

**OBSERVATORIO
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

-OCyT-

INFORME DE GESTIÓN 2004

Bogotá, marzo de 2005

El Mapa del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Las actividades del Observatorio se enmarcan en la construcción del Mapa del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que es la tarea que le fue encomendada por el CONPES en 2000:

“El éxito y efectividad de los esquemas de articulación dependen de la calidad y el grado de difusión de la información sobre las distintas entidades que forman parte de la actividad científica en el país. Es necesario determinar los niveles de inversión, identificar sus fuentes, destinatarios, al igual que las distintas responsabilidades de su ejecución. Adicionalmente, es necesario establecer el papel, las funciones y el manejo de recursos de las distintas instancias, públicas, mixtas y privadas que forman parte o que deberían formar parte del SNCyT. Para ello, el DNP, Colciencias y el Observatorio de Ciencia y Tecnología elaborarán un “mapa” del SNCyT que dé cuenta de su composición, sus fortalezas y debilidades.”

En esa tarea, de acuerdo con lo recomendado por el Consejo Científico del Observatorio en junio de 2003, el fundamento conceptual es el denominado CTS, o en palabras de la UNESCO, el denominado “Nuevo Contrato Social para la Ciencia y la Tecnología”.

Este “Mapa” es evidentemente una metáfora para hablar del Sistema de Información del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y, por lo tanto, las labores del Observatorio deben interpretarse en términos de la construcción paulatina de tal Sistema de Información.

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología es, de acuerdo con el Decreto 585 de 1991, 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. Se entiende por Programa de Ciencia y Tecnología un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos, metas y tareas fundamentales, que se materializa en proyectos y otras actividades complementarias que realizarán

entidades públicas o privadas, organizaciones comunitarias o personas naturales.”

Esta definición tan amplia del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología ha favorecido su crecimiento liberándolo de trabas burocráticas y vaivenes al ritmo de los cambios de administraciones, pero hace difícil el seguimiento de su acción y la organización de su información. El estudio de lo que sucede en estos “ámbitos de preocupaciones” debe ser ordenado cuidadosamente de acuerdo con las múltiples dimensiones que ellos pueden poseer. Más aún, debe ser organizada en un verdadero Sistema de Información de tal manera que esté no sólo ordenada y clasificada, sino que se intercomunicuen las distintas bases entre sí y sea factible cruzar los datos para construir con ellos verdadero conocimiento.

Fue así como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en su Asamblea anual de marzo de 2004 decidió que había que avanzar hacia el tratamiento de la información como un Sistema, lo cual implica la construcción de una organización abstracta de la información que permita tratar las diferentes unidades de información como entidades complejas a las cuales sirven modelos análogos aplicables a todas ellas, a la manera de las entidades de la Teoría General de Sistemas de Bertalanffy o de Niklas Luhmann y sus colaboradores, que se enfoca en sistemas abiertos, de muchos componentes con fuertes interdependencias entre ellos. Se trata de estudiar al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como un Sistema Complejo, lo cual quiere decir un sistema con muchas partes entrelazadas en forma tal que no pueden separarse ni física ni conceptualmente.

El Sistema de Información

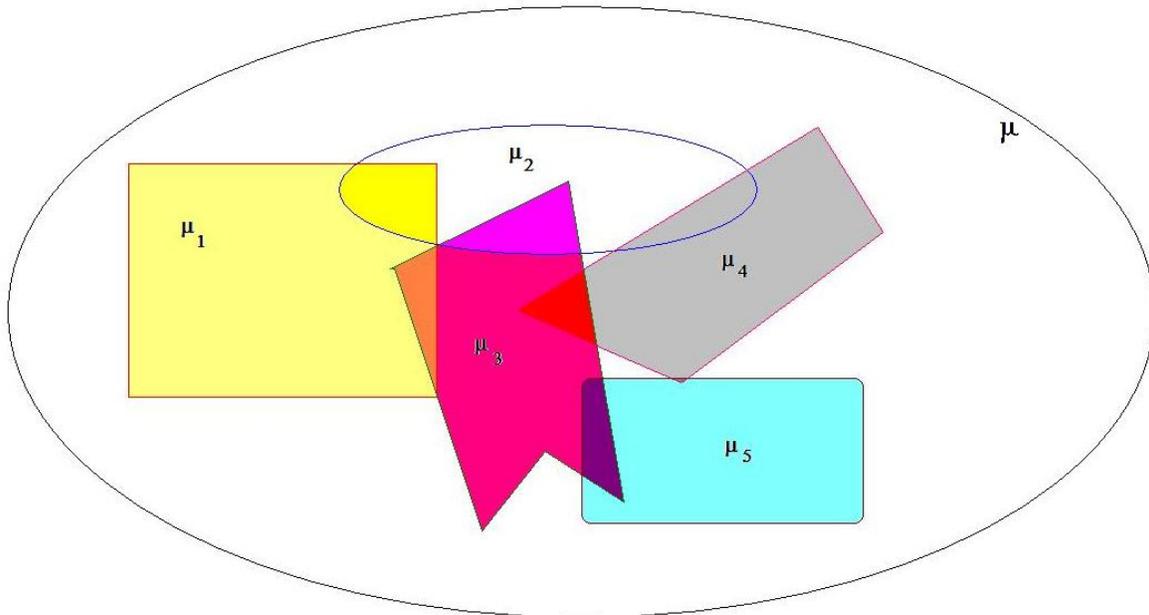
El conocimiento es la capacidad de hacer las cosas. Poseer conocimientos en la esfera que sea es ser capaz de realizar actividades intelectuales o manuales, por eso hablamos de la sociedad actual como de una Sociedad del Conocimiento en el sentido de una sociedad que fundamenta en el conocimiento su actuar para el desarrollo económico y la solución de sus problemas sociales. Desde este punto de vista, la tarea del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología es ante todo la de ***medir la capacidad que tiene la sociedad colombiana de usar el conocimiento, de actuar con base en el conocimiento, de la forma en que tal capacidad cambia en el tiempo y de la manera en que sus diferentes componentes se entrelazan.*** Eso hace necesario buscar un indicador global de capacidades, es decir, una medida de la capacidad de usar el conocimiento en la sociedad:

$$\mu = f(\bar{q}) = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

donde las distintas q_i son características particulares de la sociedad o grupo social cuya capacidad de usar el conocimiento deseamos conocer y \mathbf{q} representa al conjunto de todas ellas.

El grupo social cuya capacidad de usar el conocimiento se desea medir puede ser visto de varias maneras: en un caso ponemos atención a las características de los individuos que lo componen, en otro a la cantidad de infraestructura que haya acumulado para el conocimiento, en otro al número de empresas innovadoras que operen en él, etc. Para cada una de estas maneras de observar el grupo podremos tener varias características definitorias

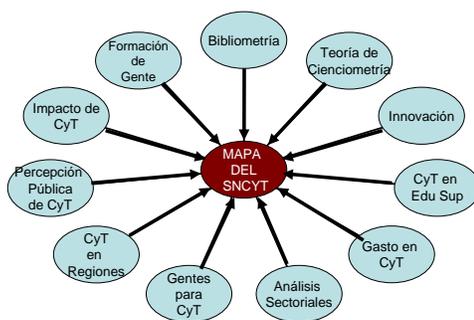
y una medida particular . Obtendremos una medida global cuando seamos capaces de combinar todas las medidas particulares en una general:



Por antonomasia en economía clásica el capital es esa medida de la capacidad productiva, el capital es la causa material de nuestra capacidad de actuar. Pero, es natural que nos interese, además de la medida total de la capacidad, el conjunto de relaciones entre las medidas de los distintos aspectos:

$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial \mu_i} \right)_{\mu_j}, \quad \left(\frac{\partial^2 \mu}{\partial \mu_i \partial \mu_j} \right)_{\mu_k}, \quad \left(\frac{\partial \mu_i}{\partial q_\alpha} \right)_{q_\beta}$$

En 2003, el Observatorio adoptó para la construcción del Mapa, una organización de la información en los siguientes aspectos, para cada uno de los cuales se generaron Grupos de Investigación en el Observatorio y se han desarrollado proyectos:



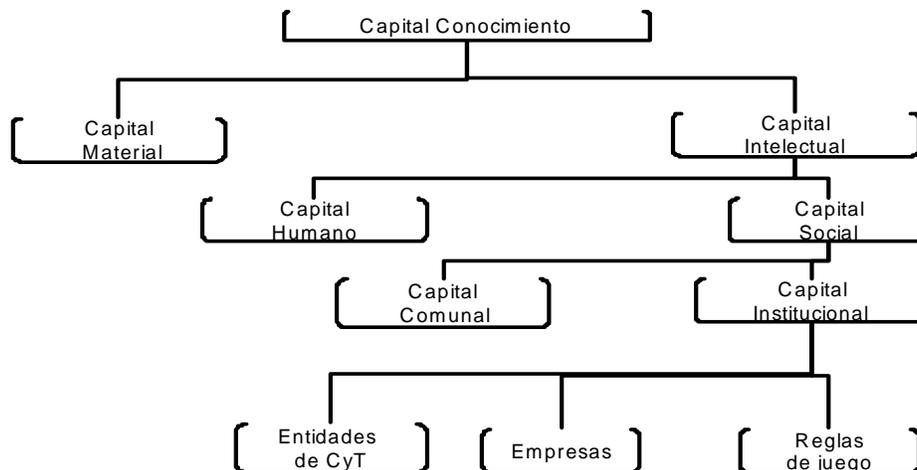
se han desarrollado proyectos:

1. Ciencia y Tecnología en la Educación Superior Colombiana
2. Análisis de la innovación en las empresas colombianas
3. Bibliometría
4. Gasto en Ciencia y Tecnología
5. Análisis Sectoriales de Ciencia y Tecnología

6. Gentes para Ciencia y Tecnología
7. Ciencia y Tecnología en las Regiones
8. Indicadores de Impacto de la Ciencia y la Tecnología
9. Percepción Pública de la Ciencia y Tecnología
10. Teoría de Cienciometría y de los Indicadores en Ciencia y Tecnología.

