamización más importantes. De esta manera, la quinta etapa de la institución está marcada por la expedición de la Ley 1286 de enero de 2009[1], en la que pasó de ser un instituto a un departamento administrativo. Esto significa que hoy Colciencias es una entidad de primer nivel de la rama ejecutiva, en la que el director general es designado por el presidente de la República. En tal sentido, tiene el mandato claro de definir la política de investigación e innovación, liderar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y ser cabeza del sector administrativo de CTI. Por otra parte, la entidad cuenta ahora con voz y voto en el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes), y puede ser convocada a participar en el Consejo de Ministros. La diferencia más importante entre un departamento administrativo y un ministerio, es que el primero se considera una unidad técnica dentro del Estado y no puede promover agenda legislativa, lo cual si le es posible al segundo.

Adicional a los cambios normativos se dieron otros tres hechos importantes después de 2008. El primero se refiere a la expedición en 2009 del documento Conpes 3582 "Política nacional de ciencia, tecnología e innovación[2]", en cuya elaboración además del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Colciencias, participaron SENA, Icetex y los ministerios de Comercio, Agricultura, Defensa, Educación, Hacienda, Protección Social, Ambiente y Minas y Energía. Dicho documento definió más de cincuenta recomendaciones específicas para lograr el objetivo general de incrementar la capacidad del

1 Disponible en: [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley_1286_de_2009.pdf].

2 Disponible en: [http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3582.pdf].

A raíz de la Ley 1286 se cambió no solo la denominación de Colciencias sino también la del sistema y todas las instancias de coordinación. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) se transformó en el Consejo Asesor de CTI, y de manera similar los consejos de programas nacionales y los consejos departamentales de ciencia y tecnología, también cambiaron su denominación incorporando la palabra innovación.

país en "identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad y contribuir a la transformación productiva del país".

El segundo fue la aprobación de un programa de crédito externo para Colciencias, otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial, a ser ejecutado en dos fases. La primera por una suma de 50 millones de dólares orientada fundamentalmente al fortalecimiento del SNCTI, comenzó a ejecutarse en 2011, e inicialmente prevista para tres años. Sin embargo, dados los numerosos cambios –que se presentan a continuación– se ha dilatado su realización más allá de 2014. La segunda fase, por 450 millones de dólares, estaba prevista iniciarse en 2014; a la fecha no es segura su contratación. De nuevo se ve cómo la historia de la institución está marcada tanto por el financiamiento vía créditos externos como por el apoyo de entidades multilaterales.

El tercer hito de esta etapa de Colciencias está dado por la expedición del Acto Legislativo 05 de 2011[3], el cual cambió al Sistema General de Regalías (SGR) provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables del país[4] –lo cual implica un cambio en la Constitución Política de Colombia– por medio del cual se creó un fondo para CTI con el 10% de esos dineros. Hacia el futuro este evento será el que generará mayores cambios en el desarrollo de la CTI en Colombia. Por lo reciente, es muy prematuro saber cuál será el impacto en el mediano y largo plazos, si positivo o negativo, dado que el nuevo sistema está en proceso de reglamentación y puesta en marcha, pero sin duda se pueden señalar los cambios que se introdujeron en la institucionalidad, el financiamiento y el diseño e implementación de la política en CTI.

Una de las características del SGR, es que los proyectos deben ser presentados por las entidades territoriales (departamentos o municipios) y los recursos son asignados directamente a ellos. Es decir que Colciencias como ente rector del SNCTI no recibe ni administra dineros de regalías.

Si bien como parte de los hitos de Colciencias no se ha considerado el nombramiento de los directores, sí se puede afirmar

3 Las normas que reglamentan el acto legislativo son la Ley 1530 y los decretos 1075 y 1077 de 2012.

4 El principio detrás de la reforma al sistema es que los beneficios por la explotación de recursos naturales no renovables se distribuya en el mayor número posible de departamentos y municipios –no solo los productores– por tanto en una mayor población.

que a partir del siglo XXI, se ha aumentado su rotación, lo cual se ha acentuado en esta última fase[5].

Juan Francisco Miranda Miranda llega a la Dirección de Colciencias en diciembre de 2006, y bajo su administración se discute y se promulga la Ley 1286 de 2009 y se negocia el nuevo crédito externo. Lo remplaza en el segundo semestre de 2010 Jaime Restrepo Cuartas, quien fue representante a la Cámara; él con la senadora Martha Lucía Ramírez fueron los promotores y líderes de la Ley 1286. Durante su periodo se expidió el acto legislativo para distribuir las regalías, sin embargo, Colciencias no participó en esta discusión. Restrepo renuncia en julio de 2012, la entidad queda con director encargado, Jorge Cano. Carlos Fonseca Zárate se posesiona en septiembre de 2012. En junio de 2013 se produce un nuevo cambio, Fonseca renuncia y la que fue subdirectora general, Paula Marcela Arias Pulgarín, es nombrada directora de Colciencias.

Teniendo en cuenta estos hechos, la coyuntura es de incertidumbre y transición. Este capítulo es una reflexión sobre la situación actual a partir de los desarrollos institucionales y los aprendizajes de Colciencias en el transcurso de su historia, con el fin de mostrar si los mecanismos de gobernabilidad y gobernanza de la entidad y el SNCTI han cambiado o se han afectado ante esta nueva situación.

1. La Ley 1286 de 2009 y los cambios en el SNCyT: se suma la 'I'

El liderazgo del SNCTI le corresponde al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), que cuenta además con diversas instancias de coordinación, las cuales le permiten la articulación de los actores del sistema. A raíz de la Ley 1286 se cambió no solo la denominación de Colciencias sino también la del sistema y todas las instancias de coordinación. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) se transformó en el Consejo Asesor de CTI, y de manera similar los consejos de programas nacionales y los consejos departamentales de ciencia y tecnología, también cambiaron su denominación incorporando la palabra "innovación" (Fog, Nupia y Vesga 2012)[6].

5 Solo a manera de anécdota, durante el proceso de formulación (convocatoria y firma de contrato) y desarrollo (ejecución y terminación) de este proyecto (2010-2013) Colciencias ha tenido cinco directores diferentes.

6 Es interesante anotar cómo Colciencias utiliza la sigla CT e I, y no CTI, en la que claramente se distingue la "I" sumando, como si no fuera parte integral del desarrollo científico y tecnológico ni del sistema.

Con la expedición de la nueva ley, Colciencias asume nuevas responsabilidades pero no se le brindan los instrumentos ni los recursos para atenderlas. Lo primero, es que el cambio institucional no ha ido acompañado de un aumento de personal, ni de recursos para funcionamiento.

La ley desde sus inicios, al establecer su objetivo general (artículo 1), claramente tiene un sesgo hacia la innovación y el desarrollo productivo al plantear que busca:

> Fortalecer el SNCTI y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industrial nacional.

La definición del sistema como tal no sufre variaciones profundas según se observa en el recuadro 14.1.

Por el contrario, la estructura del sistema sí cambió un poco, al crearse dos instancias nuevas, el Consejo Nacional de Incentivos Tributarios y el Fondo Francisco José de Caldas (véase diagrama 14.1 para una representación del SNCTI). El Consejo Asesor de CTI tiene una mayor participación del sector público en cabeza del ejecutivo (cuatro ministros: Hacienda, Educación, Comercio Industria y Turismo, y Agricultura y Desarrollo Rural, y el director del DNP), además de representantes de la academia, la comunidad científica, el sector privado y las regiones.

Para la regionalización de la CTI se cuenta con los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti), los cuales están conformados por representantes de las entidades territoriales, la comunidad científica, el sector privado y las universidades regionales. En la mayoría de los casos los Codecti son presididos por el gobernador de cada departamento.

La composición de los Consejos de Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CPNCTI) fue cambiada mediante la Resolución 2040 del 29 de diciembre de 2010; hoy tienen una mayor participación el sector público, se mantiene la del sector productivo y la comunidad académica-científica, y en algunos consejos se incluyó la de la sociedad civil organizada, con representantes por ejemplo de comunidades indígenas y afrocolombianas, u organizaciones no gubernamentales ambientales.

Las funciones del Consejo Asesor son amplias y algunas de difícil desarrollo, dado el carácter no permanente del consejo y que sus decisiones no son vinculantes, como por ejemplo: (a) sugerir los criterios para la calificación de programas y proyectos; (b) proponer

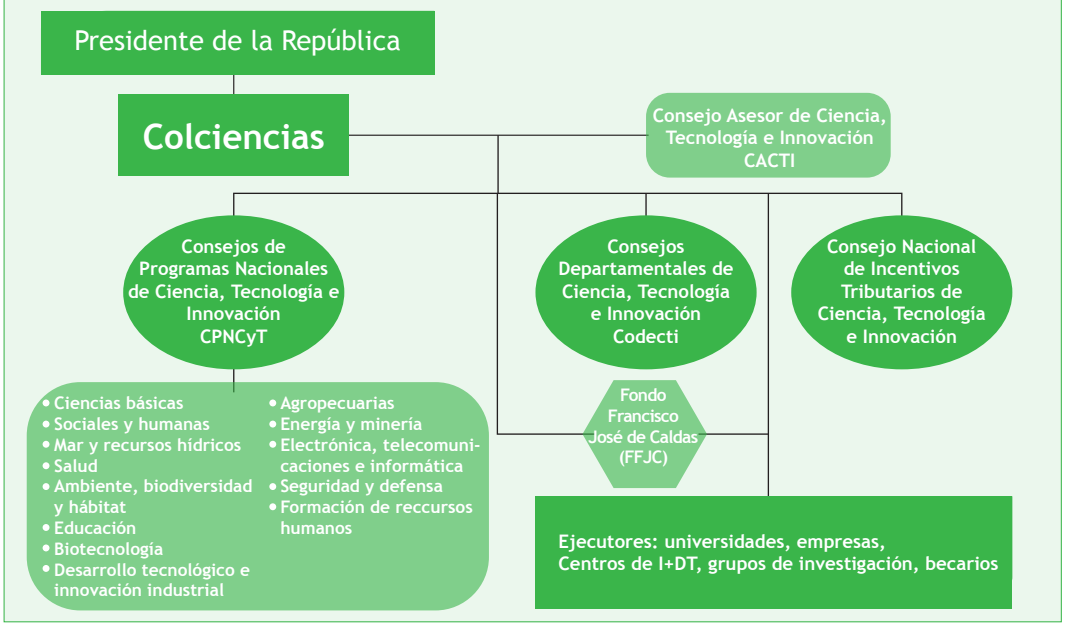
Recuadro 14.1

Definiciones del SNCyT y el SNCTI

El SNCyT según la Ley 29 de 1990 (artículo 4 del Decreto 585/1991)	El SNCTI según la Ley 1286 de 2009 (artículo 20)
Es un sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle.	Es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Fuente: Decreto 585 de 1991 y Ley 1286 de 2009.

Gráfico 14.1 Estructura del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. 2010



Fuente: elaboración propia.

herramientas para el diseño, seguimiento y evaluación de políticas; (c) velar por la elaboración permanente de indicadores de CTI, entre otras. Uno de los aspectos positivos fue haberle quitado la tarea de aprobar los incentivos tributarios. A partir de la Ley 1286, se creó un consejo especialmente dedicado a esta materia.

Uno de los cambios importantes que introdujo la Ley 1286 fue la creación del Fondo Francisco José de Caldas (FFJC) para la financiación de la CTI. Este fondo está enfocado a permitir la movilización y la gestión eficiente de recursos públicos y privados para la financiación de la CTI, constituido como un patrimonio autónomo pero sin autonomía administrativa, y con un conjunto de características contractuales y legales favorables. Sin embargo, el fondo se creó sin recursos específicos aparte del presupuesto de inversión de Colciencias, por lo cual se le conoce coloquialmente como el "fondo sin fondos". En principio el FFJC podría asumir el papel de financiador, pero al no tener autonomía administrativa ni personal propio –dependiendo al 100% de Colciencias para la toma de decisiones– quedó sin posibilidades de desarrollo.

Con la expedición de la nueva ley, Colciencias asume nuevas responsabilidades pero no se le brindan los instrumentos ni los recursos para atenderlas, es decir, es que el cambio institucional no ha ido acompañado de un aumento de personal, ni de recursos para funcionamiento. Desde el 2009 Colciencias inició un proceso de revisión de su estructura organizacional, se han contratado varias consultorías, se han formulado diversas propuestas de reforma organizacional, pero a la fecha de terminación de esta publicación (julio de 2013) todavía no dispone de una nueva estructura acorde con sus funciones y demandas sociales.

En cuanto a los objetivos generales de Colciencias, se resalta que el primero definido por la ley, es crear una cultura basada

Uno de los cambios importantes que introdujo la Ley 1286 fue la creación del Fondo Francisco José de Caldas (FFJC) para la financiación de la CTI. Este fondo está enfocado a permitir la movilización y la gestión eficiente de recursos públicos y privados para la financiación de la CTI, constituido como un patrimonio autónomo pero sin autonomía administrativa, y con un conjunto de características contractuales y legales favorables.

en la generación, la apropiación y la divulgación de conocimiento, de alguna manera reconociendo que allí es donde está una de las fallas sistémicas del SNCTI. De allí en adelante se enuncian objetivos relativos a la planeación, la proyección internacional y la articulación, quedando en un quinto lugar la promoción de la CTI. El orden de los enunciados es significativo, en los que se pueden apreciar las prioridades, o los asuntos pendientes, según los promotores de la ley (dentro y fuera del Gobierno).

En cuanto a las funciones de Colciencias es claro el mandato en materia de elaboración de planes y políticas de CTI, teniendo en cuenta que las tres primeras funciones se refieren a esto, y más abajo se estipulan las de fomento (esto es, financiamiento).

Es importante mencionar que debido al tema de regalías, Colciencias en su desempeño se ha visto fuertemente afectada, sus funciones y objetivos se han dejado de un lado para responder a estas necesidades, a pesar de lo que manda la ley. En este sentido, y como ha sucedido en otras épocas de la entidad, la práctica va más allá de la normatividad.

2. La creación de la estrategia nacional de innovación debilita la relación "CTeI"

Si bien la Ley 1286 de 2009 le da a Colciencias la potestad de definir la política de innovación –e incluye la palabra "innovación" como parte del nombre de la entidad–, desde mediados de la década de 1990 ya había asumido esa responsabilidad, cuando se creó el Sistema Nacional de Innovación. Sin embargo, la innovación no surge ni en 2009, ni en 1995. Desde que se crea Colciencias, ya el capitán Alberto Ospina –primer director de Colciencias– y su equipo tenían clara la importancia del desarrollo tecnológico, la relación entre este y la investigación científica, y la necesidad de involucrar al sector productivo en la generación de nuevo conocimiento, nuevos productos y nuevas aplicaciones. Desde entonces la concepción y comprensión de la innovación han evolucionado, no solo al interior de Colciencias, sino en el mundo en general; hoy se tiene un enfoque mucho más amplio que además de la innovación tecnológica, también abarca la organizacional, la de mercado y la social, entre otras.

La paternidad de la innovación en Colciencias se reconoce mediante el acto administrativo que crea en 1995 la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial en la estructura orgánica de la entidad (véase capítulo 2 de Plata), año en el cual es la misma Colciencias la que formula la política nacional de innovación y desarrollo tecnológico que le da vida al Sistema Nacional de Innovación (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1995), inspirada en las propuestas y literatura internacionales que desarrollan este enfoque de sistemas de innovación.

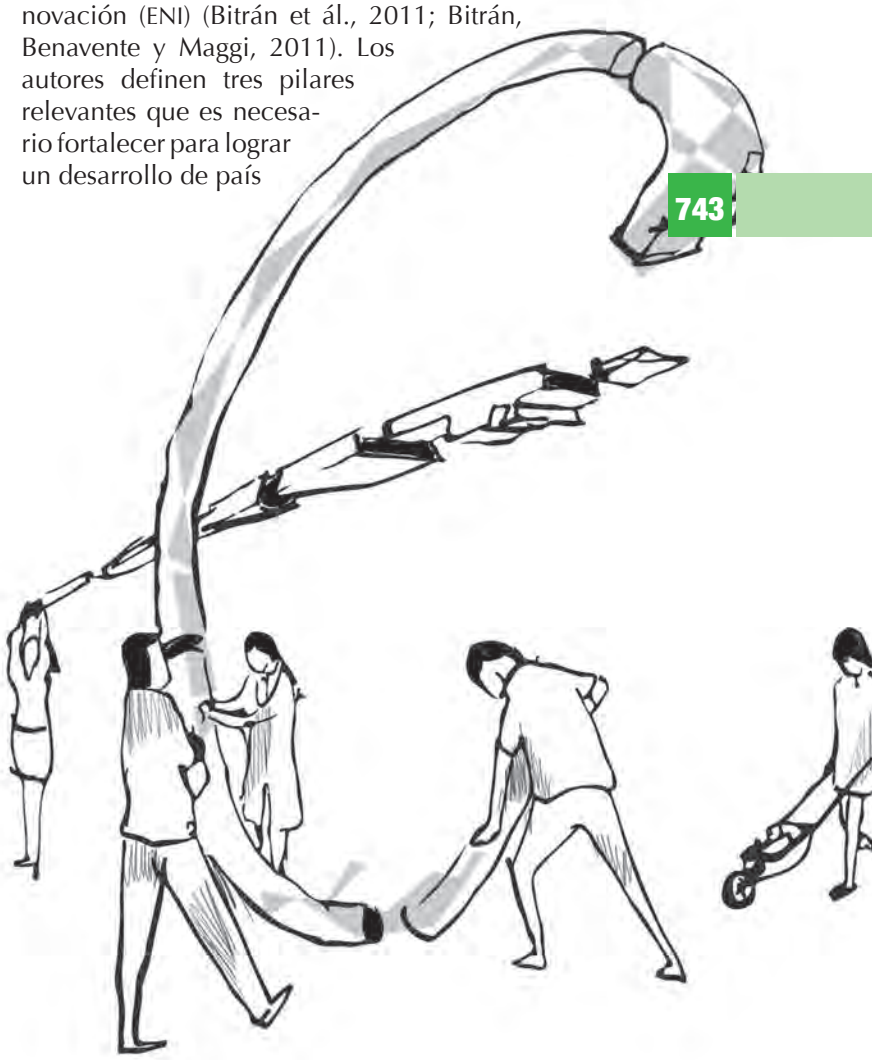
De tal manera que el gobierno de Juan Manuel Santos en su Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 *Prosperidad para todos* (DNP, 2011) definió los cinco sectores

prioritarios representados en igual número de locomotoras para impulsar el crecimiento económico y social del país[7] –entre ellos la locomotora de la innovación– fue plantear que "más que desarrollar estrategias para generar innovación en el aparato productivo, se requiere impregnar una cultura de innovación y emprendimiento en todas las esferas del Estado incluyendo, por supuesto, el sector empresarial, las universidades y la sociedad civil".

