

Departamento Administrativo de
Ciencia, Tecnología e Innovación
COLCIENCIAS

BALANCE 2006- 2010



Versión actualizada a 31 de diciembre de 2010

- La Ley 1286 de 2009 transformó a Colciencias en Departamento Administrativo y lo dotó de los instrumentos jurídicos, administrativos y financieros para liderar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- La Ley creó además el Fondo Francisco José de Caldas, un novedoso instrumento que ha permitido canalizar recursos públicos y privados hacia la financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación. En 2010 el Fondo movilizó recursos por \$249.379 millones.
- Entre 2006 y 2010 el presupuesto de inversión de Colciencias se duplicó en términos reales al pasar de \$151.984 millones a \$302.374 millones de pesos (valores constantes de 2010).
- Con el Programa Generación del Bicentenario se multiplicó por seis el número de becas otorgadas para la formación de investigadores, al pasar de 395 investigadores apoyados en 2006 a 2.429 en 2010. El apoyo se realiza a través del Programa de Jóvenes Investigadores Virginia Gutiérrez de Pineda, de las becas de formación doctoral Francisco José de Caldas y de las becas Colciencias-Colfuturo. La meta es que Colombia tenga 3.600 nuevos doctores en el 2019.
- El Programa Ondas, que promueve el aprendizaje por indagación, pasó de 257.963 niños beneficiados en 2006 a 687.665 niños en 2010. Estos niños desarrollan sus actividades en el marco de 73 convenios firmados, 174 líneas de investigación, con el apoyo de 23.362 maestros y maestras, 303 asesores y comités departamentales en los 32 departamentos y el Distrito Capital.
- Entre 2006 y 2010, el número de grupos de investigación reconocidos pasó de 2.456 a 4.078, un incremento del 60%.
- Se fortaleció la infraestructura de investigación en áreas estratégicas para el país y sus regiones. Se crearon los centros nacionales de secuenciación genómica y de bioinformática para apoyar la investigación y la innovación en biotecnología, y se conformaron centros regionales de investigación como el del carbón en La Guajira, el de ganadería en el Cesar, los de pasifloras y acuicultura en el Huila y el del agua en el Cauca.
- Entre 2006 y 2010 se incrementó en un 82% el número de publicaciones especializadas en Ciencia Tecnología e Innovación registradas en la Base Bibliográfica Nacional-Pubindex, que pasaron de 202 a 368.
- El Consejo de Beneficios Tributarios, creado por la Ley 1286, aprobó en 2010 beneficios tributarios por un valor de \$270.004 millones, un incremento de 221% frente al promedio de los cinco años anteriores.
- Por medio de la organización de la Semana de la Ciencia y la Tecnología –realizadas en 2006, 2008 y 2010–, se llegó a todos los departamentos del país y a más de 100 municipios con miles de actividades destinadas al público infantil, juvenil y familiar.

©DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN-COLCIENCIAS
BALANCE DE GESTIÓN 2006-2010
Versión actualizada a 31 de diciembre de 2010

Director General: Jaime Restrepo Cuartas

Subdirector General: Juan José Trujillo Ramírez

Director de Fomento a la Investigación: Carlos Fonseca Zárate

Director de Desarrollo Tecnológico e Innovación: Jorge Cano Restrepo

Directora de Redes del Conocimiento: Dorys Yaneth Rodríguez

Director de Gestión de Recursos y Logística (e): Juan José Trujillo Ramírez

Secretaria General: Jicelle Manrique

Jefe Oficina Asesora de Planeación: Claudia Jimena Cuervo Cardona

Coordinación técnica, análisis y redacción: Oficina Asesora de Planeación

Bogotá, febrero de 2011

BALANCE DE GESTIÓN COLCIENCIAS 2006-2010

A.INTRODUCCIÓN

La ciencia, la tecnología y la innovación: variables explícitas del desarrollo

B.LOS RESULTADOS

1. Consolidar el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación
2. Apoyo a la formación de investigadores e innovadores
3. Consolidar las capacidades para la ciencia, la tecnología y la innovación.
4. Transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento
5. Apropiación social del conocimiento
6. Regionalización e internacionalización

C. UNA ENTIDAD TRANSFORMADA

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se transformó la institucionalidad y se fortalecieron las herramientas políticas, legales y financieras del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. El objetivo no ha sido sólo mejorar la producción científica nacional sino contribuir al desarrollo económico y social del país.

Conocimiento para la transformación productiva y social del país

La política de ciencia, tecnología e innovación durante los últimos cuatro años se centró en desarrollar el mandato señalado por el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010: “Producir, difundir y usar el conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social del país a fin de garantizar un mayor nivel de competitividad y de desarrollo humano”¹.

Las líneas estratégicas trazadas en el Plan Nacional de Desarrollo han evolucionado y se han ido concretando en acciones específicas por medio de diversos documentos y reformas normativas que han sido a su vez el resultado de discusiones con todos los sectores involucrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación²: la comunidad científica y tecnológica, el Estado, el sector empresarial y el sector social. Todo esto ha conformado el marco de política en el que se inscribe la gestión de Colciencias durante estos cuatro años. A este esfuerzo se le ha dado continuidad en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 que definió a la innovación como una de las cinco locomotoras del crecimiento y como uno de los cuatro ejes transversales a todas las estrategias del Plan.