El Capital Conocimiento

El reto consiste en traducir todas estas maneras de ver los distintos aspectos de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) como distintas formas de capital conocimiento acumuladas en la sociedad. A esto podemos acercarnos mediante el siguiente árbol conceptual:



El Capital Conocimiento está compuesto de una parte material que incluye toda la infraestructura para la ciencia y la tecnología, así como la inversión financiera en un lapso determinado, esto es el gasto (anual, quinquenal, etc.) o, si se quiere, los activos corrientes en conocimiento de la sociedad; de otra parte está compuesto por todo el Capital Intelectual acumulado por la sociedad en un momento dado, aquel que llamamos “intangible”, y es en realidad la parte fundamental en la economía del conocimiento. La primera forma de capital intelectual es, desde luego, la formada por el conjunto de conocimientos de todos los individuos. A esto se denomina “capital humano”, nombre que designa el acervo de conocimientos valorizables económicamente e incorporados en los individuos, así como la capacidad de los individuos para utilizarlo y por tanto incluye su

estado de salud, su afiliación laboral, etc. El Capital Intelectual está incorporado en los seres humanos y opera en la sociedad. Sólo funciona y, por lo tanto, sólo tiene sentido en tanto capital en la medida en que estos seres humanos interactúen en una compleja Red de Relaciones que da lugar a la producción de conocimiento y a su uso en la sociedad. Podemos llamar a este conjunto de relaciones la Red Socio-Económica de Producción del Conocimiento y estudiarla mediante la teoría de las redes, fundamentada en la Teoría de Grafos. Los nodos de esta red son los seres humanos que trabajan en actividades de ciencia y tecnología (ACT) y sus aristas conforman lo que Bourdieu llamó el Capital Social: "*el agregado de los recursos actuales y potenciales que están ligados a la posesión de una red durable de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y reconocimiento mutuos*". Este Capital Social, visto como red de relaciones tiene a su vez dos formas de mucha importancia en relación con el manejo del conocimiento. Una de ellas es formalizada, responde a reglas de juego claras y sancionadas por instancias competentes en la sociedad: forma el Capital Institucional. La otra es poco formalizada y las reglas de juego con las que opera están fundamentadas esencialmente en la práctica, a veces una práctica centenaria. La llamamos Capital Comunal, puesto que su forma más consolidada es la que suele llamarse comunidad científica aunque aquí pensamos en forma un poco *más amplia en comunidades de ciencia y tecnología*¹. Finalmente, el Capital Institucional, aquellas formas organizadas y legalmente sancionadas de relaciones sociales, se organiza en tres modos totalmente distintos que corresponden a los tres vértices del Triángulo de Sábato (Sábato, 1975) o a las tres aspas de la Triple Hélice (Etzkowitz, H., & L. Leydesdorff (2000)). Son ellas, por un lado, los centros de investigación, los laboratorios de investigación de las universidades, los centros de desarrollo tecnológico y demás entidades que constituyen lo que suele llamarse el polo académico: el conjunto de entidades de la sociedad cuya misión principal es la producción del conocimiento. Por otro lado están las empresas, las entidades de la sociedad cuya misión principal es la producción de bienes y servicios que, en la economía del conocimiento deberían constituir el polo tecnológico o empresarial de quienes trabajan con el conocimiento. Interesan acá las empresas en la medida en que incorporan dinámicas de conocimiento a sus dinámicas de producción de bienes y servicios pues son las que suman a la consolidación del Capital Conocimiento de la sociedad. Finalmente, está el tercer polo, constituido en el modelo de Sábato por el Estado, pero dado que el Estado no es contingente, no nos preocupamos por su existencia o no, como en los dos polos anteriores, sino por las reglas de juego que es capaz de producir y que son las que le dan un papel fundamental, dentro de una óptica institucionalista en la *economía del conocimiento*.

¹ Las comunidades científicas, "colegios invisibles", etc., han sido estudiadas profusamente por los sociólogos de la ciencia, sin que se haya llegado a consensos sobre ellas, precisamente por lo poco formalizado de su acción. En un principio se las identificó con comunidades disciplinarias, que es el sesgo fácil de adoptar por los académicos o los administradores, sin embargo, deben ser analizadas empíricamente para ver cómo funcionan en realidad. Knorr-Cetina (1982) afirma que las verdaderas comunidades juegan en "arenas transepistémicas". En la misma dirección, aunque un poco más tímidamente, acá proponemos llamarlas simplemente *comunidades de ciencia y tecnología*, proponiendo incluir en esta denominación todas aquellas redes que, en el mundo de la vida real interactúan en la producción y uso del conocimiento.

Indicadores en el modelo

El Capital Material correspondería a la suma de los activos en una contabilidad de la Economía del Conocimiento: la suma de los activos corrientes, dados por el gasto total en un período determinado en actividades de conocimiento, I+D y ACT, más los activos fijos, representados por la infraestructura instalada en el país para la ciencia, la tecnología y la innovación: la suma de laboratorios, de granjas experimentales, de bioterios, de bibliotecas y archivos, de mapotecas y herbarios, de instrumentos de laboratorio, de buques de investigación, de plantas piloto, etc. Todos los países contabilizan el gasto en una unidad común: *el porcentaje del PIB invertido en ciencia y tecnología*, y existe un umbral recomendado: tal porcentaje debe ser superior al 1%. No conocemos comparaciones ni cotas equivalentes en el caso de los activos fijos. El capital humano puede medirse en términos de personas dedicadas a las actividades de ciencia, tecnología e innovación en sentido amplio y existe también una *cifra* mágica de amplia aceptación para este número: los países deben tener al menos el uno por mil de sus habitantes dedicados a este tipo de actividades.

Al pensar en términos de capital, resulta interesante traducir el número de personas al costo invertido en la formación de tales personas y en su mantenimiento activo, lo cual incluye costos de educación, salarios, salud pública, costos de educación continuada, etc. Un punto interesante es que el capital humano puede devaluarse rápidamente. Un recién egresado con título doctoral puede representar una determinada inversión y, por lo tanto, un aporte al capital humano consolidado nacional por ese valor. Si esa persona se enferma y muere, ese capital desaparece; si se enferma y disminuye su productividad, el capital se devalúa, por lo tanto las inversiones en salud pública se requieren para que el capital no se devalúe, pero igualmente se devalúa si entra a trabajar en una entidad que no usa su formación doctoral para nada, de tal manera que en cinco años ha perdido una buena parte de las habilidades para producir conocimiento. Una facultad que no se ejerce desaparece. Por eso no basta con contar diplomas. Así, los salarios que le permiten producir y con su experiencia mantener o incrementar su capacidad, son una medida del esfuerzo contra la devaluación o en pro de la consolidación del capital humano representado en él.

El capital comunal corresponde a aquella parte del capital social que está menos formalizada en el aparato legislativo de la nación, pero está en cambio muy organizada por las reglas de la sociología de la ciencia cuyas relaciones son sumamente importantes en la construcción y consolidación de las comunidades científicas. El Capital Comunal tiene, a su vez estructura de red, cuyos nodos principales son los Grupos de Investigación o Desarrollo Tecnológico. Los escalafones que ha venido realizando Colciencias tienen la información fundamental, pero hay que convertirla en unidades de capital invertido en la creación y consolidación de los grupos. La medida puede hacerse a través de la inversión necesaria o a través de la productividad del capital: su capacidad de producir resultados de investigación, la visibilidad que alcancen, etc. son medidas de la cantidad de capital social que cada uno de ellos comporta. Están por otra parte las formas de cooperación que logran que estos grupos formen un verdadero tejido social: la comunidad científica. Tales relaciones son suficientemente típicas como para poder avanzar bastante en su medición: se refieren a la existencia de asociaciones científicas y su consolidación, a la realización de congresos, coloquios y todo tipo de reuniones que generan y cementan las relaciones entre los grupos, a la publicación de revistas que se constituyen en el tejido de las redes de

coautorías, de citas, etc., a la realización de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo entre dos o más grupos, entre grupos académicos y grupos industriales, entre grupos de distintas regiones o países, etc. La teoría de redes sociales, la construcción de redes de coautoría de artículos, de coparticipación en proyectos, de cocitaciones, etc. resulta fundamental para generar medidas de cantidad de capital comunal existente y de diferencias en productividad del capital entre quienes no colaboran y quienes sí lo hacen. Finalmente, las distintas formas del Capital Institucional se concretan en instituciones, entidades de ciencia y tecnología o instituciones del conocimiento por antonomasia, empresas y reglas de juego de la sociedad institucionalizada. Su funcionamiento se mide en primer lugar por su existencia, pero sobre todo por su producción. La producción de las entidades de conocimiento forma el conjunto de resultados tangibles y verificables que normalmente constituyen el objeto de estudio de la bibliometría y de la ciencia métrica. El producido total de artículos científicos, su aparición en revistas indexadas, la calidad de los índices que los listan y los factores de impacto de las revistas son las principales medidas, a las cuales se añaden la producción de libros de investigación, de capítulos de libros de investigación, de tesis doctorales, de literatura gris. En el caso de las empresas, los indicadores de capital conocimiento son los que hacen relación a su competitividad y a su capacidad de innovación así como a la base tecnológica de sus procesos y esencialmente están contenidos en la medida del valor agregado por la incorporación de conocimiento.