¿Qué significa "innovación" en el Plan Nacional de Desarrollo? Se refiere a desarrollar nuevos productos, transformar los existentes y proponer "nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores; logrando, en última instancia, generar valor agregado a través de toda la cadena productiva". Pero también, continúa, es "parte fundamental de todas las esferas del desarrollo, incluyendo el progreso social, el buen gobierno, la consolidación de la paz, la sostenibilidad ambiental y la adaptación al cambio climático".

La actual administración es consciente de la brecha que tiene rezagada al país en materia de investigación e innovación, explicada "por la debilidad institucional, por el bajo acceso a instrumentos financieros para los emprendimientos innovadores, especialmente acceso a recursos de capital semilla, por el insuficiente capital humano altamente calificado y la inexistencia de mecanismos para atraer al país a colombianos residentes en el extranjero con potencial de aportar al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como por el bajo uso de los mecanismos de protección de los derechos de propiedad intelectual", entre otros factores identificados en el PND (DNP, 2011). Por lo anterior el gobierno de Juan Manuel Santos sitúa a la innovación como uno de los pilares del desarrollo del país.

Dada la debilidad institucional del organismo rector de la innovación –léase Colciencias–, el DNP asume la responsabilidad de coordinación del tema, para lo cual contrata una consultoría que realizan expertos del Centro de Productividad de la Universidad Adolfo Ibáñez de Chile, que serviría de base para que el país empezara a construir su Estrategia Nacional de Innovación (ENI) (Bitrán et ál., 2011; Bitrán, Benavente y Maggi, 2011). Los autores definen tres pilares relevantes que es necesario fortalecer para lograr un desarrollo de país



7 Los cinco sectores son: (a) nuevos sectores basados en la innovación; (b) agricultura y desarrollo rural; (c) vivienda y ciudades amables; (d) desarrollo minero y expansión energética; y, (e) infraestructura de transporte.

basado en la innovación: recurso humano; desarrollo científico y tecnológico; e innovación empresarial y emprendimiento dinámico.

En mayo de 2011 el Gobierno convocó a un evento realizado en Medellín, el "Acuerdo de prosperidad y taller del alto gobierno sobre innovación", que tuvo como objetivo "construir una visión nacional compartida sobre el papel del Gobierno en la promoción de la innovación"[8].

El ejercicio de Medellín, en el cual tuvieron asiento diversos actores con la misión de dar lineamientos y recomendaciones al Gobierno para la definición de la locomotora de la innovación, se dividió en siete mesas que trataron los siguientes temas: capital humano, entornos y redes para la innovación, desarrollo y conocimiento, CyT y transferencia de tecnología, cultura de la innovación, configuración del Sistema Nacional de Innovación, e innovación social.

8 El evento fue organizado por la Presidencia de la República y Colciencias. Intervinieron el director de Colciencias, Jaime Restrepo Cuartas; los ministros de Comercio, Industria y Turismo, Sergio Díaz-Granados, y de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Diego Molano Vega; el director del DNP, Hernando José Gómez; el viceministro de Educación Superior, Javier Botero; la Alta Consejera Presidencial para la Gestión Pública y Privada, Catalina Crane; la Alta Consejera Presidencial para el Buen Gobierno, María Lorena Gutiérrez; y el experto israelí Arnold Wasserman.

Con estos dos insumos –el documento de los asesores chilenos y el Acuerdo de la Prosperidad– la ruta estaba planteada y se le asignó oficialmente al DNP la tarea de coordinar la ENI. Este anunció le restó legitimidad a Colciencias ante la comunidad empresarial. Además de crear incertidumbre y confusión sobre a quién dirigirse para efectos de buscar apoyo para la innovación y el desarrollo tecnológico, y el emprendimiento de base tecnológica, ante la creación de Innpulsa Colombia, una unidad del Gobierno nacional (administrada por Bancoldex) orientada a apoyar la innovación empresarial, el emprendimiento y la competitividad.

El DNP produjo el documento "Bases para una estrategia nacional de innovación", que puso a circular en las entidades gubernamentales y el Consejo Privado de Competitividad (CPC), para llegar a acuerdos sobre las posibilidades de crear una cultura de la innovación donde no la hay, y de visibilizar aquellas estrategias innovadoras que lideran muchas de las entidades gubernamentales. El CPC y Colciencias hicieron sus comentarios al respecto.

Durante 2012 una instancia creada para socializar y discutir las Bases de la ENI –el Comité Técnico Mixto– se reunió en dos ocasiones. Evidentemente la discusión ha girado más hacia los temas de emprendimiento e innovación empresarial, la necesidad de formación de recurso humano ha sido de alguna manera solventada con los programas de becas y becas-crédito de Colciencias y

En cuanto a los objetivos generales de Colciencias, se resalta que el primero definido por la ley, es crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación de conocimiento, de alguna manera reconociendo que allí es donde está una de las fallas sistémicas del SNCTI.

Colfuturo, entre otras entidades públicas y privadas, nacionales y extranjeras, y se ha dejado el componente de investigación científica y tecnológica de lado mientras se fortalece institucionalmente a Colciencias.

3. Se rompe la relación de Colciencias con sus principales "socios": las universidades y la comunidad científica del país

La débil institucionalidad de Colciencias no es una novedad, al igual que el escaso apoyo por parte del Gobierno central. Esta debilidad la enfrentó el capitán Ospina así como lo han tenido que hacer muchos de los directores de la entidad, aunque en diferentes niveles, obstáculos que sin embargo no han impedido el avance y los logros alcanzados en los cuarenta años.

Pero la falta de presupuesto –el país no ha llegado a invertir más del 0,5% de su PIB en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) (OCyT, 2012)– y de atención de parte del Gobierno han sido una constante desde su fundación en 1968. El capitán Ospina decía en su carta de renuncia dirigida al presidente de la República de entonces, Misael Pastrana Borrero[9]: "no ha sido posible crear clara conciencia de la importancia del desarrollo científico y tecnológico, como factor de crecimiento económico y de bienestar social, entre los altos directores del Gobierno, ni entre los líderes políticos del país". Y continuaba más adelante, en su carta de cuatro páginas: "por esto he luchado tanto, como al señor presidente le consta, para que el Gobierno defina una línea de política en materia de ciencia y tecnología".

9 Fechada el 4 de julio de 1972 (número de radicación 03533).

Con estos dos insumos –el documento de los asesores chilenos y el Acuerdo de la Prosperidad– la ruta estaba planteada y se le asignó oficialmente al DNP la tarea de coordinar la ENI. Este anunció le restó legitimidad a Colciencias ante la comunidad empresarial.

En otro tono, y es posible que por otros motivos, en su informe final de actividades el director de Colciencias, Jaime Restrepo Cuartas (2010-2012), se quejaba de la falta de compromiso del Gobierno para con la ciencia, la tecnología y la innovación:

> La Dirección de Colciencias no ha sido tratada con el suficiente respeto y consideración por algunas dependencias del Gobierno. Algunas apreciaciones y sugerencias de Colciencias no han sido atendidas como se debería, en temas como la participación en el diseño del Acto Legislativo y la Ley Reglamentaria de Regalías en cuya elaboración no fuimos invitados. Tampoco fue atendida nuestra propuesta de formar parte de la Comisión Rectora del Sistema, como parece apenas natural y es hasta difícil ser atendidos en citas solicitadas, a algunos de los ministros (Restrepo Cuartas, 2012).

Lo cierto es que la Ley 1286 generó expectativas en la comunidad científica y el país pensó que elevar el estatus de la institución vendría acompañado de un mayor presupuesto y mejores condiciones para Colciencias. Tres años (2009-2011) esperaron pacientemente los investigadores del país a que la situación de Colciencias se estabilizara y se fortaleciera la entidad, hasta que empezaron a enviar cartas a su dirección y a la Presidencia de la República manifestando su preocupación "sobre el presente y el futuro de la investigación, de la innovación y de la formación de alto nivel".

Lo cierto es que la Ley 1286 generó expectativas en la comunidad científica y el país pensó que elevar el estatus de la institución vendría acompañado de un mayor presupuesto y mejores condiciones para Colciencias.

A finales de 2011 (el 23 de noviembre) seis vicerrectores de investigación de universidades públicas le dirigen una carta al Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación solicitándole un espacio dentro de la siguiente sesión para "presentar una propuesta de fortalecimiento del SNCTI". El punto principal que toca la carta se refiere a proponer que los fondos de las regalías que se destinarán a CTI se canalicen "a través de la institucionalidad creada en la Ley 1286 de 2009, concretamente por medio del Fondo Francisco José de Caldas y de los programas y estrategias nacionales en cuya construcción se ha avanzado en el país de manera importante en las dos últimas décadas".

A finales de febrero de 2012 –y con motivo de cumplir cincuenta años de actividad–, uno de los centros de investigación de excelencia del país, el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim), con sede en Cali, organizó el "Simposio Internacional Cideim: Colombia en la frontera de la biomedicina".

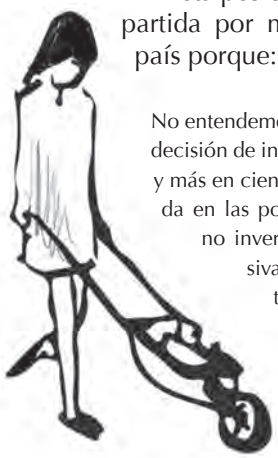
El programa se concentró en las mañanas a discutir temas específicos de la biomedicina, y aprovechó las tardes para sondear las opiniones de los investigadores, los sectores empresarial y político sobre dos preguntas de coyuntura: el panorama actual de la I+D en Colombia: ¿cómo se hace y se promueve la I+D en Colombia?, y ¿hacia dónde y de qué manera se construirá I+D en Colombia?

En la discusión, el tema de las regalías fue el más debatido por la decisión gubernamental de distribuir los dineros a los departamentos de acuerdo con el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI). Colciencias, que aceptó la crítica, envió un mensaje de construir, más que lamentar, y aprovechar este nuevo canal de financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación que se abría en el país a partir de 2012.

Pero la discusión también reveló el poco apoyo a proyectos de ciencias básicas y a estudiantes de doctorado afines a estas ciencias, en razón a que la política científica vigente busca un modelo de productividad en la inversión de ciencia, tecnología e innovación, lo que se demuestra a través de las diferentes convocatorias que abre Colciencias. De este tema se pasó a la preocupación de la comunidad científica frente a la locomotora de la innovación del presidente Santos, tocando asuntos como la poca capacidad del país para asumir el riesgo.

En las conclusiones del evento, publicadas en la revista *Innovación y Ciencia*, se afirma: "el ecosistema actual para la investigación y la innovación es intolerante al riesgo, no tiene una capacidad de respuesta real a la oferta de investigación y no fomenta carreras de investigación profesional" (Pinto García, Gómez Moncada y Gore Saravia, 2012).

Los profesores del Departamento de Física de la Universidad del Valle le dirigieron una carta al director de Colciencias Jaime Restrepo Cuartas, el 12 de abril de 2012, tomando la vocería de quienes investigan en ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología), en la que manifiestan su preocupación por la falta de apoyo para la financiación de proyectos en estos temas.



Esta posición refleja la inquietud compartida por muchos otros científicos del país porque:

> No entendemos la premura del Gobierno y su decisión de invertir menos en ciencias básicas y más en ciencia 'aplicada', premura originada en las políticas erradas del Gobierno al no invertir, cuando debió hacerlo, masivamente en educación, ciencia y tecnología, situaciones que han colocado al país en un atraso socioeconómico, científico y tecnológico alarmante, brecha que sigue en aumento debido a un errado concepto de desarrollo.

Así mismo, los profesores cuestionan la política de Colciencias relacionada con la formación de nuevos doctores y proponen abrir las convocatorias para proyectos en ciencias básicas, tener programas de posdoctorados coherentes, programas para investigadores visitantes, y recursos para movilidad internacional. Finalmente se quejan de la "impuntualidad en el pago de las becas otorgadas a los estudiantes seleccionados para realizar estudios de doctorado en el país". Manifiestan que no es un trato digno y que Colciencias no está "creando un ambiente científico serio".

Unos días más tarde, en Medellín, la Universidad de Antioquia organizó el "Seminario políticas y práctica de la investigación universitaria" (18 y 19 de abril), motivado por varias preocupaciones, entre ellas:

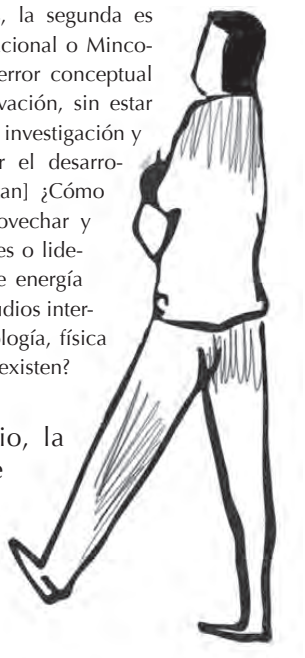
> Las expectativas que se tienen frente al tema de las regalías, varias dificultades que han surgido para formalizar y ejecutar los convenios de cooperación con Colciencias, la falta de apoyo a la investigación básica, un discurso sobre innovación que parece desconocer la necesidad de la investigación de las universidades y del propio Colciencias, las propuestas de reglamentación de la investigación en biodiversidad y las dificultades que enfrentan los becarios de doctorado.

Como resultado, los investigadores reunidos en este seminario propusieron una nueva misión de sabios, similar a la que trabajó entre 1993 y 1994, y hacer efectiva la reestructuración de Colciencias como institución rectora de la ciencia en Colombia (véase *Alma Mater*, 609, Universidad de Antioquia, 2012[10]).

En julio de 2012 la avalancha de cartas que recibe el presidente Santos en la Casa de Nariño da cuenta de la gota que rebosó la copa en tanto la comunidad científica no siente que es oída por el sector gubernamental. Los temas en los que coinciden son de nuevo las regalías, la ciencia y la innovación, y la renuncia del director de Colciencias, Jaime Restrepo Cuartas.

Los investigadores del Centro Internacional de Física (CIF) (carta del 8 de julio), afirman que:

> Ha empezado a surgir una peligrosa tendencia a pensar que una cosa es la ciencia y otra la innovación y que si bien la primera debe estar en manos de Colciencias, la segunda es más asunto de Planeación Nacional o Mincomercio. Se trata aquí de un error conceptual grave, al ignorar que la innovación, sin estar apoyada en procesos serios de investigación y desarrollo, no puede generar el desarrollo proyectado, [y se preguntan] ¿Cómo esperamos, por ejemplo, aprovechar y conservar los recursos naturales o liderar investigación en formas de energía alternativa sin basarnos en estudios interdisciplinarios de biología, geología, física o del entorno social en el que existen?



Con fecha 17 de julio, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFyN),

10 Disponible en: [http://issuu.com/periodicoalmamater/docs/am_609__mayo_2012].

envía otra carta al presidente de la República en la que manifiesta su preocupación por la desarticulación del SNCTI, reclama "la falta de reconocimiento de la importancia estratégica que tienen la ciencia y la tecnología en el desarrollo del país", y propone "asignación de recursos para atender las necesidades de la investigación científica y la formación de investigadores colombianos".

Por su parte, los miembros de la junta directiva de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) llaman la atención del presidente Santos frente a la importancia de mejorar la calidad de la educación en todos los niveles, especialmente en ciencias,

> Para aprender a pensar de manera correcta, lo cual es esencial en cualquier espacio de la vida, [así como] estimular los programas de apropiación social de la ciencia y la tecnología para lograr que toda la sociedad aproveche sus beneficios y participe en la construcción de conocimiento para la solución de nuestros problemas.

La ACAC urge establecer:

> Una política ambiciosa de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, que cobije los diferentes aspectos relacionados con ese tema, desde el apoyo a las ciencias naturales y sociales básicas, hasta la modernización de la industria y la creación de empresas de base tecnológica.