Así están sentadas las bases para la construcción de indicadores globales y relacionales de la capacidad de generar, adaptar, transformar, usar el conocimiento en la sociedad. El reto que continúa en los años subsiguientes es la construcción de estas medidas del capital.

El Observatorio ha venido desarrollando este modelo de medición del Capital Conocimiento de una sociedad y confrontándolo con sus pares nacionales e internacionales.

Fue así como se hizo una primera presentación en el Taller sobre Indicadores del Conocimiento Francia-América Latina organizado por el Institut de l'Information Scientifique et Technique de Francia en Nancy, en marzo del 2004 y una segunda presentación en el VI Taller de indicadores de la Ricyt en Buenos Aires en septiembre del 2004. Ambas presentaciones permitieron una discusión importante y una realimentación del modelo. También se entregó un documento a Colciencias en el que se explican con detalle las bases del modelo, en junio de 2004.

El libro de indicadores de Ciencia y Tecnología 2004

Colombia
2004
Indicadores
de ciencia y
tecnología



Un paso fundamental hacia la construcción del Sistema de Información lo constituye la consolidación de información común que se constituya en referente nacional. En este sentido, fue fundamental la publicación por parte del OCYT del libro de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2004. Tal libro se ha distribuido ampliamente entre todas las entidades miembro del Observatorio y entre muchas otras entidades interesadas en el tema de ciencia y tecnología en Colombia y en varios otros países, además se encuentra en formato pdf en la página web del Observatorio, de la cual puede ser descargado totalmente en forma gratuita.

El Observatorio se propone continuar con la publicación anual de nuevas ediciones del libro, que actualicen y complementen las cifras, que incorporen nuevas citas y que vayan consolidando las metodologías utilizadas para la obtención de los indicadores.

Es importante señalar también que la información sobre estos temas se encuentra dispersa en muchas entidades que la producen, la recogen o la estudian y, para la construcción del Sistema, el Observatorio ha buscado la colaboración con todas ellas en distintas formas y los datos provistos por todas ellas se encuentran recogidos en el Libro de Indicadores de 2004.

Avance en los componentes del Sistema

Además de avanzar en la consolidación general de la concepción del Sistema, es indispensable avanzar también en la construcción de la información sobre cada uno de los componentes del Sistema y en muchos de ellos se ha avanzado en la forma que detallamos a continuación:

Proyecto “Segunda etapa de investigación de la Red de Estudios sobre Innovación”

Se continuó durante 2004 con la Red de Estudios sobre Innovación iniciada en 2001 y de la que hacen parte diez universidades: Nacional de Colombia, sede Bogotá y sede Manizales, Universidad de los Andes, Universidad Javeriana, Universidad de la Sabana, UdeC, Tecnológica de Pereira, UIS, Universidad del Norte, Universidad del Cauca y UPTC. Se invitó a todos los miembros y las universidades han dado ya su beneplácito para participar, concediendo el tiempo necesario a sus docentes. Se elaboró el marco teórico y metodológico del proyecto y se inició un nuevo estudio de casos de innovación tecnológica, en esta ocasión orientado a la industria de alimentos. Se preseleccionó la muestra para trabajar y se inició el trabajo.

Proyecto “Encuesta de desarrollo tecnológico e innovación en la industria manufacturera bogotana”

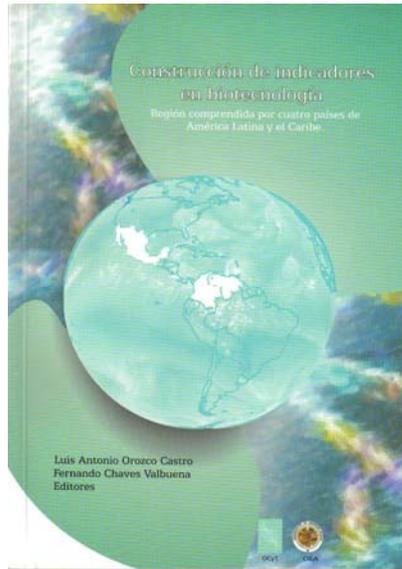
El Ocyt y la Cámara de Comercio de Bogotá contrataron y comenzaron la realización de una encuesta de desarrollo tecnológico e innovación en la industria manufacturera bogotana. Esto complementa los ensayos hechos en la Prueba Piloto de la Segunda Encuesta Nacional y los estudios iniciados dentro de la Agenda de ciencia y tecnología de la ciudad-región Bogotá-Cundinamarca y debe correlacionarse en el futuro con la Segunda Encuesta Nacional que están desarrollando Colciencias, el Sena y Planeación Nacional, entre otras entidades.

Proyecto Revisión del “Manual de Bogotá 2004” liderado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICyT.

El Manual de Bogotá publicado en el año 2000 se ha venido convirtiendo desde entonces en el instrumento de referencia para la medición de la actividad innovadora en las empresas de la América Latina. Después de cuatro años de uso es natural que sea conveniente hacerle algunos ajustes y la RICyT ha iniciado la tarea de Revisión. El Observatorio Colombiano participa activamente en tal tarea a través de la investigadora

Marisela Vargas, quien viajó a Buenos Aires para tomar parte activa en el taller que con tal efecto se realizó en septiembre de 2004. Los trabajos avanzan normalmente y seguramente en 2005 habrá una nueva edición del Manual.

Libro “Construcción de indicadores en biotecnología”



El libro, “Construcción de indicadores en biotecnología”, editado por Luis Antonio Orozco y Fernando Chávez Valbuena, publicado a finales del año 2004, resulta de un esfuerzo cooperativo financiado por la OEA y realizado entre Colombia, Venezuela, México y Costa Rica para precisar los indicadores adecuados para la medición de las capacidades en biotecnología. El libro constituye una puesta a punto de la metodología y una primera medición. Queda claro en él que es necesaria una segunda fase de medición más encaminada a la detección de las actividades de tipo industrial que aprovechan la biotecnología.

“Impacto del Programa Nacional de Biotecnología”

Dentro del esfuerzo de medir los impactos sociales de la actividad de ciencia y tecnología en el país se hizo una aplicación especial al Programa Nacional de Biotecnología para determinar su impacto social. De este trabajo quedó un capítulo en el informe final entregado a Colciencias por la Universidad de los Andes y un Documento disponible en la página web del Observatorio. También se envió un artículo a la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad: “Metodología para la medición del impacto de la biotecnología en la sociedad” con autoría de José Luis Villaveces, Luis Orozco, Doris Olaya, Diego Chavarro y Elizabeth Suárez. También se presentó un Póster en el VII Taller de indicadores de ciencia y tecnología de la RICYT. Un resultado importante de este trabajo es que los investigadores del Ocyt fueron invitados a participar en la construcción del Plan Estratégico del Programa Nacional de Biotecnología 2005 – 2015.

Proyecto de jóvenes investigadores: “Metodología para el análisis de redes sociales, estudio de caso en agrobiotecnología”. “Análisis de políticas nacionales de ciencia y tecnología”