Ese ese mismo 17 de julio coincide con la carta enviada por la comunidad académica y científica colombiana al presidente de la República, con más de 1.400 firmas, a la que después se adhirieron otros mil colombianos. En ella, exhortan al presidente Santos a "revelar su voluntad política para fortalecer a Colciencias y liderar la salvaguarda de la institucionalidad propia del sector, buscando una recuperación de la confianza y la credibilidad por parte de la comunidad científica y de la clase empresarial"[11].

Al finalizar ese mes de julio, la Asociación Colombiana de Universidades (Ascun), cierra el ciclo de cartas enviadas a la Casa de Nariño en cuya misiva expone que luego de tres años de expedida la Ley 1286, Colciencias sigue débil, no tiene un diálogo fluido con los ministerios, no se ha fortalecido su estructura y por tanto no ha podido cumplir con su nuevo papel como departamento administrativo; resalta que "el papel de Colciencias como ente rector de la política y del fomento a la innovación se ha disminuido y ha generado un gran vacío y no está clara la forma como se piensa subsanar en el inmediato plazo".

A todas estas comunicaciones, el Gobierno nacional expide dos cartas a finales de agosto, una firmada por el propio presidente de la República, dirigida a todos los remitentes anteriormente citados, y otra por el director de Desarrollo Empresarial del DNP, en respuesta a la carta de Ascun.

Los profesores del Departamento de Física de la Universidad del Valle le dirigieron una carta al director de Colciencias, Jaime Restrepo Cuartas el 12 de abril de 2012, tomando la vocería de quienes investigan en ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología), en laquemanifiestansupreocupaciónporla falta de apoyo para la financiación de proyectos en estos temas.

11 Disponible en: [http://colombiayciencia.blogspot.com/2012/09/carta-al-presidente-julio-17-de-2012.html].

En la primera, el presidente Santos manifiesta su "convicción sobre el papel que la ciencia, la tecnología y la innovación cumplen en el desarrollo del país, y en particular sobre su aporte a la competitividad y la solución de problemas sociales". Asimismo, describe los logros alcanzados por el Gobierno en los dos primeros años, entre ellos destaca el incremento del 69% en el número de beneficiarios de becas para la formación de investigadores e innovadores que otorga Colciencias, el apoyo a diecinueve programas estratégicos de investigación desarrollados por redes, la cofinanciación de 319 proyectos empresariales de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, emprendimiento e inserción laboral de doctores nacionales y extranjeros, y la creación y puesta en funcionamiento del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación al que se destina el 10% de los recursos del Sistema General de Regalías.

Sobre el aspecto de regalías para la CTI, el presidente resalta que representan una fuente adicional de recursos para el SNCTI y "un quiebre significativo en la asignación de recursos para el sector", y anuncia que se invertirán, entre otros, "en el fortalecimiento de capacidades y construcción de bienes públicos en CTI, buscando que el país avance hacia una economía del conocimiento". Por último, reconoce el reto que implica el proceso del momento para reglamentar y poner en marcha el esquema para distribución de los recursos.

Informa que existe un estudio técnico y una propuesta de decreto con la nueva estructura para fortalecer institucionalmente las funciones de Colciencias "como ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación, y separarlas de la sola ejecución, para hacer más eficientes los procesos que desarrolla la entidad".

Por su parte, la comunicación del DNP expone cinco argumentos: dice que Colciencias "se encuentra en proceso de presentación de la propuesta de reestructuración institucional ante las instancias correspondientes con el objetivo de responder a su rol como Departamento Administrativo rector del sector de CTeI".

Con relación al tema de regalías, dice que "el Gobierno nacional reconoce que el conocimiento y la innovación son factores que han demostrado impactos positivos sobre el crecimiento económico" y recuerda que "el país ha establecido como meta invertir en 2014, el 1% del PIB en CTeI y fortalecer el SNCTI". Dice que con esos fondos de regalías "será posible financiar programas o proyectos que apunten a generar desarrollos científicos o tecnológicos en áreas de ciencias básicas que servirán de base para la implementación de las innovaciones que de ellos se deriven".

Explica asimismo el procedimiento para asignar los recursos provenientes del Sistema General de Regalías. Afirma que desde 2011:

El 17 de julio de 2012 coincide con la carta enviada por la comunidad académica y científica colombiana al presidente de la República, con más de 1.400 firmas, a la que después se adhirieron otros mil colombianos. En ella, exhortan al presidente Santos a "revelar su voluntad política para fortalecer a Colciencias y liderar la salvaguarda de la institucionalidad propia del sector, buscando una recuperación de la confianza y la credibilidad por parte de la comunidad científica y de la clase empresarial".



Revista *Colombia. Ciencia y Tecnología*. Vol.17 n.° 3, julio-septiembre de 1999. Portada: Olga Lucia Acosta.

"el Gobierno nacional ha adelantado un proceso de examen de la institucionalidad pública y privada en materia de CTeI con el fin de hacer los ajustes necesarios para optimizar la operación del sistema y especialmente de los programas e instrumentos de fomento a la innovación". Al mismo tiempo informa que para ello Colciencias ha trabajado en forma coordinada con la Presidencia de la República, el DNP, y los ministerios de Educación, Agricultura y Desarrollo Rural, TIC, y Comercio, Industria y Turismo, así como con Bancoldex, SENA, Consejo Privado de Competitividad, Confecámaras, ANDI y Acopi, entre otros.

Por último, el DNP dice que:

> En virtud del Decreto 1500 de 2012, el Sistema Nacional de Competitividad se transforma en Sistema de Competitividad e Innovación, dando a Colciencias un rol de actor articulador entre la competitividad y el componente de innovación. Ambos sistemas son mecanismos efectivos de diálogo en el que Colciencias es un par más de los ministerios con mayor relación con temas de innovación y competitividad.

El impulso de la comunidad científica hace que busque otros mecanismos de movilización. Los líderes de la carta firmada por los científicos, institucionalizan un foro permanente que empieza a recorrer el país para el diálogo nacional:

> En el que participen todos los actores y se busquen acuerdos y propuestas para consolidar una política de Estado en CTI que asegure el futuro de la investigación y de la innovación, que permita un crecimiento más fuerte y sostenido de las actividades científicas y tecnológicas, y que propicie una mayor transferencia y un mejor uso del conocimiento para contribuir al desarrollo económico y social del país[12].

La primera reunión de "El futuro de la CTI en Colombia" tiene lugar el 10 de septiembre de 2012 en Medellín, organizada por la Universidad de Antioquia, y la segunda en Pereira el 20 de noviembre, organizada por la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

A modo de conclusiones en Medellín se confirmó que la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación se encuentra debilitada, lo que se demuestra por la falta de pensamiento estratégico y financiación adecuada, por la carencia de instrumentos de fomento "diseñados apropiadamente", por la baja coherencia de las políticas y por el "falso dilema que no reconoce el vínculo entre la generación del conocimiento y la innovación".

Los participantes concluyeron también que a pesar de las buenas intenciones de la Ley 1286 de 2009 y del 10% de los recursos de regalías para CTI, "el país no sale de su asombro por la poca implementación en el primer caso y por el diseño poco estratégico

12 Pronunciamientos de la comunidad académica y científica. Texto elaborado por los organizadores del Foro "El futuro de la investigación y la innovación en Colombia", 10 de septiembre de 2012, Universidad de Antioquia.

de la distribución de los dineros de las regalías para la generación de conocimiento, en el segundo". Llaman la atención para que se reconozca el papel esencial de la ciencia y la tecnología como motores de la locomotora de la innovación, lo que significa:

> Articular las políticas de ciencia y tecnología y las estrategias de fomento a la investigación con la estrategia nacional de innovación. (…) La ciencia está en un abandono oficial, a pesar de las campanadas que han llegado a oídos de los representantes del Gobierno nacional[13].

El segundo foro buscó armonizar el SNCTI con el SGR a través de un debate alrededor de la pregunta: ¿cómo promover un mayor desarrollo científico y tecnológico con el uso de las regalías?

El director de Colciencias, en ese entonces recién nombrado, Carlos Fonseca, manifestó a los participantes, por medio de un video, que los retos de su administración se concentran en tres 'erres': regalías, reestructuración de la entidad –la cual debería quedar lista antes del 15 de diciembre de 2012– y reeducación. Habló de los cinco tipos de ciencia que propone: ciencia para la paz, la inclusión y la convivencia; ciencia para el ambiente; ciencia para el empleo y la productividad; ciencia de las regiones; y ciencia para saber más y para la humanidad.

La comunidad científica manifestó su total desacuerdo al insistir en que la priorización de los proyectos de regalías no puede estar influida y menos determinada por los gobernadores. Cuestionó la poca agilidad y la falta de claridad en el proceso, teniendo en cuenta que hasta ese momento no se sabían todavía los resultados del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del SGR y por la incertidumbre sobre cómo se ejecutarían, con qué tipo de contrato, cómo serían las entregas presupuestales y cómo se les haría seguimiento. Manifestó su preocupación por qué las universidades y el propio Colciencias hubieran quedado por fuera del manejo autónomo de los recursos de regalías y propuso que deberían retomar ese liderazgo.

Y finalmente los participantes urgieron la restructuración de Colciencias como un hecho que debe ser una realidad, en tanto se viene hablando de ella desde hace un par de años y no hay resultado alguno hasta el momento.

A estos foros se sumaron otros como: el Foro sobre Regalías organizado por la revista *Semana* el 1 de agosto; el Foro "Financiación

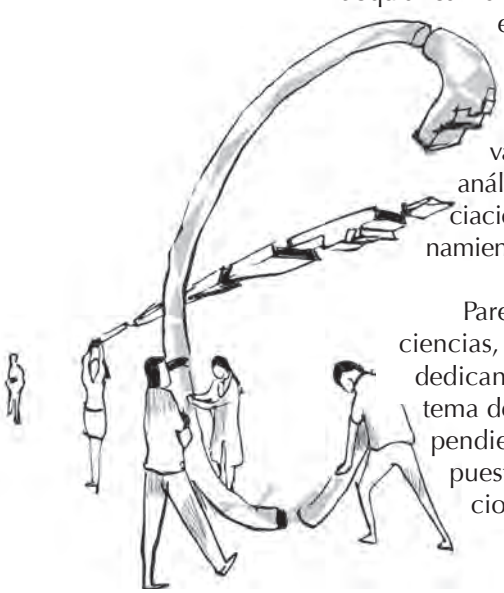
13 Conclusiones Foro "El futuro de la investigación y la innovación en Colombia", Medellín, Universidad de Antioquia, 10 de septiembre de 2012. Disponible en: [http://es.scribd.com/doc/109293593/Conclusiones-Foro-Medellin].

En julio de 2012, la Asociación Colombiana de Universidades (Ascun) cierra el ciclo de cartas enviadas a la Casa de Nariño en cuya misiva expone que luego de tres años de expedida la Ley 1286, Colciencias sigue débil, no tiene un diálogo fluido con los ministerios, no se ha fortalecido su estructura y por tanto no ha podido cumplir con su nuevo papel como departamento administrativo.

El impulso de la comunidad científica hace que busque otros mecanismos de movilización. Los líderes de la carta enviada al presidente de la República firmada por los científicos, institucionalizan un foro permanente que empieza a recorrer el país para el diálogo nacional.

y regionalización de la investigación en Colombia. ¿Qué podemos esperar?", organizado por la Academia Nacional de Medicina el 7 de septiembre; y la Convención Científica Nacional, organizada por la ACAC, a finales de ese mismo mes. A esta convención el presidente Santos envió un saludo, renovó su compromiso de reestructurar a Colciencias e insistió en la meta de destinar el 1% del PIB en inversión nacional en ACTI y "otorgar 3.500 nuevas becas para estudiantes de doctorado en el país y en el exterior".

El 31 de octubre, el Capítulo Antioquia de la ACCEFyN y la Sede de Investigaciones Universitarias, SIU, de la Universidad de Antioquia realizaron el Foro "Las políticas de CTI en Colombia", cuya discusión giró en torno a cuatro temas: análisis del marco jurídico de la ley de regalías, las alternativas a la problemática actual, el análisis de otros modelos de financiación de la investigación, funcionamiento y operatividad 2011-2013.



Pareciera que la dirección de Colciencias, y en general toda la entidad, dedican gran parte de su tiempo al tema de regalías para la CTI; aún está pendiente la reestructuración y la puesta en marcha de la política nacional de investigación e innovación. Los ánimos de la comunidad científica se apaciguaron, sin que ello significara que no siguieron debatiendo –y aportando– a la discusión sobre CTI y los retos que plantean los mecanismos de regalías y de la estrategia nacional de innovación.

Los hechos relatados arriba dan muestra de la pérdida de confianza por parte de la comunidad científica y académica en Colciencias. Los investigadores no se sienten escuchados, ni por la entidad ni por el Gobierno nacional, al cual le demandan claridad y apoyo para fortalecer la institucionalidad en CTI. El respaldo que esta comunidad brindaba anteriormente a Colciencias se pierde.

4. Recursos financieros sin direccionamiento: el nuevo Sistema General de Regalías

En general puede afirmarse que el financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación ha sido una de las grandes preocupaciones y demandas históricas tanto de la comunidad académica y científica, como de los empresarios y productores más dinámicos del país, quienes son los responsables últimos de hacer investigación e innovación. Una de las herramientas más usadas para cumplir esta preocupación ha sido el financiamiento internacional, a través de los préstamos del BID (1983-2003), etapas I, II y III, dineros que se incorporaron al presupuesto general de la nación (PGN)[14], y que complementan los recursos corrientes.

14 Los recursos del PGN provienen de dos fuentes principales: (a) ingresos corrientes (tributarios y no tributarios) y recursos de capital (compuesto por crédito interno y externo, rendimientos financieros, diferencial cambiario, donaciones, excedentes de establecimientos públicos y empresas del Estado, y utilidades del Banco de la República, entre otros).

En Medellín (10 septiembre de 2012) se confirmó que la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación se encuentra debilitada, lo que se demuestra por la falta de pensamiento estratégico y financiación adecuada, por la carencia de instrumentos de fomento "diseñados apropiadamente", por la baja coherencia de las políticas y por el "falso dilema que no reconoce el vínculo entre la generación del conocimiento y la innovación".

Los recursos de la nación, independiente de la fuente (sea capital o corriente), si bien han sido hasta ahora la fuente principal de financiamiento, han estado acompañados de otro tipo de recursos para el fomento de la CTI, como por ejemplo:

- De tipo parafiscal para financiamiento de los centros privados de investigación del sector agropecuario.
- De incentivos tributarios para las empresas que realicen innovación y desarrollo tecnológico.
- De tipo parafiscal, en este caso del SENA, para el financiamiento de actividades de emprendimiento, competitividad e innovación en el sector industrial[15].
- De destinación específica, caso de las loterías y juegos de azar, para el financiamiento de la investigación en salud en Colombia (véase Ley 341 de 2001).

Como se mencionó en la introducción el cambio más significativo en la historia de la ciencia, la tecnología y la innovación del país –no solo de su financiamiento– es la asignación del 10% de los recursos de regalías para estas actividades, esto cambió la institucionalidad en CTI, su estructura y su funcionamiento, las reglas de juego, la formulación de política, los mecanismos de asignación de recursos, y la toma de decisiones, entre otros aspectos.

La ley de regalías crea un Fondo para CTI, diferente al Fondo Francisco José de Caldas, creado mediante la Ley 1286 de 2009. Aun cuando se habla de "un fondo", estos recursos no constituyen un fondo nacional, sino que es la sumatoria de las asignaciones a los territorios. En esto se encierra la primera gran dificultad y pérdida de visión de país. Los recursos pertenecen a las regiones y no al Gobierno central, y por tanto no se pueden incorporar al presupuesto general de la nación, que es por excelencia la expresión de los bienes públicos mayores de una sociedad.

El objetivo del Fondo del SGR es incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones mediante el apoyo a proyectos que contribuyan a la producción, identificación, uso y apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad en general.

Desde una perspectiva económica dedicar recursos de regalías provenientes de la

15 Los recursos asignados mediante la Ley 344 de 1996 ya no están disponibles para Colciencias.

explotación de recursos no renovables para la generación de conocimiento y la formación de talento humano de alto nivel, recursos inagotables –como lo dice el exdirector de Colciencias, Carlos Fonseca (véase *Portafolio*, 13 de junio de 2013, "Ciencia, regalías biodiversidad y territorio"[16])– no tiene cuestionamiento alguno y sin duda fue una decisión acertada. Lo que se cuestiona es la forma y los procedimientos que se impusieron para la distribución y asignación de recursos, respectivamente.

Este planteamiento no está exento de críticas, ya que no se puede pretender que la sostenibilidad de la inversión en CTI del país dependa de la bonanza minera, la cual seguramente decaerá en el tiempo. Ni tampoco pretende eximir al Gobierno nacional de la necesidad de invertir recursos del presupuesto general de la nación en CTI. Sin embargo, sí se considera que la inversión en CTI es un buen destino de los dineros de las regalías por la explotación de recursos no renovables.

A partir de la expedición del Acto Legislativo 05 de 2011 se han dictado una serie de normas reglamentándolo, sin embargo es importante resaltar que aún se están haciendo correctivos y tomando decisiones en la marcha, en parte, improvisando. Pareciese que no se hubiese reflexionado suficientemente sobre los procesos que se llevan a cabo para formular, evaluar, seleccionar, financiar y hacer seguimiento a proyectos de CTI, procesos en los cuales Colciencias avanzó mucho en sus primeros cuarenta años de existencia. Los procedimientos y tiempos definidos, en el marco de regalías, han sido de muy difícil cumplimiento. De esta manera, en la medida en que se ha iniciado la implementación del esquema organizacional para el acceso por parte de las regiones mediante la estructuración de los proyectos de CTI a los recursos del Fondo de Regalías, se han ido encontrando las inconsistencias propias del SGR adoptado.

El Fondo de CTI del SGR tiene unas condiciones particulares para su ejecución que se explican a continuación:

- Los recursos son distribuidos con base en tres factores: población, desempleo y pobreza; este último definido por el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI). Esto significa que las regiones con niveles altos de pobreza, desempleo y población son las que reciben más dinero, y en la mayoría de los casos estas son las que históricamente menos han invertido en CTI y por tanto tienen menores capacidades en CTI.

16 Disponible en: [http://www.portafolio.co/opinion/coyuntura-ciencia-regalias-biodiversidad-y-territorio].

En general puede afirmarse que el financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación ha sido una de las grandes preocupaciones y demandas históricas tanto de la comunidad académica y científica, como de los empresarios y productores más dinámicos del país, quienes son los responsables últimos de hacer investigación e innovación.

Pareciera que la dirección de Colciencias, y en general toda la entidad, dedican gran parte de su tiempo al tema de regalías para la CTI; aún está pendiente la reestructuración y la puesta en marcha de la política nacional de investigación e innovación. Los ánimos de la comunidad científica se apaciguaron, sin que ello significara que no siguieron debatiendo —y aportando— a la discusión sobre CTI y los retos que plantean los mecanismos de regalías y de la estrategia nacional de innovación.

- Los proyectos deben ser presentados por las entidades territoriales (departamentos o municipios) bajo la metodología general ajustada (MGA) del DNP que fue diseñada para proyectos de inversión en infraestructura, muy diferente el caso de proyectos de ciencia, tecnología o innovación.

- El hecho de involucrar nuevos actores, como las gobernaciones y los municipios, en el ámbito de la CTI es importante, aunque de hecho los territorios han participado de diversas maneras en el pasado, por ejemplo en las comisiones regionales de CTI y los Codecti. Sin embargo, estos no han sido los receptores de los recursos ni los ejecutores de actividades de investigación e innovación directamente. Esta es una de las críticas que se hace al nuevo modelo del SGR: capacidades para gestionar y desarrollar proyectos de CTI no se generan de un día para otro. La experiencia desarrollada y acumulada alrededor de la gestión y el diseño de política de CTI por Colciencias a lo largo de los años es muy valiosa, y no es transferible en el corto plazo a los entes territoriales como se pretende.

- En el nivel territorial los proyectos son presentados a consideración de la secretaría de planeación departamental, que se apoya en el Codecti para la priorización de los mismos, y de allí sale una primera recomendación para el OCAD nacional.

- Colciencias como ente rector del SNCTI no recibe ni administra dineros por concepto de regalías; sí lo hace la secretaría técnica del OCAD además de coordinar el proceso de evaluación de las propuestas, mediante la selección de pares evaluadores[17]. En este proceso intervienen

17 Por ejemplo aquí se ve el desconocimiento por parte de los legisladores de los procesos en materia de CTI, ya que se estableció un plazo máximo de cinco días para la evaluación de las propuestas. Sin embargo estas propuestas son más programas que proyectos, al contener varios componentes y actividades, ser plurianuales e involucrar múltiples agentes. Conseguir expertos que se comprometan a evaluar una propuesta de esta magnitud en pocos días no es tarea fácil. El valor promedio de un proyecto financiado por Colciencias entre 2008 y 2012 fue de 594 millones de pesos constantes de 2011, de los cuales el 46% fue aportado por Colciencias y el 54% recursos de contrapartida. Mientras que un proyecto de CTI de regalías tiene un valor promedio de 10.613 millones de pesos de los cuales el 68% corresponde al fondo de CTI y 32% a contrapartida.

los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT).

- Las aprobaciones de proyectos son realizadas por el OCAD nacional, en el que tienen asiento cinco universidades (tres públicas y dos privadas), el Gobierno nacional (tres ministros, Colciencias y el DNP) y el gobierno territorial (seis gobernadores).

Según lo anterior, es claro que la estructura del SNCTI definida en la Ley 1286 (gráfico 14.1) quedó inoperante a partir del nuevo SGR. Los CPNCyT ya no tienen la función de recomendación de proyectos de investigación o innovación, dado que el grueso de los recursos no pasa por Colciencias[18]. Los Codecti en cambio se vigorizaron, ya que tienen un papel en la preaprobación de proyectos, al ser parte de los OCAD regionales. El Fondo Caldas (FFJC) tampoco queda con una función clara, de nuevo al no ser el receptor de recursos de regalías, ni de los recursos del presupuesto nacional para Colciencias, dado que la mayoría de estos son destinados para el programa de apoyo a la formación doctoral, dineros que tampoco pasan por este fondo[19].



Aun existiendo una política nacional de CTI, los territorios son autónomos en la definición de sus proyectos. En este sentido, se ve una fragmentación de los recursos y la imposibilidad de Colciencias de implementar la política nacional. En cuanto a los recursos, es importante mencionar que teniendo en cuenta el dinero de regalías, el Gobierno nacional disminuyó el presupuesto de inversión de Colciencias aproximadamente en un 10% para 2013 y además cuestionó la pertinencia y necesidad de la segunda fase del crédito externo con el BID y el Banco Mundial para el fortalecimiento del SNCTI.

Una visión nacional de ciencia y tecnología no puede ser ni es, la suma fragmentada de los intereses particulares de cada región y sus mandatarios, cuyo mandato expreso debe ser darle prioridad a los temas específicos del territorio que gobiernan.

La oportunidad perdida mediante el nuevo sistema de regalías fue la de no haber podido lograr extraer el 10% de las regalías para ciencia, tecnología e innovación como parte de recursos de la nación e incorporarlos al presupuesto general del país. Como lo anotara Guillermo Perry:

> Finalmente, todos aplaudimos la decisión de destinar un 10% de las regalías a la ciencia, la tecnología y la innovación. Pero resulta que estos recursos se gastarán íntegramente en proyectos regionales. Esto resulta contradictorio con la política de innovación que ha adoptado el propio Gobierno y con el simple sentido común. La mayor parte de los programas y proyectos de un sistema de innovación eficiente tienen alcance nacional y no están atados a una porción del territorio. Todos esperábamos que los recursos adicionales que requieren Colciencias y Bancoldex y otros programas de la política de innovación

18 De manera adicional, los CPNCyT desde hace varios años no formulan planes o políticas sectoriales, que es otra de las funciones principales de los consejos, en parte por los cambios referidos anteriormente.

19 Teniendo en cuenta que Colfuturo es desde 2012 el administrador de los recursos de las becas de Colciencias.

salieran de este 10%. Aquí se desaprovechó otra gran oportunidad (*El Tiempo,* 22 de enero de 2012, Guillermo Perry, ¿Reforma a medias?).

Respecto de la planeación y el direccionamiento, Colciencias ha venido impulsando la formulación de planes estratégicos departamentales de CTI (PEDCTI), los cuales según los lineamientos propuestos por dicha entidad, debían estar alineados a las políticas nacionales de CTI y de competitividad. La contratación y formulación de estos planes se hicieron en tres rondas, las cuales fueron apoyadas económicamente por Colciencias. En la primera se elaboraron los planes para nueve departamentos, demandas hechas por los propios Codecti. Posteriormente, Colciencias abrió la convocatoria 539 de 2011 para la formulación de planes para 23 departamentos, de los cuales cinco no fueron asignados dejándolos para la convocatoria 552 de 2012. Del grupo de 2011, unos iniciaron ejecución a principios de 2012, y otros en el segundo semestre, según se fueron asignando los contratos y recursos.

La gobernación de cada departamento definía quien formularía el plan, y según la propuesta presentada en el marco de las convocatorias, Colciencias seleccionaba las mejores. Se estableció un plazo de seis meses para la elaboración de los planes, y se determinó que estos fueran participativos, es decir que equipos de la región se involucraran en la formulación y se consultaran actores locales para la definición de prioridades. A julio de 2013, según información de la página web de Colciencias, 21 departamentos cuentan con sus PEDCTI elaborados y publicados, faltando aún once por culminarse. Bogotá como entidad territorial no fue incluida en estas convocatorias de Colciencias, sin embargo el Distrito Capital ha desarrollado dos ejercicios de planeación de largo plazo.

Colciencias en este proceso de planeación departamental cumplió dos papeles, por un lado de cofinanciador de la formulación del plan, y por otro, verificador de los cronogramas y entregables pactados en cada propuesta; orientación o direccionamiento técnico no brindó. En este sentido, quedaba a buen juicio de los formuladores de los planes su alineación con las políticas nacionales.

Según lo anterior, en la primera ronda de aprobación de proyectos de regalías muy pocos departamentos contaban con su plan estratégico; estos fueron terminados entre finales de 2012 y primer semestre de 2013. Sin embargo aún hoy para los proyectos presentados en 2013, no es posible afirmar que los planes departamentales, y los proyectos allí enmarcados, estén alineados con la política nacional. Uno de los requisitos, establecido por Colciencias, que deben cumplir los proyectos de regalías es estar enmarcados en los planes de desarrollo departamental, y particularmente los PEDCTI, pero algunos de estos planes no llegan al nivel de definición de programas y proyectos por lo cual es difícil verificar esta consistencia, y más aún su pertinencia para la región.

El cambio más significativo en la historia de la ciencia, la tecnología y la innovación del país —no solo de su financiamiento— es la asignación del 10% de los recursos de regalías para estas actividades, esto cambió la institucionalidad en CTI, su estructura y su funcionamiento, las reglas de juego, la formulación de política, los mecanismos de asignación de recursos, y la toma de decisiones, entre otros aspectos.

Una visión nacional de ciencia y tecnología no puede ser ni es, la suma fragmentada de los intereses particulares de cada región y sus mandatarios, cuyo mandato expreso debe ser darle prioridad a los temas específicos del territorio que gobiernan.

De manera adicional, en la mayoría de departamentos hay bajas capacidades para formulación de proyectos de CTI. Colciencias trató de suplir esta falencia mediante la selección de un grupo de estructuradores de proyectos que orientaran a los territorios en ese proceso. Sería importante hacer un balance del trabajo realizado por estas personas, y sobre todo diseñar una estrategia de mediano plazo para crear capacidades locales en estructuración y gestión de proyectos de CTI.

De acuerdo con lo anterior, la posibilidad de direccionamiento de Colciencias de la investigación y la innovación en el país se ve altamente disminuida. Si bien el Gobierno nacional tiene poder de veto en el OCAD, Colciencias es una de las cinco entidades que conforman este grupo, por lo cual es claro que la incidencia en las decisiones de esta institución es mínima. Cada sector representado en el OCAD tiene un voto cada uno.

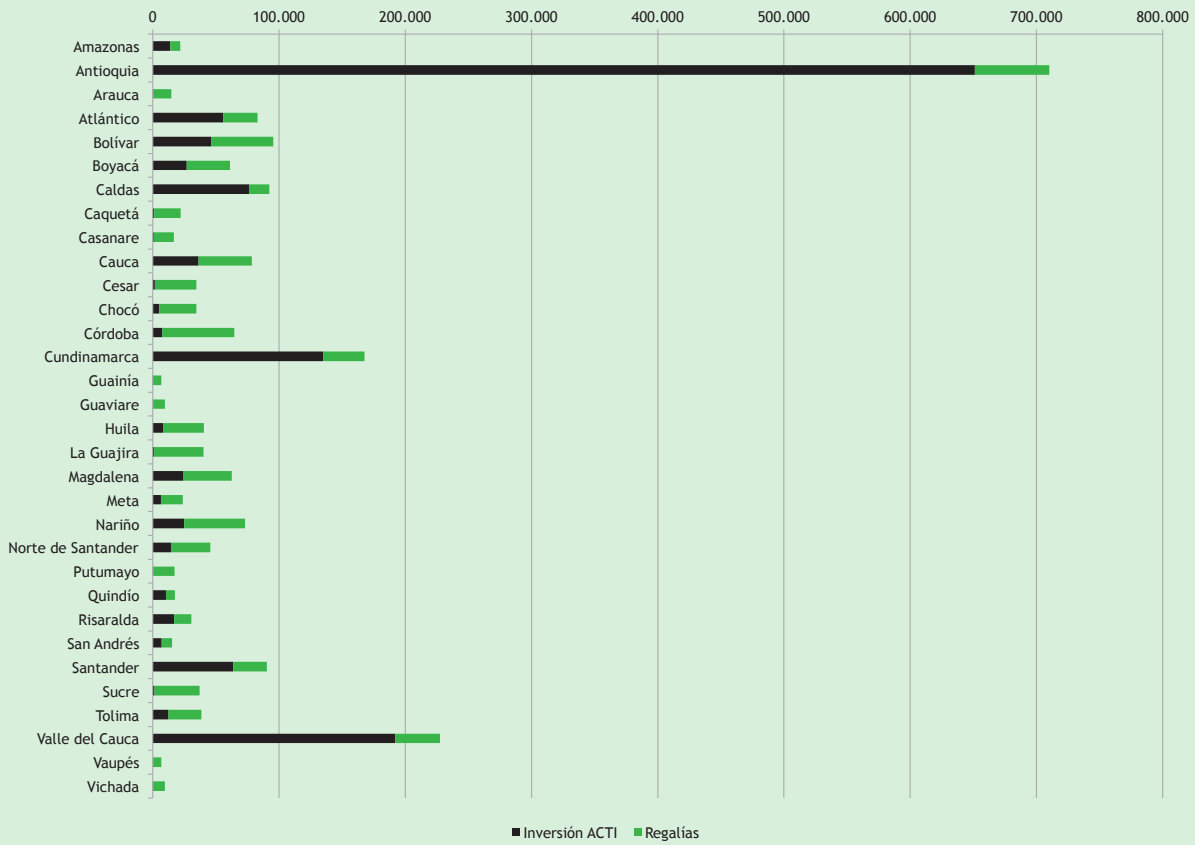
Dado el origen de los proyectos y la composición del OCAD, hay riesgos altos que su proceso de aprobación en el marco del SGR se politice. Además la distribución de las regalías de CTI, según los criterios ya expuestos, posee un gran riesgo moral en su asignación, teniendo en cuenta las siguientes situaciones:

- La asignación de recursos por territorio se realizó de manera inversa a las capacidades científicas y tecnológicas, cuya construcción y consolidación depende en gran medida de la inversión y el financiamiento. Cuando se coteja la inversión en ACTI por departamento en el año 2012[20] contra la asignación del Fondo de CTI del SGR, se observa que los cinco departamentos (Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Caldas y Santander) que más han invertido en ACTI reciben menos recursos de regalías, en cambio el resto reciben más, o mucho más de los que han invertido (gráfico 14.2)[21]. De esta manera, proporcionalmente los departamentos que más recursos de regalías reciben son los que tienen menores capacidades de investigación e innovación, medidas en recursos humanos de alto nivel, grupos de investigación, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico, o empresas innovadoras.
- La posible destrucción de capacidades construidas –en el largo plazo– en grupos y centros de excelencia, dada la necesidad de entrar en el laberinto de la negociación temática, regional y política por los dineros de regalías,

20 En el gráfico 14.2 solo se muestra el año 2012, pero históricamente no se observan variaciones significativas en la inversión en los departamentos, sobre todo en los más grandes.

21 Se eliminó el caso de Bogotá, al concentrar más del 50% de la inversión nacional en ACTI, producto de la inversión de las entidades del Gobierno central que se encuentran ubicadas en el Distrito Capital. Sin embargo, Bogotá también recibe mucho menos recursos de regalías, comparado con lo que históricamente ha invertido.

Gráfico 14.2 Presupuesto para CTI por departamento: inversión en ACTI. 2012 y asignación de recursos del SGR (millones de pesos corrientes)



Fuente: OCyT, 2012 y Decretos 4950 de 2011 y 1243 de 2012.

lo que conllevaría al abandono de líneas de investigación generadas y acumuladas en el tiempo. Se corre el riesgo, que por los incentivos distorsionadores –necesidad de recursos financieros para sostener estos grupos y centros– dejen de hacer lo que saben, para hacer lo que no les corresponde, ni para lo que fueron creados.

- Creer que los propósitos nacionales, por ejemplo un plan nacional de CTI, es la suma de partes regionales. No todos los problemas y necesidades nacionales se pueden "distribuir" regionalmente. Se pueden dar problemáticas nacionales que requieren como tal ese abordaje y visión nacional, o problemáticas regionales que necesitan para su comprensión de las capacidades construidas en otras regiones, en instituciones de educación superior de calidad, en grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico de excelencia. Además, en este sentido no toda la formación en maestrías y doctorados se puede asociar a prioridades de las regiones.

En la primera ronda de aprobación de proyectos de regalías muy pocos departamentos contaban con su plan estratégico; estos fueron terminados entre finales de 2012 y primer semestre de 2013.

- Al no poder ejecutar los recursos de regalías asignados, por no tener capacidades endógenas locales para formular proyectos y teniendo en cuenta que los recursos no se pierden sino que se acumulan, puede conducir a tres efectos indeseables: (a) que se baje el nivel de evaluación de proyectos y se terminen financiando actividades y proyectos de bajo nivel y poca relevancia; (b) que se financien actividades no relacionadas con ciencia, tecnología e innovación; (c) que los recursos acumulados se reasignen a asuntos de coyuntura prioritaria, lo cual no sería la primera vez que sucediese.