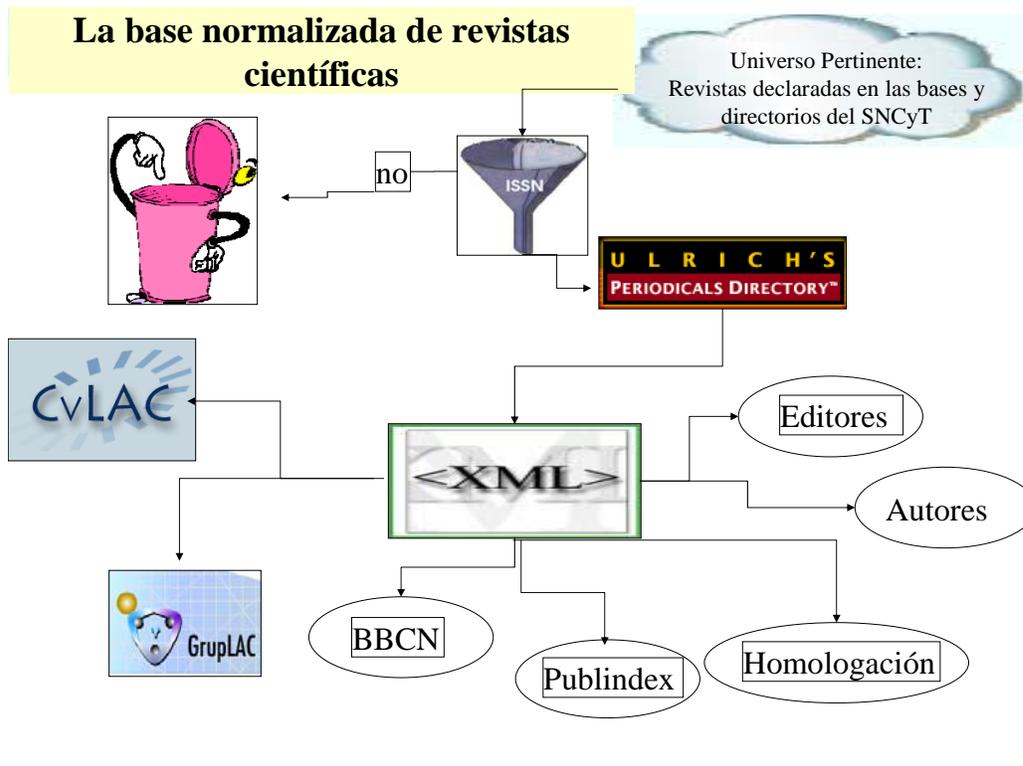
Luis Orozco, Víctor Bucheli y Ángela Rivera recibieron apoyo como jóvenes investigadores para realizar los proyectos mencionados, que se desarrollan normalmente y deben culminar a mediados de 2005.

“Estudio de caso del clúster bioindustrial del occidente colombiano”

Informe técnico final disponible en la web

BIBLIOMETRÍA

Se continuó durante 2004 desarrollando la capacidad bibliométrica del Observatorio y adelantando estudios en este sentido. El más importante tuvo que ver con la construcción del universo de revistas científicas de cualquier país en las cuales han publicado los



colombianos y la base normalizada de tal universo, con base en su aparición en directorios e índices. La figura ilustra las relaciones construidas mediante marcaje XML, que permiten vincular las bases de datos del CV-LAC, del GRUP-LAC, del Pubindex, de revistas homologadas, la Base Bibliográfica citacional nacional, las bases de autores y de editores. Se dispone así de un universo de publicaciones organizadas y de instrumentos para mantenerlo actualizado y poder así pasar a un nivel ulterior de análisis de tal producción de los investigadores colombianos.

Homologación

•En el caso específico de la homologación de las revistas extranjeras a las categorías del Pubindex colombiano se diseñaron para Colciencias los servicios permanentes de indexación y de homologación y las herramientas informáticas para la actualización permanente.

•Esta construcción del universo de revistas científicas en las que publican los colombianos y colombianas tiene en primer lugar un impacto sobre la política de la ciencia y la tecnología en el país, puesto que permite un conocimiento directo del estado de desarrollo de la estructura editorial de C+T nacional y con ello incrementar la calidad de

las revistas científicas. En un segundo paso se avanza hacia la construcción de un Índice bibliográfico nacional y hacia la integración del Índice bibliográfico nacional al Sistema de información del Sistema nacional de ciencia y tecnología, lo cual facilitará la realización de estudios cuantitativos, con lo cual aparece la segunda dimensión,

Productos, logros, efectos y externalidades del diseño, construcción y puesta en operación del Sistema nacional de indexación y homologación			
	Nivel micro: Individuo	Nivel meso: Institución	Nivel macro: Nación
Productos (tangibles, documentables)	Construcción de formas estructuradas del objeto revista y de sus contenidos para la recolección de los datos bibliográficos y de modalidades para su integración permanente. Construcción de formas estructuradas de clasificación de revistas nacionales y extranjeras según criterios de calidad. Construcción de bases de datos individuales para cada revista	Clasificación permanente de revistas nacionales (indexación) y extranjeras (homologación)	Diseño y construcción del Sistema informatizado conceptualmente orientado para realizar de manera permanente la recolección de los datos bibliográficos y la indexación de revistas nacionales y extranjeras: <i>Ariadna</i> Publicación de artículo, libro, informes, realización de presentaciones, elaboración (en procesos) de cartilla para los usuarios.
Logros (nuevos conocimientos, nuevos objetos tecnológicos)	Definición de un tipo ideal de revista de ciencia y tecnología Definición, diseño y puesta en operación de procesos de control de calidad de las publicaciones seriadas.	Construcción de bases de datos de indexación y de homologación con los archivos históricos.	Caracterización y definición de la tipología de las fuentes bibliográficas secundarias y construcción de matrices para su clasificación. Instalación social de nociones de indexación, homologación, circulación, calida editorial, calidad científica
Efectos (relación con los usuarios, transformaciones inducidas, derivadas, ...)	Calificación de editores y de cuerpos editoriales, trivialización de la integración de normas editoriales y de control bibliográfico.	Articulación de los servicios institucionales competentes de documentación con la producción de revistas	Generación de políticas nacionales para a) para incrementar la calidad de las revistas nacionales; b) aumentar su visibilidad y reconocimiento.
Externalidades del Sistema de indexación y homologación	Puesta de presente la importancia del papel de editor Incremento en la capacidad de negociación de los editores y de los cuerpos editoriales para asegurar recursos para las publicaciones seriadas. Progresiva integración en fuentes bibliográficas secundarias	Mobilización de los servicios de documentación institucionales para asesorar la elaboración de artículos, para la búsqueda de la visibilidad. Capacidad incrementada para emitir juicios sobre la calidad propia y ajena (tejido social).	Capacidad incrementada para construir y poner en operación referencias estructuradas para controlar la calidad de las revistas y de los artículos publicados (índice bibliográfico de revistas nacionales en tanto que referencia estructurada y como <i>ejemplar</i> [Kuhn]) La noción de <i>ejemplar</i> como orientación para diseñar y construir otras referencias estructuradas: de revistas pertinentes, de libros, de patentes, de registros, por ejemplo.

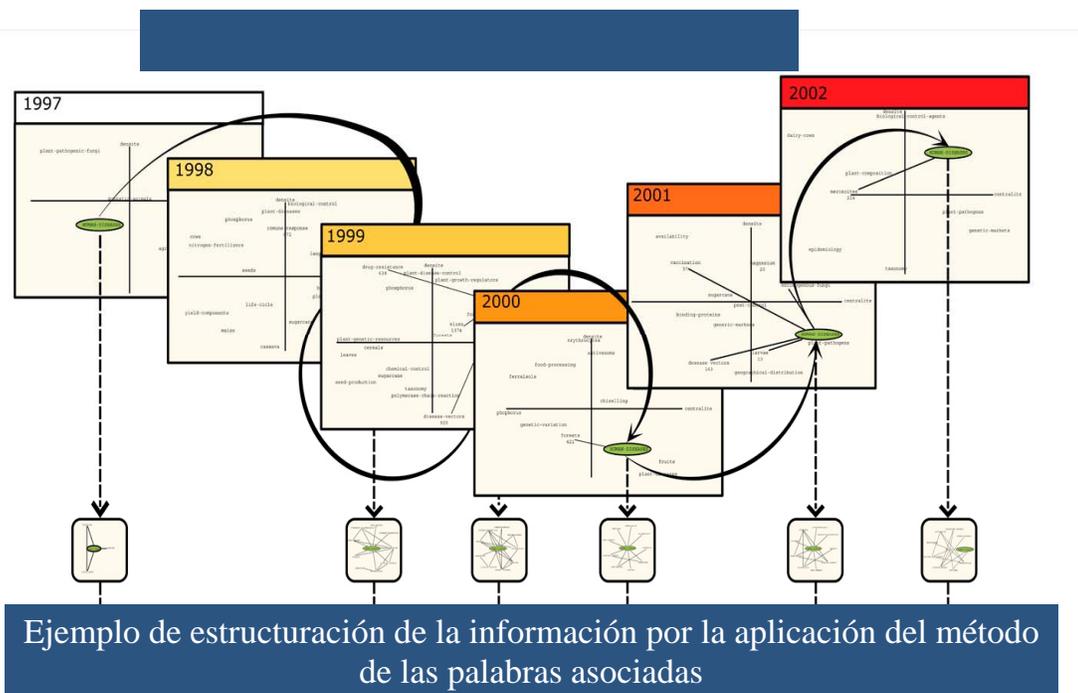
			Identificación de la <i>Paradoja de la subvención</i> y de la necesidad de disponer internamente de las publicaciones financiadas total o parcialmente publicadas en revistas extranjeras.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estructuración de la información

La información estructurada puede ser conservada y puesta disponible en bases de información para su posterior explotación, por eso se ha iniciado el trabajo en esta dirección. La navegación en el interior de la información estructurada permite poner en relación datos e informaciones heterogéneas que es un paso indispensable en el trabajo de construir un *Sistema de Información*.

Un primer paso en el que se ha avanzado es en la normalización. El proceso de normalización de la información está vinculado con su estructuración por cuanto la calidad formal y estructural del dato determinan el nivel de elaboración que es posible alcanzar.

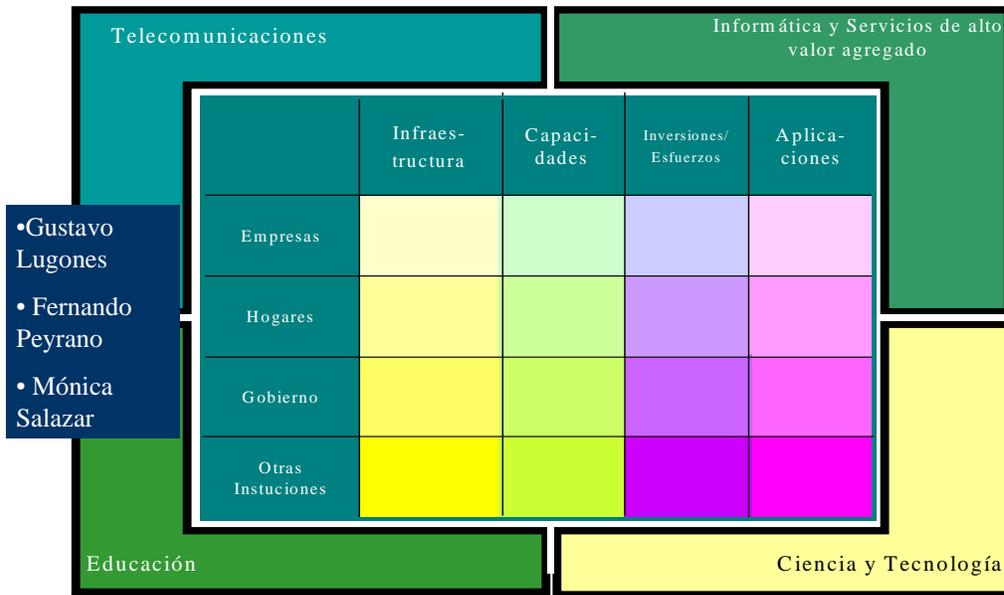
Estructuración de la información, calidad y valoración de los objetos de base, resultados			
Estructuración de la información	Trabajo sobre los objetos de información y sus representaciones: forma, dato, metadatos	Trabajo sobre las referencias estructuradas	Resultados y propuestas de servicios
Relaciones entre los datos o sus metadatos	Control (interno) de la calidad formal del dato y control (externo) de su existencia	Identificación o construcción de referencias estructuradas que den cuenta del dato y de sus atributos (metadatos)	Generación de estadísticas descriptivas y de indicadores
Aplicación de teorías (estadísticas, sociológicas,...), de nociones o de técnicas orientadas a la estructuración de la información	Valoración y aplicación de las teorías, las nociones y las técnicas para la estructuración de las representaciones de los objetos Identificación de referencias estructuradas pertinentes	Valoración de la pertinencia y la calidad de las referencias estructuradas Valoración de las teorías, nociones y técnicas que dan lugar a las referencias estructuradas.	Análisis e interpretación de la información estructurada, a la luz de las teorías, nociones y técnicas empleadas.
Estructuración <i>ad hoc</i> para responder a intereses o problemas identificados de usuarios o comunidades de prácticas	Aplicación de las teorías, nociones y técnicas de estructuración de las representaciones de los objetos necesarios para responder al problema del usuario o de la comunidad de práctica	Construcción de referencias estructuradas que den cuenta de los intereses y problemas identificados. Valoración de las referencias estructuradas para enfrentar los problemas y las necesidades de información de los usuarios y de las comunidades de prácticas	Asistencia técnica y consultoría: elaboración o selección de teorías y nociones para la estructuración orientada de la información, realización de estudios e interpretación de los resultados



Sociedad del conocimiento

Sobre el tema de la Medición de la Sociedad del Conocimiento, el Observatorio ha trabajado desde 2002 en colaboración con el grupo “Redes” de la Argentina y con financiación de la OEA-COLCIENCIAS. Inicialmente colaboramos en la puesta a punto de una metodología para la medición de la forma en que las empresas y otras entidades utilizan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para su transformación. Más explícitamente, si se están transformando o si simplemente están comprando computadores y otros equipos para seguir trabajando en la misma forma en que ya lo hacían.

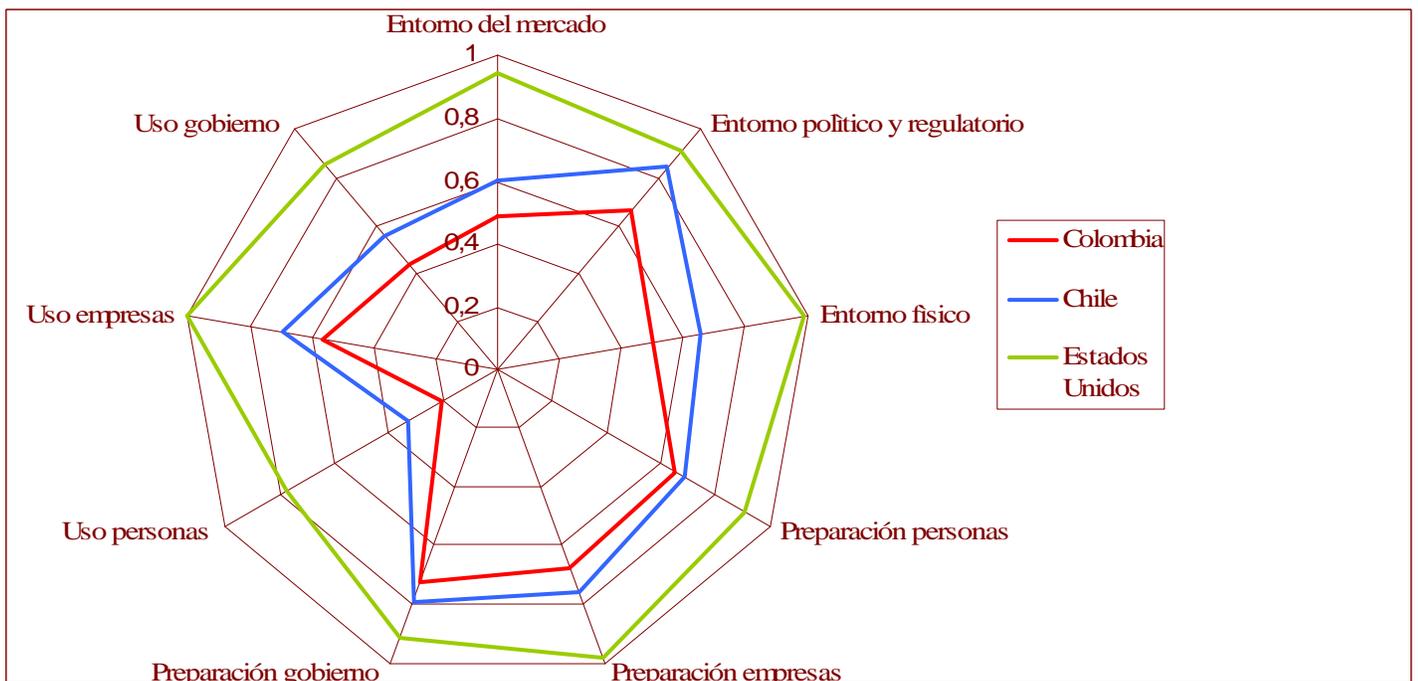
Matriz de indicadores de la Sociedad del Conocimiento



En el 2004, con base en la metodología así desarrollada por Lugones y Peyrano del grupo “Redes” y por Mónica Salazar del Observatorio, adelantamos una

Prueba piloto para la construcción de indicadores de la sociedad del conocimiento en el ámbito de las empresas

en la cual se aplicó el instrumento a empresas de Bogotá y de Buenos Aires, para hacer la comparación.



En el proyecto se miden los aspectos más propiamente relacionados con la Sociedad de la Información, que se refieren a la capacidad de almacenar información sin atender a lo que se hace con ella, tales como Infraestructura de TICs, Equipos de informática y telecomunicaciones, Redes, Conexiones a Internet, etc. y también se atiende por otro lado a aspectos más directamente relacionados con la Sociedad del conocimiento, que miran a lo que se hace con la información, a su uso y aprovechamiento con distintos fines, al desarrollo del comercio electrónico, al uso e incorporación del conocimiento, al uso cotidiano de las TICs y a la forma en que eso modifica el ámbito empresarial.