De un primer análisis de los proyectos aprobados se encuentran varias situaciones:

- Se asignaron 579.000 millones de pesos que corresponden a un poco más del 66% del presupuesto de gastos del Fondo de CTI del SGR para 2012, el cual para ese año era de 869.008 millones[22].

- Se aprobaron ochenta proyectos de ciencia, tecnología e innovación presentados por 21 departamentos del país, pero beneficiando a 26. La secretaría técnica del OCAD reportó un total de 218 proyectos recibidos, de los cuales, 147 cumplieron con todos los requisitos, pero solo aprobó ochenta, que corresponden al 37% de los recibidos y al 54% de los que cumplieron requisitos.

- No todos los territorios participaron en esta primera ronda, 21 departamentos (de 33, incluyendo a Bogotá) presentaron proyectos. Siete departamentos del país no figuran como ejecutores ni como coejecutores. Esta situación en sí no está asociada a las capacidades de los departamentos; se considera que es producto del nuevo esquema de funcionamiento al cual no se pudieron ajustar rápidamente todas las regiones.

- Siete propuestas de las aprobadas apuntan a formar investigadores y 23 benefician al sector agropecuario; cada una de estas dos áreas recibirá 81.000 millones. Entre los productos apoyados están cacao, café, leche, aguacate, panela, sector frutícola y acuícola. Le sigue el tema de salud con cuatro proyectos y 73.000 millones, electrónica, telecomunicaciones e informática, y el apoyo a centros y parques tecnológicos con alrededor de 58.000 millones cada uno.

- La mayoría de las entidades ejecutoras son las gobernaciones, si bien las capacidades de investigación del país se encuentran concentradas en las universidades y los centros de investigación y desarrollo tecnológico. Por ley solo instituciones públicas pueden ser ejecutores primarios. En el desarrollo de los proyectos sí se pueden involucrar entidades privadas.

- Solo seis universidades públicas (de 32) figuran como ejecutores primarios de los proyectos aprobados, no estando en ese grupo las dos universidades de investigación más grandes del país (universidades Nacional de Colombia y de Antioquia). El caso de eeste departamento es el que

22 Según los decretos 4950 de 30 de diciembre de 2011 y 1243 de 13 de junio de 2012, del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

más llama la atención, ya que es un gran beneficiario (6,78% de los dineros asignados) y ejecutor de recursos de regalías (18% de los recursos aprobados).

- El proceso de evaluación y selección de proyectos requerirá ajustes, tanto desde la perspectiva de los evaluadores, como de las decisiones tomadas en el seno del OCAD. Por un lado, a juicio de la dirección de Colciencias, hubo problemas con los evaluadores que no entendieron la nueva manera de calificar los proyectos, ni los criterios a tener en cuenta, que no eran solo excelencia académica e idoneidad del grupo de investigación sino también su pertinencia regional. Por el lado de los miembros del OCAD, proyectos aun teniendo tres evaluaciones con observaciones (semáforo en amarillo) fueron aprobados, sin que los ciudadanos conocieran las razones que se tuvieron para la toma de dicha decisión.



Como ya se dijo, dado el cambio profundo introducido por el SGR aún se están desarrollando los procedimientos para su implementación. Por ejemplo, una vez fueron aprobados los proyectos, no había claridad sobre quién debía hacer los contratos con los ejecutores, y si los dineros se le giraban a las gobernaciones y estas a los ejecutores reales de los proyectos, o directamente a estos últimos. Se conocen casos de giros directos a los ejecutores (por ejemplo a la Universidad Industrial de Santander) y otros que los dineros han llegado a la gobernación (por ejemplo, Cundinamarca), pero todavía esta no han girado a los que desarrollan los proyectos. Esto ha implicado que en muchos proyectos aprobados en diciembre, a julio del siguiente año aún no habían iniciado por el no giro de recursos.

Un interrogante es con referencia a quién o qué instancia hará el seguimiento técnico a los proyectos. Se dice que los Codecti. Pero bien se sabe que estos son órganos de articulación, presididos por los gobernadores, sin personal propio ni capacidades técnicas. En el ciclo de vida de los proyectos de CTI –que son de mediano y largo plazos– esta etapa está en el aire.

De acuerdo con lo expuesto, la gobernabilidad de Colciencias y la gobernanza del SNCTI están cuestionadas y debilitadas por diversos factores:

- La asignación de recursos se ha fragmentado y la negociación está sujeta a los ritmos políticos en las regiones (cambio de gobernadores cada tres años).

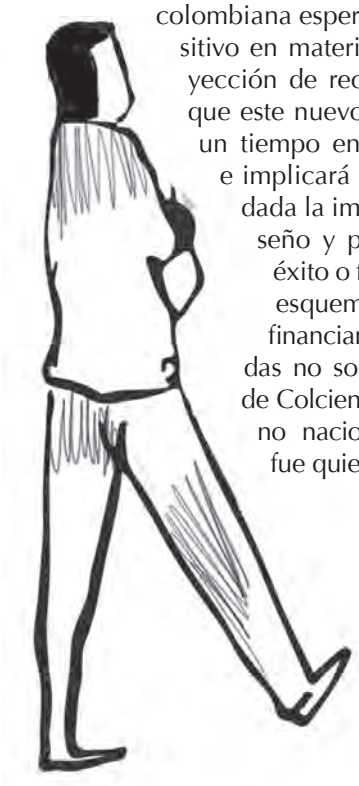
- La posibilidad de un direccionamiento nacional del desarrollo científico y tecnológico se perdió.

- Los procesos de evaluación de proyectos requieren ajustes para garantizar la calidad y pertinencia de los proyectos, y la transparencia del proceso –la información pública es escasa–. Además es

necesario revisar los criterios de evaluación para cubrir diferentes tipos de programas, no solo de investigación sino por ejemplo de formación de recursos humanos.

Ética y moralmente no se puede cuestionar la necesidad de disminuir las brechas entre los departamentos más desarrollados y los menos desarrollados, y considerar que la CTI es un medio para hacerlo. Lo que sí es cuestionable es pretender que de la "noche a la mañana" los departamentos que históricamente no han desarrollado capacidades en CTI puedan formular y ejecutar proyectos de investigación para fomentar el desarrollo económico y social de sus territorios, además que estos sean "regionales", es decir de interés de varios departamentos.

Construir alianzas y redes en CTI no se hace por decreto ni por interés económico, estas se construyen a partir de la confianza y de compartir problemáticas o intereses comunes. En el mediano plazo, la sociedad colombiana espera ver un impacto positivo en materia de CTI dada la inyección de recursos, pero es claro que este nuevo esquema se tomará un tiempo en producir resultados e implicará ajustes en el camino dada la improvisación en su diseño y puesta en marcha. El éxito o fracaso de este nuevo esquema institucional y de financiamiento, sin lugar a dudas no solo es responsabilidad de Colciencias, sino del Gobierno nacional, que en últimas fue quien lo planeó.



5. ¿Cómo se ha afectado la gobernabilidad de Colciencias y la gobernanza del SNCTI?

Al retomar los mismos mecanismos de gobernabilidad y gobernanza identificados y explicados en el capítulo 1 (Lucio-Arias, Salazar y Durán-Sánchez), se hace un análisis sobre cómo estos se han afectado a partir de los cambios sufridos tanto por Colciencias como por el SNCTI, producto de los nuevos marcos legales, financieros, organizacionales, y políticos. A continuación se resumen algunos de los efectos observados en dichos mecanismos:

- *Relaciones internacionales con agencias bi y multilaterales*. Este mecanismo se mantiene parcialmente. Por un lado, se ha minado la confianza con el Banco Mundial y el BID, por la no ejecución oportuna de los créditos, y la renegociación frecuente de compromisos, actividades, y cronogramas. Por otro lado, se han suscrito acuerdos, o reforzado algunos de los existentes, con países y agencias internacionales en particular alrededor de la formación de alto nivel (por ejemplo, DAAD de Alemania, (Servicio Alemán de Intercambio Académico), Fulbright de los Estados Unidos, y el consorcio de cuatro universidades canadienses-Caldo, entre otros).

- *Capacidad para pensar y diseñar políticas*. En términos de gobernabilidad esto es lo que más se ha afectado. Por un lado hay dinero para CTI pero no hay políticas ni pensamiento; Colciencias está totalmente absorbida en el proceso de evaluación de los proyectos de regalías, y no ha podido desarrollar la política nacional de investigación e innovación "Colombia construye y siembra futuro" (Colciencias, 2008) como tampoco el Conpes 3582 de 2009.

Construir alianzas y redes en CTI no se hace por decreto ni por interés económico, estas se construyen a partir de la confianza y de compartir problemáticas o intereses comunes. En el mediano plazo, la sociedad colombiana espera ver un impacto positivo en materia de CTI dada la inyección de recursos, pero es claro que este nuevo esquema se tomará un tiempo en producir resultados e implicará ajustes en el camino dada la improvisación en su diseño y puesta en marcha.

Por otro lado, desde 2009 se viene hablando del montaje de una unidad de pensamiento en política de investigación e innovación para el fortalecimiento del SNCTI, como parte del programa de crédito de Colciencias con el Banco Mundial y el BID. Se han contratado consultorías para su diseño, consultores para su puesta en marcha y se han incorporado a las diversas versiones de estructura organizacional que se han elaborado, pero la fecha aún no es operativa. Se supone que será una de las funciones de la nueva dirección de política y planeación estratégica de Colciencias, que dependerá directamente de la Dirección General.

- *Apertura y transparencia de la organización*. Este ha sido uno de los activos más importantes de Colciencias, sobre los cuales ha construido la legitimidad. En estos últimos años se ha visto como la institución ha perdido el estilo de diálogo y de apertura que la ha caracterizado, no se escuchan las sugerencias de sus *stakeholders*, no hay respuesta a las inquietudes y recomendaciones (ver sección 4), el silencio administrativo es cada vez más frecuente. De manera adicional, como se mencionó se han generado dudas sobre la transparencia en la toma de decisiones (el uso del semáforo para la selección de proyectos en el marco del SGR), de hecho la información disponible sobre el SGR en la página web de Colciencias no es actualizada regularmente[23], además la relativa a proyectos es insuficiente.

- *Aprendizaje e innovación*. Por una parte, la nueva legislación en materia de CTI le ha obligado a Colciencias a cambiar ciertos procedimientos, aunque no se podría decir que son innovaciones. El problema radica en que son cambios inconsultos con los actores del SNCTI, desconocen las dinámicas de la ciencia y la tecnología, además se han dado de manera muy rápida sin brindarle los recursos (económicos, de personal y tecnológicos) a la entidad para realizarlos de manera adecuada[24]. Por otra parte, se observa una alta rotación en el personal directivo de la entidad, comenzando por el director general (cuatro personas

23 Por ejemplo en el proceso de escritura de este capítulo se encontró que el decreto de distribución de recursos de regalías para CTI había sido modificado, pero este no se encontraba disponible en la web de la entidad.

24 Por ley se asigna un 2% del Fondo de CTI del SGR para el fortalecimiento de la secretaría técnica, en este caso Colciencias.

A julio de 2013, según información de la página web de Colciencias, 21 departamentos cuentan con sus PEDCTI elaborados y publicados, faltando aún once por culminarse.

en lo que va de la administración del presidente Santos), lo cual en parte se debe a que los nombramientos tienen ahora un mayor carácter político que técnico. Dado lo anterior, difícilmente se pueden generar aprendizajes organizacionales.

Ante el rezago en los perfiles de los funcionarios, el exdirector Carlos Fonseca planteó la necesidad de reeducar al personal de la entidad, como un requisito de permanencia. Se discutieron propuestas con varias universidades nacionales e internacionales para el montaje de una maestría en política científica y tecnológica. A la fecha no se conoce el resultado de esta iniciativa.

- *Eficacia en la asignación de recursos*. Se podría seguir hablando de eficacia en la medida en que la asignación de recursos para Colciencias sigue siendo baja, tanto para funcionamiento como inversión, y produce los resultados mínimos esperados, aunque como se ha dicho antes la entidad no ha podido asmir todas las nuevas responsabilidades otorgadas por la Ley 1286. Sin embargo, con unos recursos de inversión disminuidos y destinados en su mayor parte al apoyo a becarios[25], se siguen realizando un gran cantidad de convocatorias; para 2013 se contemplan más de treinta, obviamente con pocos recursos para asignar, de ahí que no se observe eficiencia en la asignación de recursos de inversión, al haber atomización de estos.

  En cuanto al FFJC, el cual se pensaba como un mecanismo que agilizaría y haría más efectiva la contratación y ejecución de recursos, esto no se ha cumplido; por un lado los tiempos de contratación se han incrementado (por ejemplo, proyectos aprobados en convocatorias de octubre de 2012, no han sido contratados aún en julio de 2013), y por otro lado, como se ha dicho buena parte de los recursos de Colciencias no están pasando por allí.

- *Información central al desarrollo de la organización y del SNCTI*. Por el lado de la información para la gestión, desde el año 2008 bajo la administración de Francisco Miranda (2006-2010), se comenzó a diseñar un cambio profundo en la plataforma ScienTI de Colciencias. Este primer intento se desechó y se inició un nuevo proceso que avanzó un poco hasta 2010 pero tampoco logró desarrollarse plenamente. Los aplicativos como tal han sufrido modificaciones para atender los requerimientos puntuales pero siguen siendo poco amigables, con problemas para la validación de la información, y tecnológicamente obsoletos.

25 Hasta 2007 alrededor del 20% del presupuesto de Colciencias se destinaba al apoyo para la formación en I+D. En 2008 subió a 29%, alcanzando un pico en 2011 con el 56%, en 2012 fue del 47% (OCyT, 2012). Para 2013, según estimaciones de Colciencias, la asignación de recursos para formación de talento humano ascenderá a un 64% del presupuesto de la entidad. Es importante aclarar que estos recursos del presupuesto de Colciencias sln fundamentalmente para el mantenimiento de los becarios de años anteriores, independientemente de la nueva cohorte de becarios.

Por otro lado, en cuanto a información para el diseño de política, el Cendoc sigue en proceso de desaparición, tanto que la funcionaria a cargo del mismo ya se jubiló, y además el programa nacional de prospectiva se desarticuló en 2007 y fue transferido a la Universidad del Valle. Estos asuntos de información no han sido atendidos en forma adecuada por las diversas administraciones de Colciencias en los últimos años.

En lo que respecta a la gobernanza del SNCTI también se observa que se han dado cambios profundos en los mecanismos identificados:

- *Redes de política.* Como se explicó anteriormente, una parte del SNCTI ante el nuevo SGR es inoperante hoy día, en particular los CPNCyT, al establecerse nuevos procedimientos para la selección y recomendación de proyectos. Hoy parece que los gobernadores están por encima de todas las instancias de coordinación del SNCTI, incluidos los Codecti, instancias articuladoras y con funciones de recomendación de proyectos en cada territorio.

  Documentos de política nacional como tal no se han formulado recientemente. En cuanto a los planes estratégicos departamentales estos fueron elaborados por consultores de la región o de fuera; si el proceso fue participativo puede llevar a la construcción de redes de política, pero no asegura el sostenimiento de estas en el tiempo, sino se apoya la creación de capacidades locales en formulación de política que logre mantener esa dinámica regional.

- *Redes o sistemas sociales.* El capital social que se construyó en el ámbito de la CTI en Colombia se está destruyendo. Se observa un desgaste y desprestigio de Colciencias, la entidad perdió legitimidad y confianza ante sus grupos de interés; el más claro ejemplo es cómo las comunidades académicas cerraron filas contra Colciencias demandando la atención del presidente y solicitando cambios y claridades en el manejo de la CTI en el país.

- *Facilitación de relaciones público-privadas.* En el nuevo esquema del SGR el sector productivo empresarial perdió su lugar en las instancias de coordinación y articulación, en el triángulo de Sábato. En el OCAD tienen asiento los gobiernos nacional y territorial y la academia. De manera adicional, no es clara la posibilidad de financiar proyectos de innovación empresarial con recursos de regalías, si bien se habla del Fondo de CTI. En los ochenta proyectos aprobados en 2012, se pueden identificar (según el título) unos cinco relacionados con innovación, pero muy pocas empresas privadas participando en la ejecución de los mismos, estando impedidas las organizaciones privadas para ser ejecutores primarios de dineros de regalías.

El hecho que la norma y la práctica estén desalineadas parece ser una constante en la vida de Colciencias. Cuando la entidad sube de nivel y de estatus en el aparato





estatal colombiano, es cuando más ha estado alejada del poder y de la toma de decisiones, pero sujeta al vaivén político. Por ejemplo, es de amplio conocimiento que en la negociación del nuevo sistema de regalías no intervino Colciencias, aun cuando se estaba creando el Fondo de CTI. Y cuando se incorpora la palabra innovación, entonces el alto gobierno decide que la coordinación de este tema la asuma el DNP, y se crea una unidad en Bancoldex –Innpulsa– para la promoción de la innovación.

La estabilidad de la entidad se ha puesto en duda, primero porque se le asignan y se le quitan funciones (por ejemplo, innovación), y segundo, pierde poder, ya que el grupo social que la respalda, la comunidad científica, empieza a criticar su actuar, cierra filas contra ella, en últimas pierde legitimidad ante sus principales *stakeholders*. La asignación de los dineros provenientes de regalías ha desdibujado la gobernabilidad de Colciencias, al trastocar los procesos de la entidad, redefinir prioridades dentro de la organización, y en gran medida desatender las demandas de sus grupos de interés y de la sociedad en general. Muchas iniciativas se han quedado a mitad de camino, o no logran materializarse, ante la urgencia de atender regalías.