El proyecto es una prueba piloto, cuyo objetivo es evaluar y consolidar los indicadores, y construir instrumentos de medición sobre el acceso y uso de nuevos conocimientos e información que proveen las nuevas tecnologías apropiadas por la sociedad del conocimiento –SC, en el caso particular de los países en desarrollo

- Metodología:

- Revisión y análisis del conjunto de indicadores resultado de la propuesta metodológica del Grupo REDES – OCyT, Grupo REDES

- Identificación de las fuentes de información necesarias para la construcción de los indicadores

- Diseño de instrumento de recolección de la información primaria en concordancia con el piloto de la II EDT

- Diseño y desarrollo de base de datos

- Aplicación de la encuesta, recolección de información secundaria (DANE, DIAN, DNP, Empresas de telecomunicaciones)

- Construcción de indicadores y análisis

- Criterios utilizados para el análisis

- Grado de innovación de las empresas

- Innovadoras en sentido estricto, innovadoras en sentido amplio (nacional y empresa), potencialmente innovadoras, no innovadoras

- Tamaño de las empresas

- Grandes (más de 200 empleados), medianas1 (100-199), medianas2 (50-99) y pequeñas (menos de 50)

- Complejidad tecnológica

- Manufactureras de alta, media alta, media baja y baja intensidad tecnológica
- Servicios de alta o baja utilización del conocimiento

Conclusiones:

- El trabajo con la matriz de indicadores de la sociedad del conocimiento permite abordar la medición de forma modular, gradual y flexible
- El conjunto de indicadores propuesto es un aporte importante para la medición de los procesos de incorporación de las TICs en las empresas
- Un aporte importante del conjunto de indicadores es la relación propuesta entre la innovación y la incorporación de las TICs en las empresas
- Relación positiva entre el grado de innovación y la penetración de los TICs en las empresas

Construcción de una metodología para la medición de la e-preparación de municipios en Colombia

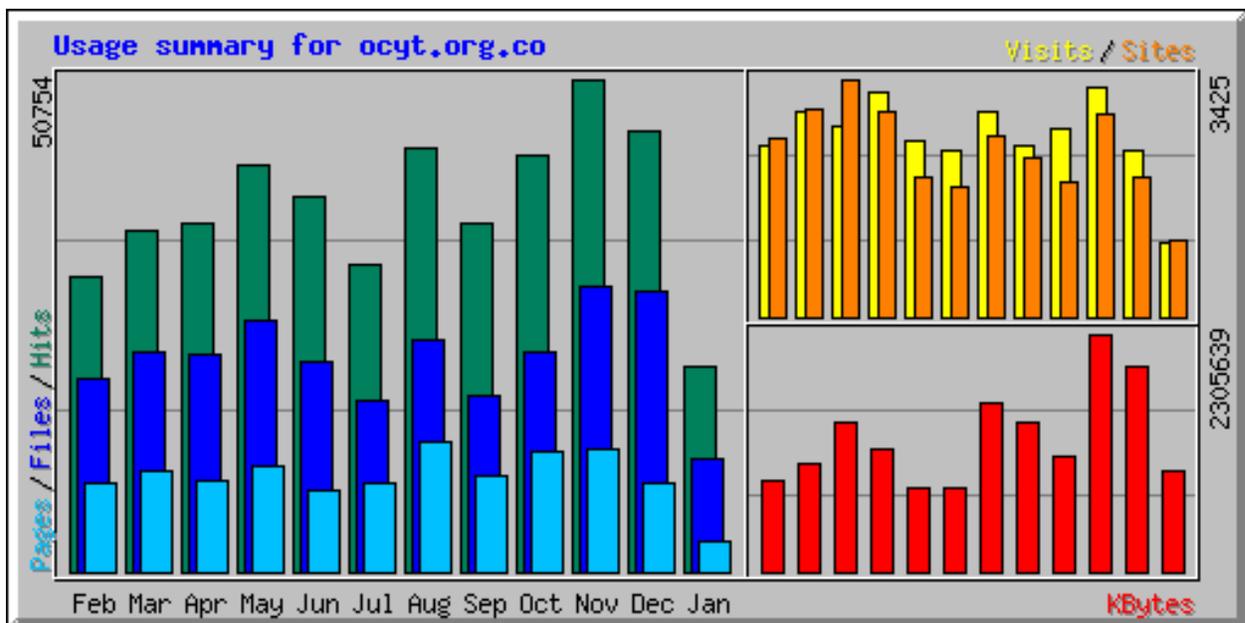
Un segundo trabajo, orientado ya no a las empresas, sino a los municipios pequeños para ver la medida en que están preparados para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación se inició con la financiación del Fondo Regional para la Innovación Digital en las Américas, (FRIDA). En este proyecto evaluamos la preparación de dos municipios que han tenido iniciativas en ese sentido y se vincularon con contrapartidas a la realización del proyecto: Guaduas, Cundinamarca y Castilla la Nueva, Meta. El proyecto se adelanta normalmente, se hicieron todos los contactos, se elaboró el formulario y se inició ya el trabajo de campo. Debe producir resultados a mediados de 2005.

El análisis de la e-preparación se orientó a medir las Capacidades a través del esfuerzo educativo, de la asimilación de las políticas nacionales en conectividad e incorporación de TICs y en Capacidades científicas y tecnológicas

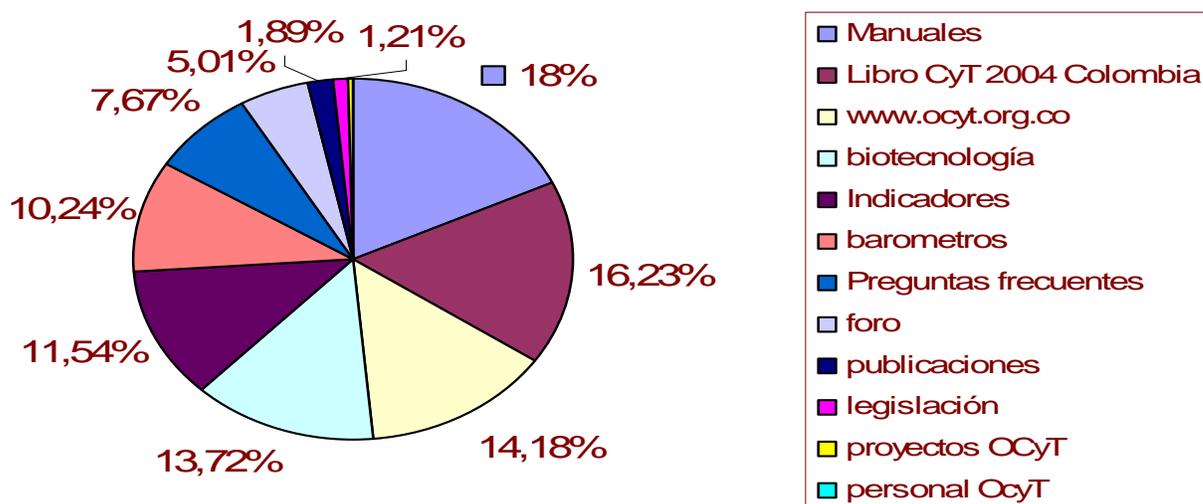
Lo primero que se hizo fue construir una metodología propia para la medición de la preparación electrónica de municipios de menos de 50.000 habitantes para recibir tecnologías de la información, poniendo en prueba indicadores existentes (tomados de metodologías utilizadas en proyectos similares) y generando otros nuevos que estén de acuerdo con la realidad local

Número de visitas y descargas del sitio Web del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

Al considerar los temas de e-preparación se hace relevante la forma en que el mismo Observatorio está trabajando con las TICs y se inició un pequeño proyecto para ver la forma en que está siendo utilizada nuestra página.



Las primeras mediciones indican que hay un uso relativamente constante que, al menos en el año 2004 no respondió a temporadas o a una estacionalidad marcada. Es interesante notar que las distintas secciones de la página son todas visitadas, siendo las más utilizadas las que contienen los manuales internacionales de cienciometría y el mismo libro de indicadores de Colombia 2004.



enero diciembre 2004 - enero 2005 - Datos en kbytes

Esto muestra un interés grande por los indicadores de ciencia y tecnología, tanto por los métodos para construirlos como por los resultados de su generación. Es también interesante ver que la página es consultada desde muchos países distintos, como muestran las siguientes estadísticas de consulta:

Pais	Número de kbytes
Unresolved/Unknown	2729023
Colombia	1217503
US Commercial	730820
Network	217260
Mexico	174041
Peru	71185
Spain	47311
Argentina	34303
Chile	32249
Brazil	20381
Costa Rica	17160
US Educational	16137
France	14985
United Kingdom	14594
Dominican Republic	11290
Switzerland	10968
Guatemala	9740
Venezuela	8468

País	Número de kbvtes
Belqium	3632
Japan	2949
Australia	2901
Ecuador	2798
Morocco	2674
Uruguay	1953
Croatia (Hrvatska)	1462
Cuba	1229
Netherlands	1012
Portugal	889
Nicaragua	557
Germany	556
Italy	464
Sweden	257
Canada	229
Norway	146
Czech Republic	136
Denmark	92
El Salvador	85

Estudio del impacto del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología 1991-2002

Durante el año 2003, la Universidad de los Andes, la Universidad del Rosario y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología adelantaron un proyecto de investigación sobre la construcción de una metodología para la medición del impacto social de la ciencia y la tecnología, con énfasis especial en la medición del impacto del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con financiación parcial de Colciencias, entidad a la cual se entregó el informe correspondiente en marzo de 2004.

Las tres entidades que realizaron el proyecto acordaron dedicar el año 2004 a presentar los resultados en distintos escenarios y a discutirlos con pares en distintos ambientes. Es así como Clemente Forero y Bernardo Herrera, de la Universidad de los Andes, han presentado los resultados en varios congresos internacionales, y José Luis Villaveces, del Observatorio, los llevó a la reunión que organizó la Ricyt en Sao Paulo en el mes de julio, con el objeto de constituir la Subred especializada en mediciones de impacto. Como resultado de la presentación, se creó la Subred y la metodología colombiana fue adoptada como una de las cuatro básicas, junto con la española, la cubana y la argentina.