Referencias bibliográficas

Bitrán, E.; Araneda, H.; Benavente, J. M.; Maggi, C. y Nuñez, I. (2011). Apoyo en la implementación de la estrategia nacional de innovación de Colombia. Informe final presentado al DNP. Bogotá: Universidad Adolfo Ibañez.

Bitrán, E.; Benavente, J. M. y Maggi, C. (2011). Bases para una estrategia de innovación y competitividad para Colombia. Preinforme final presentado al DNP. Bogotá: Universidad Adolfo Ibañez.

Colciencias. (2008). *Colombia construye y siembra futuro - Política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Bogotá: Colciencias.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT). (1995). Política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. Bogotá: CNCyT.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011). Plan Nacional de Desarrollo *Prosperidad para todos 2010-2014*. Bogotá: DNP

Fog, L.; Salazar, M.; Nupia, C. y Vesga, R. (2012). National system for science, technology and innovation in Colombia - Background Report, informe presentado a la OECD. Bogotá.

Jaramillo, H. (2007). Colombia: evolución, contexto y resultados de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. En: J. Sebastián (ed.), *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina* (301-329). Madrid: Fundación Carolina y Siglo XXI de España Editores.

Jaramillo, H.; Botiva, M. A. y Zambrano, A. (2004). Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia. *Borradores de Investigación (50)*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2012). *Indicadores de ciencia y tecnología - Colombia 2012*. Bogotá: OCyT.

Pinto García, L. M.; Gómez Moncada, L. y Gore Saravia, N. (2012). Factores que propician la innovación: el caso de la biomedicina. *Innovación y Ciencia, XIX*(3).

Restrepo Cuartas, J. (2012). Informe final de actividades. Bogotá: Colciencias.

Salazar, M. (2010). Communication channels among the actors of the Colombian system of science, technology and innovation: a test of the Sábato´s triangle model. Tesis de Ph.D. no publicada. Burnaby: Simon Fraser University.

Perfiles



Viviana Barón

[viviba75@hotmail.com]

Estudiante de Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Especialista en Gerencia Social de la Escuela Superior de Administración Pública (2011) y Trabajadora Social de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (1997).

Ha participado en diferentes proyectos de investigación social y documental, ha realizado labores de consultoría en torno a la formulación, ejecución y evaluación de proyectos en diferentes ámbitos sociales. Se desempeñó como asistente de investigación en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en el marco del Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias hasta febrero de 2013.



Ricardo Bonilla

[rbonilla@cesa.edu.co]

Doctor en Ingeniería de la Universidad de los Andes con aplicación en pensamiento sistémico y ciencias de la complejidad (2011), Maestría en Ciencias de la Universidad de París VI (2003) y Físico de la Universidad de los Andes (2002). Ha sido profesor en pregrado de la Universidad de los Andes y la Escuela Colombiana de Ingeniería, y en especialización en la Universidad Externado de Colombia.

En la actualidad es coordinador del área de Producción en el CESA (Colegio de Estudios Superior de Administración), profesor de Ingeniería de la Producción y Administración de

Operaciones. Como investigador, se interesa en la construcción de modelos para la descripción de dinámicas sociales en la estimación de variables de desempeño, como la eficiencia de grupos de investigación y la elasticidad precio de la demanda del agua.



Natalia Cantor*

[nataliacantorv@gmail.com]

Candidata a Maestría en Economía de la Universidad del Rosario, y Economista (2009) y profesional en Finanzas y Comercio Internacional (2008) de la misma universidad.

Se ha desempeñado como joven investigadora asociada al Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias, y es asistente de investigación y docente en la Universidad del Rosario, en temas relacionados con el análisis de instrumentos de política en ciencia, tecnología e innovación, dentro de las líneas de investigación de Economía del Conocimiento y la Innovación y Organización Industrial de la Facultad de Economía. Además trabajó como analista económico en la Superintendencia de Industria y Comercio. En la actualidad se desempeña como directora de pregrado del Programa de Finanzas y Comercio Internacional de la Universidad del Rosario.



Jenny Fabiola Cárdenas

[jcardenas@ocyt.org.co]

Economista Cum Laude de la Universidad Industrial de Santander (2011). Asistente de investigación en el Área de Recursos Humanos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) en actividades de planeación, ejecución y seguimiento de los proyectos, así como en el apoyo de los procesos de consecución y documentación de

* Jóvenes investigadores. El Programa Jóvenes Investigadores es promovido por Colciencias y contribuye a la iniciación y entrenamiento de jóvenes colombianos para el desarrollo de competencias en el ámbito científico que les permita adquirir un perfil de investigadores, innovadores y gestores de conocimiento, mediante su vinculación a grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, incubadoras de empresas, unidades de investigación y desarrollo de empresas, entre otras, a través de becas pasantía.

las fuentes de datos y la estructura de las mismas, y en la actualidad en el proyecto Encuesta I+D a 33 universidades del país. Sus áreas de interés se orientan a capacidades en ciencia, tecnología e innovación (CTI), economía aplicada, valoración económica ambiental y labores de docencia.

Diego Chavarro

[diego.chavarro@sussex.ac.uk]



Estudiante de doctorado en Políticas de Ciencia y Tecnología en SPRU, Universidad de Sussex del Reino Unido, Maestría en Estudios de Políticas de Ciencia y Tecnología de la misma universidad (2012) y profesional en Estudios Literarios de la Universidad Nacional de Colombia (2004). Desarrollador de *software* de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (2004).

Entre 2003 y 2006 trabajó en el OCyT, donde participó en varios proyectos relacionados con el análisis de la producción científica colombiana, los grupos de investigación, la indexación de revistas y el análisis sociológico de los sistemas de información sobre la investigación en Colombia. De 2007 a 2010 trabajó en la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de los Andes, en el análisis de la producción científica de la universidad y colaboró en la formulación de su política de investigación.

Sandra Daza-Caicedo

[sdaza@ocyt.org.co]



Estudiante de doctorado en Antropología Social de la Universidad de los Andes, Maestría en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (2012), Especialista en Estudios Culturales de la Pontificia Universidad Javeriana (2003) y Economista de la Universidad Nacional de Colombia (2000).

Ha realizado investigaciones y evaluaciones sobre políticas de comunicación y apropiación de la ciencia y tecnología en Colombia, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, metodologías de construcción de indicadores y, en particular, sobre capacidades científico-tecnológicas regionales, género y percepción pública de la ciencia y la tecnología y cultura científica. Ha sido coeditora de los libros *Indicadores de Ciencia y Tecnología* (Colombia 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 y 2010). En la actualidad se desempeña

como investigadora (en comisión de estudios) del Área de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología del OCyT.



María Fernanda Durán-Sánchez

[mfdsun@gmail.com]

Candidata a maestría en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Colombia e Historiadora de la Pontificia Universidad Javeriana (2005). Estuvo vinculada al OCyT como investigadora en el Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias hasta abril de 2012.

Ha trabajado en proyectos de apropiación social de la ciencia y la tecnología como parte del equipo de investigadores de la Corporación Maloka. Durante los últimos años ha sido parte de equipos de trabajo vinculados a la investigación en temáticas relacionadas con historia social de la ciencia y la tecnología, entre ellos los proyectos de "Historia de la Medicina en Colombia (1492-2008)" y "La conformación de saberes científicos sobre lo social en Colombia, siglo XIX".

Ha participado en investigaciones relacionadas con el análisis sociohistórico de la formulación de las políticas públicas de salud sexual y reproductiva de juventud Colombia 1992–2005 y la investigación de hábitos de consumo de cigarrillo en la población estudiantil.

Además, es miembro del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Medicina de la Universidad Nacional (GESCTM), y ha participado en el Proyecto Ensamblado en Colombia, dirigido por la investigadora Olga Restrepo Forero de la misma universidad. En la actualidad es profesora del Departamento de Historia de la Pontificia Universidad Javeriana y editora de la *Revista Memoria y Sociedad*.

Lisbeth Fog

[lisfog@yahoo.com]



Maestría en Reportería Científica, Salud y Ambiente de la Universidad de Boston, como becaria Fulbright (1992) y Comunicadora Social-Periodista de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (1978).

Desde 1984 se dedica a divulgar temas de ciencia, principalmente a través de medios masivos de comunicación, y a la formación de comunicadores especializados por medio de cursos y talleres de periodismo científico y divulgación de la ciencia en general. Promovió el resurgimiento de la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC), en 1996 y la lideró por seis años. La ACPC fue ganadora del Premio al Mérito Científico, en la categoría de Divulgación de la Ciencia en 2002, reconocimiento de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

En la actualidad es corresponsal en Colombia de la Red de Ciencia y Desarrollo SciDev.Net [www.scidev.net], periodista *free-lance* de *El Espectador* e investigadora en proyectos del OCyT y de la Universidad de los Andes. Es docente de cátedra en la Universidad Externado de Colombia, conferencista y tallerista en comunicación pública de la ciencia y periodismo científico. Ha estado vinculada al Proyecto Historia Social e Institucional de Colciencias, en calidad de investigadora y asesora en comunicaciones.

Marcela Galvis

[mgalvis@ocyt.org.co; marceg86@gmail.com]



Estudiante de Maestría en Economía con Especialización en Cambio Innovativo de la Universidad Friedrich Schiller en Jena (Alemania) y Economista de la Universidad de Antioquia (2010). Conocimientos en análisis de datos, diseño temático de encuestas del sector servicios (DANE) y elaboración de planes departamentales de ciencia, tecnología e innovación (Universidad de Antioquia y Gobernación de Antioquia).

Asistente de investigación del Área de Recursos Humanos del OCyT en los proyectos de evaluación de grupos de investigación de la Universidad de Antioquia y Encuesta de I+D. Experiencia como estudiante investigador en el doctorado en economía del cambio innovativo en la Universidad de Jena. Sus intereses se orientan a la evaluación de la transferencia de conocimiento y de políticas de ciencia, tecnología e innovación y el análisis de datos.



Rafael Andrés González

[ragonzalez@javeriana.edu.co]

Doctor en Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Delft en Holanda (2010), Maestría en Ciencias de la Computación (2003) de la misma universidad e ingeniero de Sistemas de la Universidad Javeriana (1999). Su tesis doctoral obtuvo la distinción Cum Laude y el Premio AartBosman.

Se ha desempeñado como investigador en el Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Javeriana, investigador de la Universidad Técnica de Delft de los Países Bajos, consultor en TI de AXIS Consultores, en donde elaboró el Plan Estratégico de Informática de Colciencias. Ha sido profesor e investigador de las áreas de Ingeniería de Software, Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento, además de haber participado en proyectos de consultoría para el sector público y privado.

Sus publicaciones han aparecido en múltiples revistas científicas, libros y conferencias internacionales. Sus campos de aplicación recientemente se centran en el sector de atención de emergencias y de la salud. En la actualidad es profesor asociado y director del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Javeriana.



Hernán Jaramillo

[hjaramil@urosario.edu.co]

Especialista en Economía Energética de la Universidad de los Andes (1983) y Economista Universidad de Antioquia (1976).

Funcionario del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC) entre 1975 y 1992, director de la Corporación Latinoamericana de Economía Internacional en 1992, subdirector de la Corporación Colombiana de de Investigaciones Agropecuarias entre 1993 y 1995, y de Colciencias entre 1995 y 1999. Miembro del Consejo Asesor de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, del Consejo Científico del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y del Jurado del Programa de Becas en Economía del Banco de la República 2012.

En 2007 fue jurado del Premio Nacional de Ciencias de la Fundación Alejandro Ángel Escobar. Ha sido investigador

y consultor de organismos internacionales y nacionales en el campo de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación. En la actualidad se desempeña como decano de la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario, posición que ocupa desde 1999.

Marcela Lozano-Borda

[mlozanob@ocyt.org.co]



Maestría en Comunicación Científica, Médica y Medioambiental de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona (2007) y Comunicadora Social a de la Pontificia Universidad Javeriana (2003).

Coordinó el Grupo de Apropiación Social del Conocimiento de Colciencias desde el cual desarrolló *La estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (2010)*, y coordinó la segunda y tercera Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. En 2006 hizo una estancia de investigación en el Observatorio de la Comunicación Científica de Barcelona. Fue coordinadora de medios de comunicación educativa en el Centro Interactivo Maloka.

Su interés académico y sus publicaciones se centran en reconocer y analizar las mediaciones que se dan en los procesos de participación de los ciudadanos en la gestión de ciencia y tecnología, tanto en el nivel micro (proyectos de investigación) como macro (políticas y agendas públicas de CTI). En la actualidad se desempeña como líder del Área de Apropiación Social del OCyT y es docente de cátedra en el Departamento de Comunicación de la Pontificia Universidad Javeriana.

Diana Lucio-Arias

[dlucio@ocyt.org.co]



Doctora en Ciencias Sociales y del Comportamiento de la Universidad de Ámsterdam (2010), Maestría en Ciencias de la Información y la Documentación de la Universidad Carlos III de Madrid (2003) y Economista de la Universidad Externado de Colombia (2001).

Ha estado vinculada al Virtual Knowledge Studio for the Humanities and Social Sciences-VKS en Holanda (2010), al Amsterdam School of Communication Research ASCoR (2006-

2010) y al Laboratorio de Internet del Centro de Información y Documentación-Cindoc en España (2003). Ha sido coeditora de los libros *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia*, 2006, 2007 y 2010. Cuenta con experiencia en temas de indicadores cienciométricos, complejidad en sistemas sociales y uso de técnicas webométricas. En la actualidad se desempeña como líder del Área de Bibliometría del OCyT, entidad a la cual se volvió a vincular desde agosto de 2010.



Juan Sebastián Montoya*

[marfil.blue@gmail.com]

Politólogo e internacionalista de la Pontificia Universidad Javeriana (2011). Condujo su tesis de grado en el área de ciencia, tecnología e innovación como fuente de poder en el sistema internacional, mediante la comparación de los sistemas nacionales de innovación de Japón y Estados Unidos de 1939 al 2009. Estudiante de posgrado de la Escuela de Política y Gestión de la Universidad Doshisha (Japón). A su graduación se vinculó al OCyT, en donde se desempeñó como joven investigador hasta comienzos de 2012.



Carlos Mauricio Nupia

[carlosnupia@yahoo.com, cnupia@ocyt.og.co]

Doctor Des. en Ciencia Política de la Freie Universität Berlín-Alemania (2013), Maestría en Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia (2000) y Comunicador Social-Periodista de la Universidad Externado de Colombia (1993).

Su experiencia profesional la ha adquerido en el campo de la cooperación internacional, en el cual se ha desempeñado como asesor en el Área de Comunicaciones del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y del Programa Mundial de Alimentos (PMA). En el sector público ha trabajado como profesional en comunicaciones de la antigua Agencia Colombiana de Cooperación Internacional (ACCI) y fue director de las oficinas de Relaciones Internacionales de Colciencias y la Universidad Nacional de Colombia.

En 2007 coordinó en Colciencias la apertura del Punto de Enlace de Colombia ante los Programas Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea. Desde 2008 se ha dedicado a la investigación sobre temas de cooperación científica internacional, organizaciones internacionales y transferencia y cambio institucional de políticas públicas,

actividad que ha desarrollado en colaboración con el OCyT. Se vinculó recientemente como asesor en relaciones internacionales de dicha entidad.

Luis Antonio Orozco

[luis.orozco@uexternado.edu.co]



Doctor en Administración de la Universidad de los Andes (2012), investigador adjunto del STePS Universidad de Twente (Países Bajos) y Administrador de Empresas de la Pontificia Universidad Javeriana (2003).

Se ha desempeñado como docente e investigador en la Universidad de los Andes, en la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Externado de Colombia y en el Colegio de Estudios Superiores en Administración (CESA). Fue investigador del OCyT, consultor del Departamento Nacional de Planeación, OEA y la Red Bio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

También ha sido asesor y profesional de proyectos en la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de los Andes. Fue becario del Programa Cyted de Naciones Unidas y fue investigador adjunto del Centro Redes de Argentina en la Ricyt. Fue becado por Colciencias en los programas de jóvenes investigadores y de doctorados nacionales. En la actualidad es profesor de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Externado de Colombia.

César Orlando Pallares

[cpallares@ocyt.org.co; copdeb@gmail.com]



Maestría en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (2012) y Economista de la Universidad de Antioquia (2009). Entre sus campos de experiencia se encuentran: participación en el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación; evaluación de estrategias institucionales de fomento a la investigación; participación en encuestas de investigación y desarrollo; y análisis de trayectorias de recursos humanos. Asimismo, ha realizado ejercicios de vigilancia tecnológica para el sector eléctrico.

Desde octubre de 2012 se desempeña como asistente de investigación del Área de Recursos Humanos del OCyT. Entre sus áreas de interés se encuentra la economía de la

ciencia, tecnología e innovación; el desarrollo económico; el capital humano científico y tecnológico; y los procesos de transformación productiva.



Pedro Pérez*

[pperezv@unal.edu.co]

Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia e Ingeniero Agrícola de la misma universidad (2010). Ha participado como asistente de investigación en proyectos relacionados con gestión tecnológica y apoyo a procesos de investigación en poscosecha de frutas y hortalizas, y colaboración en actividades de logística y en recolección y manejo de residuos agroquímicos. Fue ponente en el IV Congreso Interamericano de Residuos Sólidos (2010) y en el XXI Congreso Brasileiro de Fruticultura (2010).