Además, Luis Orozco, Doris Olaya, Elizabeth Suárez, Diego Chavarro y José Luis Villaveces enviaron un artículo para su publicación a la Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad del grupo Redes de la Argentina, que ya fue aceptado para su publicación. Con toda la realimentación obtenida a raíz de esta discusión de pares, el proyecto ha sido revisado y es importante su publicación en forma de libro.

Lingüística computacional

Durante el año de 2004, el Observatorio comenzó a desarrollar el área de lingüística computacional, con el objeto de digitalizar y leer analíticamente documentos relacionados con la ciencia y la tecnología. Se construyó una herramienta para análisis de actas. Se construyeron herramientas de análisis lexicográfico y se comenzó la digitalización de las actas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como las de los Consejos de los Programas Nacionales. Se está así en posibilidad de iniciar el seguimiento a la forma en que ha sido construida la política nacional de ciencia y tecnología, los protagonistas de tal construcción, los momentos en que los distintos temas han adquirido o perdido relevancia, etc.

Inventarios regionales de actividades de ciencia y tecnología

Un tema importante que ha ocupado la atención del Observatorio de manera prioritaria es la evaluación de las capacidades de ciencia y tecnología de todas las regiones del país, la construcción de herramientas para hacerlo y de indicadores con perspectiva regional.

Durante los años 2003 y 2004 se adelantó el diagnóstico de las actividades de ciencia y tecnología de la Región Sur conformada por los departamentos de Cauca, Caquetá, Huila, Nariño, Putumayo y Tolima. En desarrollo de este trabajo se generaron criterios para levantar inventarios, se construyeron indicadores regionales y se desarrolló un software

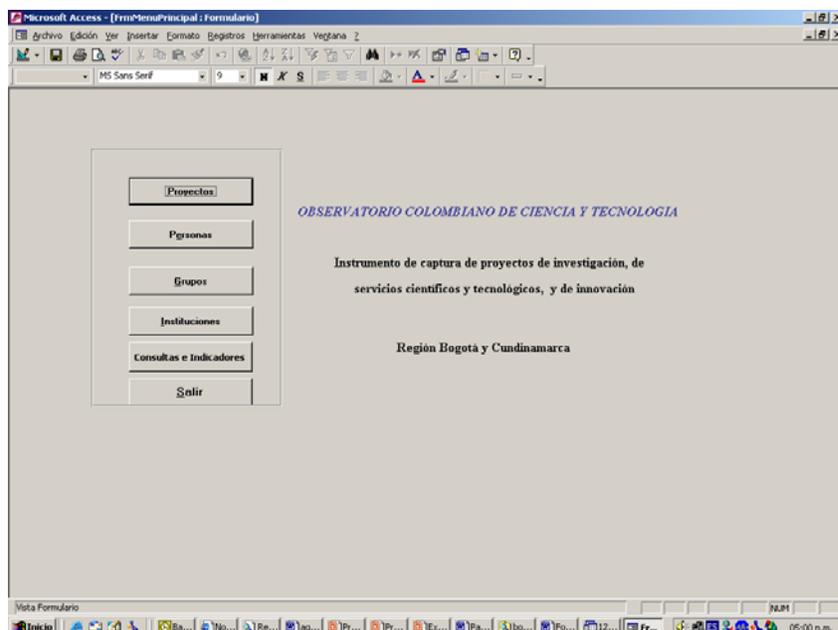
para la recolección de información, que fue validado con personas de todos los departamentos de la región. Luego se desarrolló el trabajo de campo correspondiente y se levantó el inventario básico de la región y se realizaron talleres para transferir la metodología a personas de la región.

Objetivos

- Desarrollar una metodología acorde a las clasificaciones internacionales pero que responda a las necesidades locales de información.
- Construcción de indicadores para estudios locales
- Captar información no presente en Scienti
- Construcción de un componente regional del sistema de información nacional

Interrogantes básicos

- ¿Quiénes realizan actividades de CyT? (Grupos de investigación, personas e instituciones)
- ¿Qué tipo de actividades? (Proyectos)



■ ¿Dónde se realizan?

■ ¿Cuánto se gasta?

■ ¿Qué producen esas actividades? (Productos).
Nuevos interrogantes

■ ¿Cómo visibilizar otros actores?

■ ¿En qué está trabajando el departamento?

■ ¿Cuáles son las regiones que surgen en

la actividad

Dificultades

- Desconocimiento de las clasificaciones y estándares nacionales e internacionales.
- Ausencia de herramientas de captura de información
- Dificultad para acceder a la información de orden nacional
- Dispersión de la información local

Metodología

- Taller con los miembros de la agenda
- Acuerdos frente a las necesidades de información locales
- Aplicación de la herramienta

investigadores, Poblamiento con la información nacional, Encuestas y recolección de información, Depuración y normalización de la información, Consultas y reportes

Constitución de la red subregional andina de indicadores de ciencia y tecnología

Como resultado de la primera reunión de la subregión andina realizada el 3 de diciembre de 2004 en la ciudad de Quito, Ecuador, quedó conformada la **red subregional andina de la Ricyt**, cuya coordinación para el 2005 estará a cargo de **Carmen Echeverría** de la **FUNDACYT** de Ecuador. De la reunión participaron los siguientes representantes de los organismos nacionales de ciencia y tecnología: Erick Meave, CONACYT de Bolivia, *Sandra Daza*, *OCyT de Colombia*, Carmen Echeverría, FUNDACYT de Ecuador, Benjamín Marticorena, CONCYTEC de Perú y Grisel Romero, MCT de Venezuela. El encuentro tuvo como objetivos: 1- preparar un plan de actividades conjuntas en materia de indicadores de ciencia, tecnología e innovación y, 2- nombrar el coordinador de la subregión andina para 2005.

PRODUCCIÓN DEL OBSERVATORIO EN 2005

Libros

- Sandra Daza, Diana Lucio, (eds). *Colombia 2004, Indicadores de Ciencia y Tecnología*, Ocyt, 2004
- Luis Antonio Orozco y Fernando Chávez Valbuena, (eds) “Construcción de indicadores en biotecnología”, OCYT- Javegraf, Bogotá , 2004
- Marisela Vargas, Florentino Malaver, Fausto Maussa, (eds). *Directorio de la oferta de ciencia y tecnología en Bogotá y Cundinamarca*, OCYT- Javegraf, Bogotá , 2005.

Artículos

- Vargas, Marisela, y Malaver, Florentino (2004). “Los avances en la medición del desarrollo tecnológico en la industria colombiana”, en: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, No. 2, Vol. 1*, Argentina, OEI, US y REDES, abril.
- Malaver, Florentino y Vargas, Marisela (2004), “Los procesos de innovación en América Latina: aportes para su caracterización”, en *Academia N° 33 – Revista Latinoamericana de Administración*, Cladea, Consejo Latinoamericano de Administración, Bogotá, julio – diciembre
- Malaver, Florentino y Vargas, Marisela (2004), “El comportamiento innovador en la industria colombiana: una exploración de sus recientes cambios”, en *Cuadernos de Administración, No. 27*, Bogotá, PUJB, enero – junio.
- Malaver, Florentino y Vargas, Marisela (2004), “Hacia una caracterización de los procesos de innovación en la industria colombiana: los resultados de un estudio de casos”, en *Cuadernos de Administración, No. 28*, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, julio - diciembre.
- José Luis Villaveces, Luis Orozco, Doris Olaya, Diego Chavarro y Elizabeth Suárez “*Metodología para la medición del impacto de la biotecnología en la sociedad*” *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. (aceptado para su publicación)
- Charum Jorge (2004) “La construcción de un sistema nacional de indexación, el caso de Pubindex”, *Convergencia, revista de ciencias sociales*, n° 35, mayo-agosto.

Participación en eventos académicos

- Vargas, Marisela y Malaver Florentino (2004), “El desarrollo del Manual de Bogotá. Algunas contribuciones desde la experiencia colombiana”, Taller de Indicadores de Innovación “*Nuevos Consensos para el Manual de Bogotá 2004*”, VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre.
- Malaver, Florentino y Vargas, Marisela (2004), “Los procesos de innovación en la industria colombiana: aportes para su caracterización”, Taller de Indicadores de Innovación “*Nuevos Consensos para el Manual de Bogotá 2004*”, VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre.