Juan José Plata

[jplata53@gmail.com]

Maestría en Antropología Social de la Universidad Nacional de Colombia (1998), Especialista en Estudios Sociales de la Ciencia e Innovación de la Universidad de Oviedo (2005) y Economista de la Universidad Nacional de Colombia (1983).

Exfuncionario de Colciencias (1982-2009), asesor en el sector agrario y marino, jefe del Programa Nacional de Ciencias Sociales y Humanas, y Secretario General (e). Participó en la formulación del Plan Nacional de Investigaciones Forestales, en el Proyecto para el Desarrollo para la Pesca Artesanal de la Región de Santa Marta, la Red Nacional de Acuicultura 1986-1989, el Plan Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar 1990-2000 y el Plan de Ciencias Sociales y Humanas 1999-2002, la auditoría organizacional de segundo orden-Colciencias: ciencia con conciencia 1997 (CGR). Premio Icfes al ensayo académico Alberto Lleras Camargo 2001 con "Mujeres migrantes y emancipación social. Una mirada transcultural". En la actualidad es profesor invitado de varias universidades, asesor e investigador independiente en temas de ciencia, tecnología e innovación.

Sandra Carolina Rivera

[crivera@ocyt.org.co]



Candidata a Doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad Nacional de Colombia y becaria de Colciencias (2010). Magíster en Administración de Empresas de la Universidad Nacional de Colombia (2007) y Administradora de Empresas (2004) de la misma institución.

Ha estado a cargo de los cursos de Teoría Contemporánea de la Organización, Vigilancia Tecnológica y Estrategia Competitiva y Fundamentos de Administración en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, y de los cursos de Gestión y Gestión Estratégica en el programa de Administración de Empresas de la Universidad Central.

Desde 2005 es miembro del Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones (Griego) de la Universidad Nacional de Colombia y desde 2010 del Grupo Sociedad, Ciencia y Tecnología en Colombia del Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT). En la actualidad se desempeña como líder del Área de Recursos Humanos de CyT del OCyT.

Cristhian Ruiz

[cr.cristhian@gmail.com]



Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes (2010) e Ingeniero Mecánico e Ingeniero Ambiental de la misma universidad (2006).

Cuenta con experiencia en gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), mediante el desarrollo e implementación de indicadores, la planificación estratégica del fomento a la CTI y el análisis de las políticas en esta materia. Se ha concentrado en analizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, generando modelos y metodologías para su evaluación, su fomento en el ámbito territorial, su mejora en la disponibilidad de información para la toma de decisiones y el diseño de estrategias que orienten el desarrollo científico y tecnológico al desarrollo productivo y competitivo de los territorios.

Trabajó en la vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de los Andes (2005-2010) y en el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider, 2002-2004). Se desempeñó como líder del Área de Regiones del OCyT hasta marzo de 2013.



Mónica Salazar

[msalazar@ocyt.org.co]

Doctora en Comunicación de la Universidad Simon Fraser de Vancouver (Canadá, 2010), M.Sc. en Cambio Técnico y Estrategia Industrial de la Universidad de Mánchester (Prest) (Reino Unido, 1994) y Economista de la Universidad del Rosario (1989).

Se desempeñó como subdirectora (e) de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial, asesora de la Dirección General y jefe de las divisiones de Planeación Estratégica y de Formación Científica y Tecnológica de Colciencias. De manera adicional fue jefe de la División de Desarrollo Tecnológico del Departamento Nacional de Planeación. Distinguida como Colegial de número del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Becaria del Programa de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología de Colciencias y del Programa de Doctorado para Estudiantes Extranjeros del Foreign Affairs Canadá, Government of Canada Awards.

Ha sido consultora en instituciones como la Secretaría de Educación de Bogotá, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes), la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), el Centro Redes en Argentina (Fundacyt) en Ecuador, el Instituto Quinaxi para el Desarrollo Sostenible, y el Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales.

Ha sido docente en las universidades Nacional de Colombia, Javeriana y Simon Fraser. Ha investigado y publicado en temas relativos a políticas en CTI, indicadores de CTI, sistemas de innovación y clusters innovadores. Desde 2008 se desempeña como directora ejecutiva del OCyT.



Jenny Marcela Sánchez-Torres

[jmsanchezt@unal.edu.co]

Doctora en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica de la Universidad Autónoma de Madrid (2006), Maestría en Análisis y Gestión de la Ciencia y Tecnología de la Universidad Carlos III de Madrid (2001), Maestría en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia (1998), Diploma de Estudios Avanzados en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Madrid (2002) e Ingeniera de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia (1993).

Ha participado como directora, asesora, consultora e investigadora en proyectos en temas de gestión de la ciencia, tecnología e innovación, prospectiva y vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, diseño de sistemas de información para entidades colombianas como: Corporación Nacional de Notarios, Gobernación de Cundinamarca, Cámara de Comercio de Bogotá, Cámara de Comercio de Neiva, Programa Nacional de Prospectiva de Colciencias, Maloka, Empresas Públicas de Medellín, ISA, Centros de Desarrollo Tecnológico e Instituciones de Educación Superior y Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional.

En el exterior ha sido consultora del Ministerio de Finanzas - Dirección General de Impuestos de Rumania, TRIZ XXI en España, IPAE en Perú, Conacyt en El Salvador. Conferencista y ponente en diferentes eventos de carácter nacional e internacional.

En la actualidad trabaja como profesora asociada del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia y es miembro del Grupo de Investigación en Gestión y Organizaciones (Griego).

Juanita Villaveces

[juanitavillaveces@gmail.com]



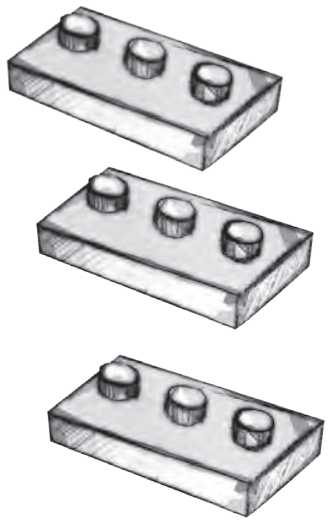
Doctora en Estudios Políticos de la Universidad Externado de Colombia (2012), Maestría en Política Comparada Escuela de Economía y Ciencias Políticas de Londres (2003) y Economista Universidad Nacional de Colombia (1997).

Vinculada a la Universidad del Rosario desde 2000, como investigadora y docente de la Facultad de Economía. Se interesa por las líneas de investigación en historia económica y economía política, ambas desde una perspectiva institucionalista.

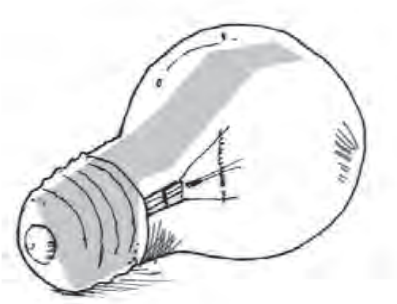
En la actualidad participa en una investigación sobre tributación local y desempeño político, también en la búsqueda de estrategias pedagógicas para la enseñanza de la historia económica con dos estrategias premiadas, una basada en el uso de caricaturas para la enseñanza y la segunda como una mirada de la historia a través de la vida cotidiana de los hogares de sus estudiantes.

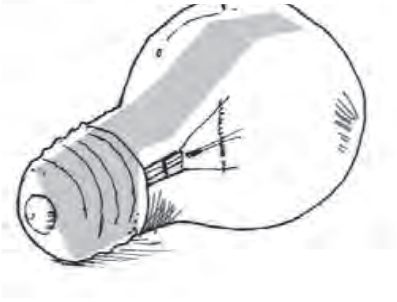
Glosario de siglas

AAAS	American Association for the Advancement of Science
AC	Actividades de investigación científica
ACAC	Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (antes Aceace)
ACCEFyN	Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Acces	Acceso con calidad a la educación superior (programa de crédito del Banco Mundial con el gobierno de Colombia)
ACCI	Agencia Colombiana de Cooperación Internacional
ACIS	Asociación Colombiana de Investigadores en Suiza
ACJ	Actividades científicas infantiles y juveniles
Acopi	Asociación Colombiana de Pequeños Industriales
ACPC	Asociación Colombiana de Periodismo Científico
ACTI	Actividades de ciencia, tecnología e innovación
Adpic	Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio

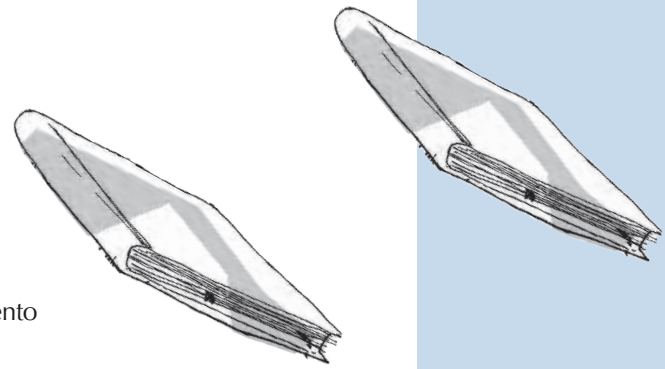


AID	Agency for International Development
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ASBL	Organización sin Ánimo de Lucro (por su sigla francés)
Ascolbi	Asociación Colombiana de Bibliotecólogos y Documentalistas
Ascun	Asociación Colombiana de Universidades
ASCyT	Apropiación social de la ciencia y la tecnología
Aupec	Agencia Universitaria de Periodismo Científico
AT	Actividades de innovación tecnológica en las empresas
Banagrario	Banco Agrario de Colombia
Bancoldex	Banco de Comercio Exterior de Colombia
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Bitnet	Because It's There Network (red de computadores cooperativa de universidades americanas)
BNA	Bolsa Nacional Agropecuaria
BPIN	Banco de Proyectos de Inversión Nacional
CAB	Commonwealth Agricultural Bureau
Cactal	Conferencia Especializada sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina
Cacti	Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación
CAEU	Centro de Altos Estudios Universitarios
CAF	Corporación Andina de Fomento





CASD	Centro Auxiliar de Servicios Docentes
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
Carbocol	Carbones de Colombia S.A
CAT	Certificado de abono tributario
CDT	Centros de Desarrollo Tecnológico
CEAS	Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento
Cecla	Centro de Estudios Culturales Latinoamericanos
CEDE	Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes
Ceiba	Centro de Investigaciones en Procesos y Fenómenos Complejos
Cenco	Centro Nacional de Computación
Cendes	Centro de Estudios de Desarrollo de Venezuela
Cendoc	Centro de Documentación de Colciencias
Ceniacua	Centro Nacional de Investigaciones Acuícolas
Cenicafé	Centro de Investigación de la Federación Nacional de Cafeteros
Cenicaña	Centro Nacional de Investigaciones de la Caña
Cenipalma	Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite
Cenis	Centros de Investigación del Sector Agropecuario
Ceniuva	Centro de Investigación Vinícola Tropical de Ginebra
Cenivam	Centro de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales
CENM	Centro de Investigación de Excelencia en Nuevos Materiales



Cepal	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CERN	Consejo Europeo para la Investigación Nuclear
CESA	Colegio de Estudios Superior de Administración
CESU	Consejo Nacional de Educación Superior
Cetcol	Red de ciencia, educación y tecnología de Colombia
CGIAR	Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional, por su sigla en inglés
CGR	Contraloría General de la República
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIB	Corporación de Investigaciones Biológicas
Cideim	Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas
Cider	Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Universidad de los Andes)
Cidetexco	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia
Ciebreg	Centro de Investigación de Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos
Ciecc	Consejo Interamericano de Educación Ciencia y Cultura
CIF	Centro Internacional de Física
Cigraf	Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica
Cimpat	Centro de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical
Cimpec	Centro Internacional de Materiales para Periodismo Educativo y Científico (OEA)



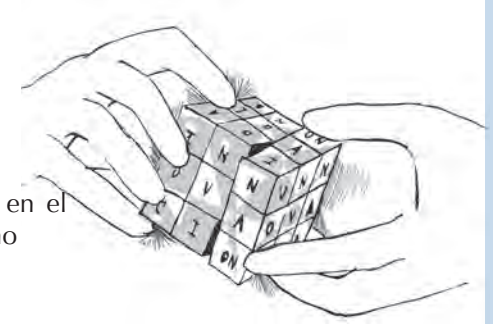
Cinda	Centro Universitario de Desarrollo
Clacso	Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
CLAD	Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo
Cls	Consejos de Investigación
CNA	Consejo Nacional de Acreditación
CNAM	Conservatoire National des Arts et Métier
CNCyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnolog
CNPq	Consejo Nacional de Desarrollo Científi y Tecnológico de Brasil (por su sigla en pt tugués)
CNRS	Centro Nacional de Investigaciones Científicas (Francia)
Codecti	Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (a partir de 2009)
Codecyt	Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (hasta 2008)
Colciencias	Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (1968-1991) Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (1991-2009), (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación desde 2009)
Colcultura	Instituto Colombiano de Cultura
Conaces	Comisión Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior
Confecámaras	Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio
Conicet	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)



Conif	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
Conpes	Consejo Nacional de Política Económica y Social
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CPC	Consejo Privado de Competitividad
CPNCTI	Consejos de Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación
CPNCyT	Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología
CRTM	Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánico
CT&S	Corporación Ciencia, Tecnología y Sociedad
CT+I	Ciencia, tecnología más innovación
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CTS	Ciencia, tecnología y sociedad
CvLac	Directorio de currículum vítae en ciencia y tecnología de Colombia
CyT	Ciencia y tecnología
Cyted	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DAAD	Servicio Alemán de Intercambio Académico
DAC	Comité de Asistencia al Desarrollo (por su sigla en inglés) de la OECD
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DAS	Departamento Administrativo de Seguridad
DCCC	División de Ciencia, Comunicación y Cultura de Colciencias



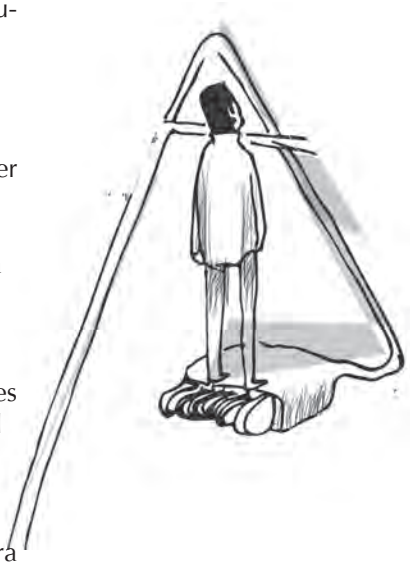
DNP	Departamento Nacional de Planeación
Ecopetrol	Empresa Colombiana de Petróleos
Ecos-Nord	Acuerdo de cooperación técnica y científica entre Colombia y Francia
ECV	Encuesta de Calidad de Vida
EDIT	Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica
EDT	Encuesta de Desarrollo Tecnológico en el Establecimiento Industrial Colombiano
ENI	Estrategia Nacional de Innovación
EPM	Empresas Públicas de Medellín
ESAP	Escuela Superior de Administración Pública
Esocite	Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología
Fangei	Programa de formación de alto nivel en gestión estratégica de la innovación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCE	Fondo de Cultura Económica
Fecyt	Fundación Española para la Ciencia y la Cultura
FES	Fundación para la Educación y el Desarrollo Social
FFJC	Fondo Francisco José de Caldas
Finagro	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
Finbatec	Programa de Fomento a la Inversión en Empresas de Base Tecnológica
Findeter	Financiera del Desarrollo Territorial S.A.





Finep	Financiadora de Estudios y Proyectos de Brasil (por su sigla en portugués)
FIS	Fondo de Investigaciones en Salud
FMI	Fondo Monetario Internacional
FNG	Fondo Nacional de Garantías
Fomitec	Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología
Fonade	Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo
Fontagro	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FUB	Freie Universität Berlin
Fundacyt	Centro Redes en Argentina
GESTCM	Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Medicina de la Universidad Nacional
GFAR	Foro Global de Investigación Agropecuaria (por su sigla en inglés)
Griego	Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones de la Universidad Nacional
GrupLAC	Directorio de grupos de investigación de Colombia
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
I+D	Investigación y desarrollo
IAN	Instituto de Asuntos Nucleares
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
Icesma	International Conference on Engineering Systems Management and Its Applications
Icetex	Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior

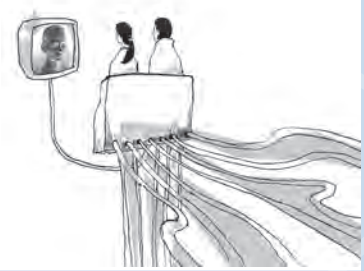
Icfes	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
Icontec	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
ICP	Instituto Colombiano del Petróleo
ICV	Índice de Condiciones de Vida
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDRC	International Development Research Center (Canadá)
IEBT	Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica
IED	Inversión extranjera directa
IEPRI	Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional
IES	Instituciones de educación superior
Iesalc	Instituto Internacional de la Unesco para la Educación Superior en América Latina y el Caribe
IFI	Instituto de Fomento Industrial
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neuman
IIT	Instituto de Investigaciones Tecnológicas
Incomex	Instituto Colombiano de Comercio Exterior
Inderena	Instituto Nacional de Recursos Naturales
Ingeominas	Instituto Colombiano de Minería y Geología
Inias	Institutos de investigación tecnológica agrícola
INIC	Instituto Nacional de la Investigación Científica (México)

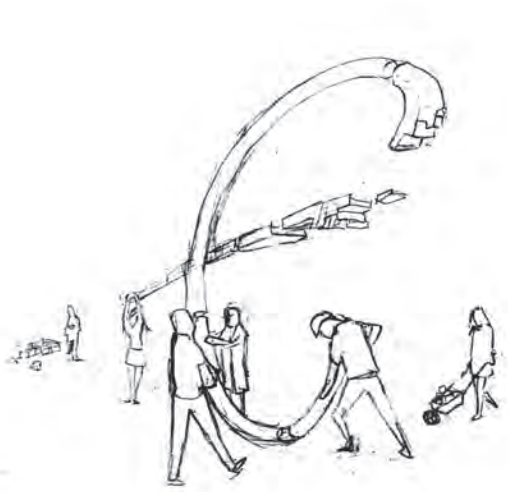




Innovar	Centros Regionales de Capacitación e Investigación Científica y Tecnológica
INPI	Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Argentina)
INS	Instituto Nacional de Salud
Intal	Instituto para la Integración de América Latina (BID)
Invemar	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis"
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
ISI	Modelo de desarrollo de industrialización por sustitución de importaciones
ISP	Proveedores de servicios de Internet
IVA	impuesto al valor agregado
IVIC	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
JEGR	International Journal of Electronic Government Research
Junac	Junta del Acuerdo de Cartagena
LASB	Latin America Science Board
Laspau	Programas Académicos y Profesionales para las Américas de la OEA (por su sigla en inglés)
MCJ	Museo de la Ciencia y el Juego
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MGA	metodología general ajustada
Mipymes	micro, pequeñas y medianas empresas
MIT	Massachusetts Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Massachusetts)

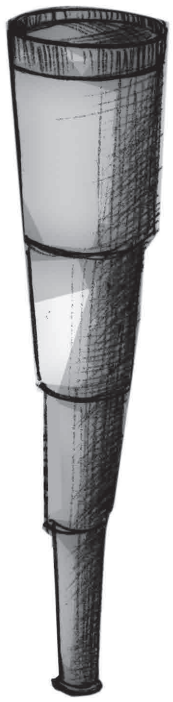
MSV	Modelo de Sistemas Viables (Viable System Model)
NAS	National Academy of Sciences
NBI	índice de necesidades básicas insatisfechas
Noticyt	Agencia de Noticias de Ciencia y Tecnología
NSF	National Science Foundation (Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos)
OCAD	Órgano Colegiado de Administración y Decisión del SGR
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Odecofi	Observatorio del Conflicto y Fortalecimiento de las Instituciones en Zonas de Conflicto
OEA	Organización de Estados Americanos
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos, para la Educación, la Ciencia y la Cultura
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONCyT	Organismo Nacional de Ciencia y Tecnología
ONG	Organizaciones no gubernamentales
ONU	organización de las Naciones Unidas
Onudi	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial



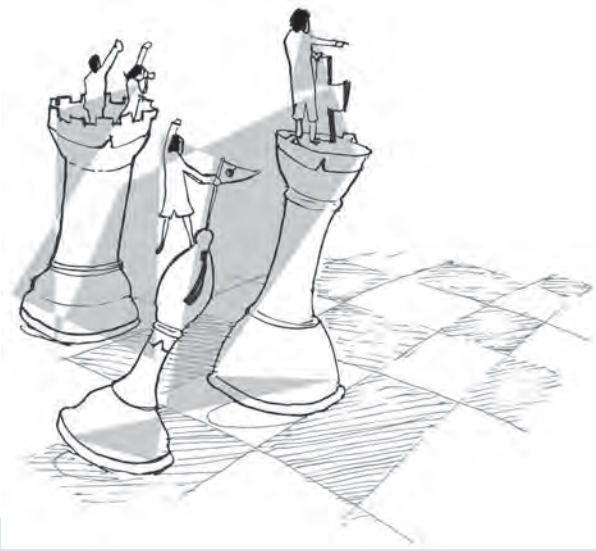


Orstom	Oficina de Investigación Científica y Técnica en el Extranjero, por su sigla en francés
OTI	Objetos tecnológicos informacionales
P/A	principal-agente
PAC	Plan Anual de Caja
PADCT	Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico
PADTS	Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico
PCyT	Política nacional de ciencia y tecnología
PECX	Profesionales y Estudiantes Colombianos en el Exterior
PEDCTI	Planes estratégicos departamentales de CTI
Penpi	Plan Estratégico Nacional de Propiedad Intelectual
PESICT	Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica
PGN	Presupuesto General de la Nación
PIB	producto interno bruto
PIC	Plan Institucional de Capacitación
PIN	Plan de Integración Nacional
Placts	Escuela de pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y sociedad
Placyt	Pensamiento Latinoamericano de Ciencia y Tecnología
Plania	Plan de Investigación Agrícola del País
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNB	producto nacional bruto
PNCyT	Programa Nacional de Ciencia y Tecnología

PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNN	Parque nacional natural
PNP	Programa Nacional de Prospectiva
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRA	Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico
Proexport	Fondo de Promoción a las Exportaciones
Protaal	Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina
Publindex	Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de Ciencia, Tecnología e innovación
PUS	*Public understanding of science*
Pymes	pequeñas y medianas empresas
Red ScienTI	Red internacional de fuentes de información y conocimiento para la gestión de la ciencia, tecnología e innovación
Redes	Revista de Estudios Sociales de la Ciencia
Ricyt	Red de indicadores de ciencia y tecnología iberoamericana e interamericana
RIPS	Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas
SAIB	Sistema Automatizado Integral para Bibliotecas
Scara	Selective Compliant Assembly Robot
ScienTI	Plataforma Científica y Tecnológica de Colombia
Secab	Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje



Servicol	Sistema Nacional de Información de Oferta y Demanda de Tecnología, Servicios Tecnológicos y Capacidades de Infraestructura
SIAF	Sistema de Información Administrativo y Financiero
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SIGP	Sistema Integrado de Gestión de Proyectos
Sinchi	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SINT	Sistema de Información Nacional y Territorial
SIU	Sede de Investigación Universitaria de la Universidad de Antioquia
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCyT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SNICA	Subsistemas nacionales de información agropecuaria
SNIES	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
SNINF	Sistema Nacional de Información
SNIRE	Subsistema Nacional de Información en Energía
SPRU	Science Policy Research Unit de la Universidad de Sussex (Reino Unido)
STPI	Science and Technology Policy Instruments (Proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica)
TAD	Tecnologías apropiadas para el desarrollo
TCP/PCT	Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (Patent Cooperation Treaty)



Tecnos	Fundación Andina para el Desarrollo Tecnológico y Social
TESO	Grupo de Investigación en Teoría de Sistemas en las Organizaciones de la Universidad de los Andes
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicacionones
UDE	Unidad de Desarrollo Empresarial del DNP
UIS	Universidad Industrial de Santander
Unacast	United Nations Advisory Committee on the Application of Science and Technology (Comisión Consultiva sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología)
UNCSTD	United Nations Commission on Science and Technology for Development (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo)
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
Unesco	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
Uniandes	Universidad de los Andes
Unimedios	Unidad de Medios de Comunicación, Agencia de Noticias (Universidad Nacional)
UNISIST	United Nations International Scientific Information System (Sistema de las Naciones Unidas de Información Científica)
Unpan	United Nations Public Administration Network
UTP	Universidad Tecnológica de Pereira



Índice general

Tablas

143 Tabla 3.1. Comparación propuestas de estructura institucional para gobernar la ciencia y la tecnología en Colombia. 1968. Propuestas de Brown, Grupo de Policy Makers Colombianos (Grupo Ospina) y resultado final (Decreto 2869 de 1968)

161 Tabla 3.2 Proyecto STPI. Estudios en Colombia. 1973-1977

164 Tabla 3.3 Instrumentos de política tecnológica acordados por el Pacto Andino. 1969-1979

216 Tabla 4.1 Incentivos para las actividades científicas y tecnológicas privadas

224 Tabla 4.2 Colciencias. 1960-1980

229 Tabla 4.3 Colciencias. 1990. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, institución adscrita al Departamento Nacional de Planeación

233 Tabla 4.4 Interacción entre actores e ideas en la política pública

297 Tabla 6.1 Actividades apoyadas por Colciencias. 1968-1988

305 Tabla 6.2 Actividades apoyadas por Colciencias. 1989-1994

322 Tabla 6.3 Actividades apoyadas por la DCCC. 1995-2004

335 Tabla 6.4 Actividades apoyadas por Colciencias. 2005-2008

394 Tabla 7.1 Características de la financiación del componente de formación de recursos humanos incluido en los programas de crédito BID II, BID III y Acces

398 Tabla 7.2 Descripción de los instrumentos de fomento dirigidos a la formación de recursos

438 Tabla 8.1 Mecanismos de financiamiento de desarrollo tecnológico comparado

469 Tabla 8.2 Comparativo del MSV para los diferentes periodos del SNI colombiano

487 Tabla 9.1 Red Caldas. Cronología e hitos

502 Tabla 9.2 Proyectos representativos de la Red Caldas por nodo

540 Tabla 10.1 Comparación de las tres operaciones crediticias del BID para ciencia y tecnología en Colombia

549 Tabla 10.2 Colombia. Modalidades de préstamo, créditos BID I, BID II y BID III

557 Tabla 10.3 Tipo de proyectos, rubros financiables y criterios de evaluación de proyectos para la ejecución del BID III

600 Tabla 11.1 Puntos de vista sobre el agente-principal



Cuadros

137 Cuadro 3.1. Países receptores de cooperación internacional norteamericana para sus universidades. Porcentaje de recursos captados (Ford Foundation, AID, BID, Laspau)

139 Cuadro 3.2. América Latina. Préstamos concedidos por el BID y contrapartidas locales educación, ciencia y tecnología. 1962-1974 (en dólares)

153 Cuadro 3.3. Presupuesto Proyecto Col/76/005. Desarrollo científico y tecnológico. Unesco, PNUD, Colciencias, MEN, Icfes

493 Cuadro 9.1. Presupuesto CyT de 1991-1994

546 Cuadro 10.1. Proyectos de investigación financiados por Colciencias durante el periodo 1969-1980 (en pesos corrientes)

547 Cuadro 10.2. Financiación de proyectos. Programa BID-Primera etapa. 1983-1991. Recusos comprometidos por sector económico (cifras en dólares).

550 Cuadro 10.3. Financiación de proyectos. Programa BID I. Recursos desembolsados por línea de financiación.

561 Cuadro 10.4. Componente: Capacitación BID II, actividades aprobadas (junio 30 de 1994)

563 Cuadro 10.5. Comparación diseño inicial del componente de recursos humanos en BID II y BID III

564 Cuadro 10.6. Número de beneficiados por PNCyT, según año de convocatoria. Programa Becas-crédito, 1995-2004

564 Cuadro 10.7. Porcentaje de créditos condonables por área de la ciencia y tecnología, 1992-2004 de los créditos BID en Colombia

610 Cuadro 11.1 Encuestados por género y tipo de consejero

610 Cuadro 11.2 Encuestados por PNCyT



611 Cuadro 11.3 Flujos de información

611 Cuadro 11.4 Uso de la información

612 Cuadro 11.5 Beneficios por ser consejero

616 Cuadro 11.6 Funciones reales de los CPNCyT

663 Cuadro 12.1. Resumen de las convocatorias de Colciencias para grupos de investigación. 1991-2008

664 Cuadro 12.2. Número de proyectos aprobados por Colciencias y monto financiado, 2002-2008 y asignación de recursos del SGR (millones de pesos corrientes)

Gráficos

73 Gráfico 2.1 Capacidades e institucionalización para CyT

78 Gráfico 2.2 Colciencias. Organigrama. 1969

80 Gráfico 2.3 Colciencias. Organigrama. 1972

84 Gráfico 2.4 Colciencias 1974. Desdoblamiento de complejidad

88 Gráfico 2.5 Colciencias. Organigrama. 1983

91 Gráfico 2.6 BID I. Desdoblamiento complejidad implícito. 1985

95 Gráfico 2.7 Colciencias. Organigrama. 1991

97 Gráfico 2.8 Colciencias. Organigrama. 1995

100 Gráfico 2.9 Colciencias. Desdoblamiento complejidad. 1997. CGR

106 Gráfico 2.10 Colciencias. Desdoblamiento de complejidad. 2009

147 Gráfico 3.1 Hitos y mecanismos de comunicación transnacional entre 1968 y 1991

187 Gráfico 4.1 El pensamiento y reflexión en la relación *principal-agente*. Una simplificación

205 Gráfico 4.2 Participación de diseñadores de política de Colciencias, espacios de reflexión de la CyT. 1968-1987

210 Gráfico 4.3 Participación de diseñadores de política de Colciencias en espacios de reflexión de la CyT, bajo el modelo de apertura y globalización económica

221 Gráfico 4.4 Relación entre pensamiento en CyT y formas organizacionales

235 Gráfico 4.5 Relación *principal-agente* en la política de CyT. 1968-1987

241 Gráfico 4.6 Casos concretos de uso articulado de instrumentos y mecanismos de CyT por parte de Colciencias

243 Gráfico 4.7 La política pública de CyT en un entorno de reflexión e interacción

247 Gráfico 4.8 Relación *principal-agente* en la CyT en Colombia. 1987-2000

334 Gráfico 6.1 Fomento a la ASCyT como porcentaje del presupuesto de inversión de Colciencias

360 Gráfico 7.1 Recursos humanos como objeto de análisis en ciencia, tecnología e innovación

370 Gráfico 7.2 Hitos de la política de formación de recursos humanos y número de graduados de doctorado

401 Gráfico 7.3 Número de programas de doctorado ofrecidos en el país. 1990-2008

402 Grafico 7.4. Evolución del número de becas asignadas por Colciencias, para doctorados nacionales y del exterior. 1992-2008

403 Gráfico 7.5 Graduados de doctorado, comparación de datos Snies - ScienTI. 1990-2008

405 Gráfico 7.6 Metas de formación de doctores en los planes de desarrollo y su cumplimiento

438 Gráfico 8.1 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 1968-1989

453 Gráfico 8.2 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 1990-1999

465 Gráfico 8.3 Representación gráfica del SNI desde una aproximación de MSV para el periodo 2000-2008

510 Gráfico 9.1 Red Caldas. Actitudes de sus miembros (en %)

517 Gráfico 9.2 Becarios en el exterior financiados por Colciencias.

577 Gráfico 10.1 Síntesis mecanismos operativos que afectaron el gobierno interno de los créditos BID en Colombia

594 Gráfico 11.1 Triángulo de Sábato

597 Gráfico 11.2 Triángulo científico y tecnológico

601 Gráfico 11.3 Configuraciones entre principal, intermediario y agente

604 Gráfico 11.4 Representación del SNCyT colombiano. 1991

606 Gráfico 11.5 Representación del SNCyT colombiano. 2000

613 Gráfico 11.6 El SNCyT como un conjunto de redes

622 Gráfico 11.7 La estructura triádica del modelo A-P en Colombia

623 Gráfico 11.8 La circulación en la Triple Hélice aplicada a la política

654 Gráfico 12.1. Participación en convocatorias a grupos de investigación

664 Gráfico 12.2. Número de grupos de investigación registrados y reconocidos. 2002-2008

665 Gráfico 12.3 Tasa de crecimiento de grupos de investigación y financiación de proyectos. 2002 - 2008

666 Gráfico 12.4 Crecimiento de la producción científica (artículos) según número de coautores

666 Gráfico 12.5 Crecimiento de la producción científica (artículos) según número de grupos de investigación que colaboran

705 Gráfico 13.1 Patrón MVC usado en la plataforma ScienTI-Colombia

705 Gráfico 13.2 Arquitectura de la plataforma ScienTI-Colombia

710 Gráfico 13.3 Red local y global alrededor de la Plataforma ScienTI-Colombia

722 Gráfico 13.4 Trayectoria del proyecto de la plataforma ScienTI-Colombia

741 Gráfico 14.1 Estructura del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. 2010

759 Gráfico 14.2 Presupuesto para CTI por departamento: inversión en ACTI. 2012 y asignación de recursos del SGR



Colciencias cuarenta años

Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica



Entidades ejecutoras:

OCyT
Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional de Colombia

Universidad del Rosario

Publicación financiada por:

Colciencias
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

Prosperidad para todos

ISBN: 978-958-57775-7-6

Recuadros

79 Recuadro 2.1 Colciencias. Ejecución presupuestal

89 Recuadro 2.2 Colciencias. Financiación de proyectos de investigación

299 Recuadro 6.1 Divulgación de CyT

299 Recuadro 6.2 Estrategias para CyT

301 Recuadro 6.3 Líneas de acción 1990-1994

308 Recuadro 6.4 Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 1995-2003

314 Recuadro 6.5 Plan de acción DCCC 2000-2004

317 Recuadro 6.6 Propuesta de grupos sociales que deberían participar en la ASCyT

329 Recuadro 6.7 La noción de apropiación social de la ciencia y la tecnología

330 Recuadro 6.8 Política nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación

377 Recuadro 7.1 Aspectos normativos en la formación de alto nivel en Colombia

551 Recuadro 10.1 Colciencias y el aprendizaje con el sector financiero

561 Recuadro 10.2 Los planes institucionales de capacitación (PIC)

740 Recuadro 14.1 Definiciones del SNCyT y el SNCTI