- Luis Orozco, Doris Olaya “*Metodología para la medición del impacto de la biotecnología en la sociedad*” Póster en el VI Taller de indicadores de ciencia y tecnología de la RICYT.
- Charum Jorge, Usgame Diana (15-17 sept. 2004)“Análisis de la información presente en la base CAB de autores vinculados a instituciones colombianas, 1994-2002”, ponencia presentada al Taller de indicadores de la Ricyt, Buenos Aires
- José Luis Villaveces. Participación en la Mesa Redonda sobre Indicadores de Biotecnología. VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre.
- Claudia Cuervo Cardona "Propuesta para el desarrollo de una metodología para determinar el cálculo del gasto en actividades científicas tecnológicas e innovadoras en Colombia: camino de la financiación a la ejecución" VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre
- José Luis Villaveces "Redes tecnoeconómicas entre productores y usuarios de conocimiento" VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre
- José Luis Villaveces y Hernán Jaramillo "Indicadores globales y relacionales para medir el capital conocimiento" VI Taller General de la RICyT, Buenos Aires, septiembre

Tareas Especiales de la Administración del Observatorio

Migración a Linux

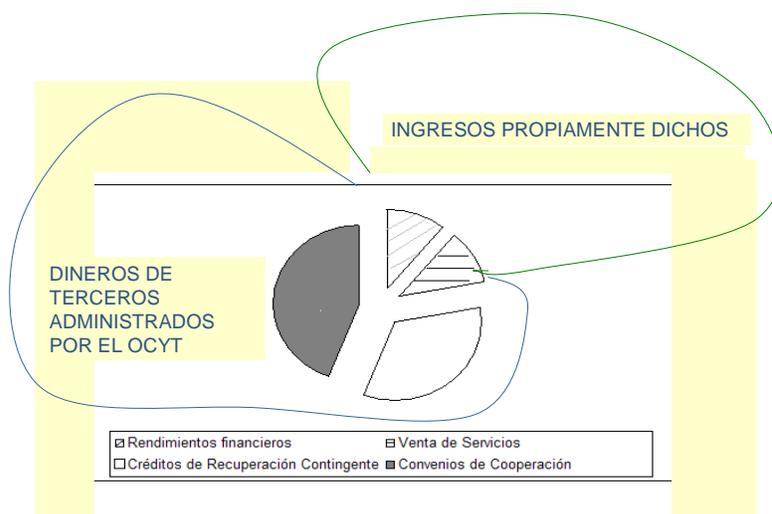
Durante el año de 2004 se inició la migración del Observatorio al Sistema Operativo Linux y al uso de Software libre, dentro de una filosofía que conduce a tener herramientas más fáciles de compartir con todos los actores del Sistema Nacional, factibles de desarrollar, mucho más económicas y, en general más robustas y confiables.

Leitung

Una tarea mayor, que consumió tiempo y recursos fue el desarrollo de un Software para administración de proyectos que permite administrar los proyectos como centros de costos, hacer presupuestos realistas y que cubren todos los gastos, supervisar su ejecución y vincularlos con la contabilidad de manera automática. El software, denominado *Leitung*, se encuentra en versión de prueba totalmente funcional y debe estar listo durante el primer semestre de 2005.

Trasteo

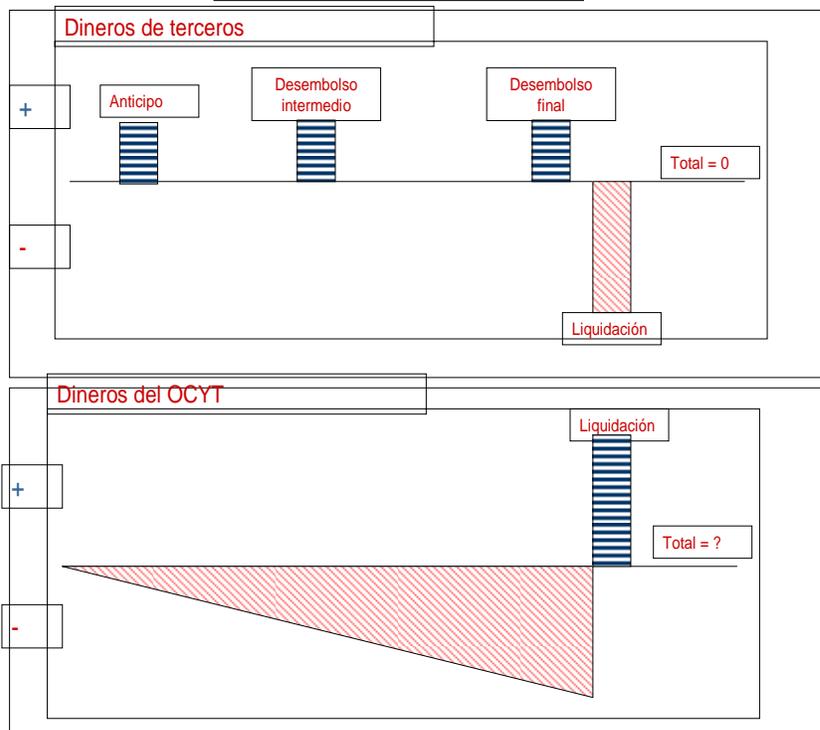
El tema del inmueble para el funcionamiento del Observatorio exigió también atención y gastos. Al comenzar 2004 el Observatorio funcionaba en las instalaciones de la Casa Navarro de la Universidad Javeriana y en una oficina arrendada en el Centro Internacional de Bogotá. El arriendo de tal oficina terminó en el mes de noviembre y no se encontró conveniente prorrogarlo. Además, las instalaciones en la casa Navarro se habían quedado pequeñas dado que tanto el Observatorio como el Instituto Pensar con quien se compartía esta casa habían crecido mucho. La Universidad Javeriana generosamente permitió al Observatorio usar temporalmente las instalaciones que desocupó el Departamento de Historia al trasladarse este departamento al nuevo edificio de la Facultad de Ciencias Sociales. Eso exigió al Observatorio un traslado y una adecuación, amén de una instalación nueva de Red y demás servicios. Tal instalación es temporal, pues de acuerdo con el trato hecho con la Universidad Javeriana, hacia finales de 2005 debe el Observatorio desocupar tales instalaciones que van a ser remodeladas dentro del plan de desarrollo físico de la universidad.



Modificación de la contabilidad

El Observatorio tuvo también que modificar por completo la forma en que había manejado su contabilidad desde la fundación pues esta forma no tenía en cuenta que la mayor parte de los dineros

El ciclo de vida de un proyecto



que administra el Observatorio para proyectos son dineros de terceros administrados por la entidad, y no ingresos como se contabilizan anteriormente. Y su tratamiento debe ser diferencial

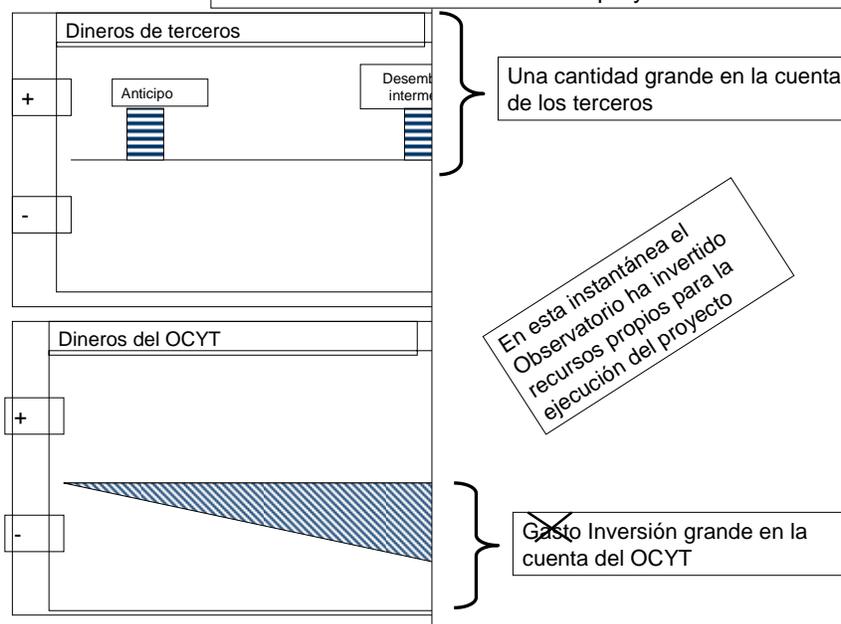
Además, en el paso a una contabilidad de proyectos necesaria para la administración de estos dineros de terceros, hay que separar completamente los aportes del Observatorio a los

proyectos de los aportes de terceros, con una consecuencia adicional causada por el hecho de que los balances se deben hacer según el año fiscal, que coincide con el año calendario, mientras que los proyectos tienen normalmente duraciones diferentes.

Esto hace que en el momento de corte anual muchos proyectos van por la mitad de su ejecución, el Observatorio ha gastado efectivamente dineros para que estos proyectos se ejecuten, pero no ha recibido financiación externa, pues esta no ingresa al Observatorio. Los balances hacen entonces pensar que el Observatorio está perdiendo dinero, cuando la figura es que está invirtiendo para apalancar recursos externos con los cuales poder ejecutar los proyectos.

La forma antigua de manejar la contabilidad escondía este efecto y daba la impresión equivocada de que el Observatorio tenía una gran cantidad de recursos por la que, entre otras cosas, pagó impuestos injustificados.

Las cuentas a mitad de la vida del proyecto



La nueva forma de contabilidad busca separar completamente los recursos administrados de los propios del Observatorio y convertirse así en una contabilidad que realmente apoye la gestión reconociendo la naturaleza diversa de las fuentes, los tiempos distintos de cada proyecto y permitiendo hacer el balance final de cada proyecto de manera individualizada. Esto exigió un intenso trabajo durante el año para consolidar teóricamente el modelo y luego implementarlo en la práctica. Al terminar el año 2004 la migración de un modelo al otro está hecha en más de un 80%, pero debe todavía perfeccionarse.