Esta política no partió de cero. Colombia tiene una capacidad científica y tecnológica aún incipiente que ha venido creciendo en los últimos 40 años acompañada de una institucionalidad que, si bien ha requerido ajustes periódicos, ha demostrado solidez y credibilidad nacional e internacional. Se ha tenido en cuenta por lo tanto la necesidad de construir sobre lo construido para poder consolidar una política de Estado de largo plazo, condición necesaria para un despliegue efectivo de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación en los ámbitos económicos y sociales.

I. Proceso de definición de la política

El *Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, Hacia un Estado Comunitario*, ya había puesto de relieve la necesidad de que la estrategia para la ciencia, la tecnología y la innovación trascendiera los distintos gobiernos e involucrara a toda la sociedad. Este Plan hacía énfasis en la importancia de fortalecer la institucionalidad del sector, así como de incrementar y mejorar la eficiencia de la inversión en estas actividades³.

Posteriormente, el ejercicio de Visión Colombia II Centenario brindó la oportunidad de elaborar una propuesta con un horizonte de largo plazo y de avanzar en la definición de los objetivos y metas que debían guiar el desarrollo científico, tecnológico y de innovación del país en los próximos años. Como parte de este ejercicio prospectivo, Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación se pusieron en la tarea de formular y concertar una propuesta que quedó consignada en la cartilla “*Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación*”⁴. Este ejercicio se convirtió en un insumo fundamental para las políticas públicas en estas materias. Así, las ocho metas definidas en el citado documento se convirtieron en las ocho áreas de acción de la estrategia de ciencia, tecnología e innovación del *Plan Nacional de Desarrollo*

¹ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo (2006 2010) – Estado Comunitario: Desarrollo para Todos. Bogotá, 2007. P. 503.

² El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI 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.

³ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo (2002 2006) – Hacia un Estado Comunitario. Bogotá, 2003. P. 129.

⁴ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Visión Colombia 2019: Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social de la ciencia, la tecnología la innovación. Bogotá, 2006.

2006-2010, *Estado Comunitario: desarrollo para todos*, que reconoció la ciencia, la tecnología y la innovación como una estrategia transversal, vinculada tanto a los objetivos sociales como a los económicos del Plan.

Recuadro1. Los documentos de la Política

Los documentos y normativas que definen la actual Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación son:

- *Visión Colombia 2019: Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social de la ciencia, la tecnología la innovación*. DNP-Colciencias, Bogotá, 2006.
- *Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Estado Comunitario: Desarrollo para Todos”*. Departamento Nacional de Planeación, 2007. La estrategia de ciencia, tecnología e innovación se encuentra en el Capítulo 7: Dimensiones Especiales del Desarrollo.
- *Colombia Construye y Siembra Futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*. Colciencias, 2008.
- Documento Conpes 3582. *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009.
- Ley 1286 de 2009 (enero 23), *por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones*.
- *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Prosperidad para todos*. Definió a la innovación como una de las cinco locomotoras del crecimiento y como uno de los cuatro ejes transversales a todas las estrategias del Plan. DNP, Bogotá, 2010.
- *Plan Estratégico Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Colciencias, 2010.

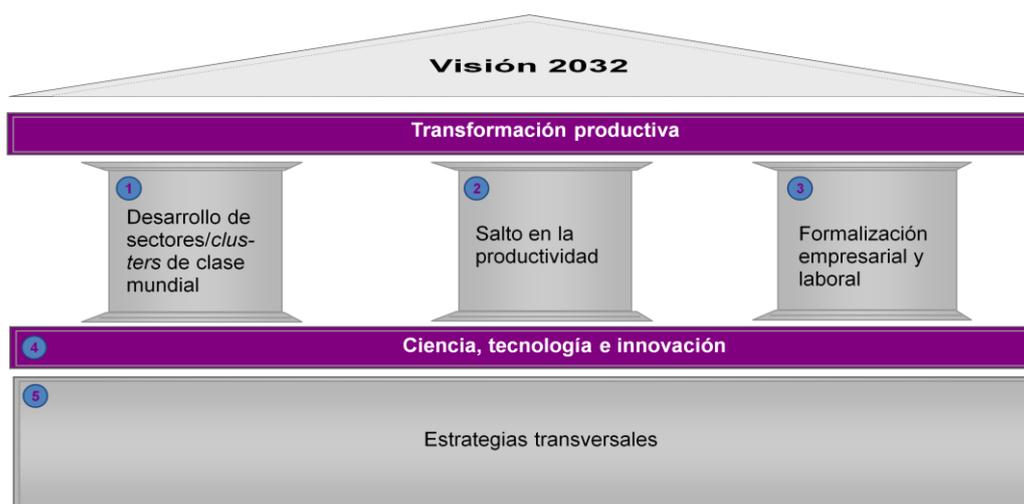
En 2008, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación aprobó la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, *Colombia construye y siembra futuro*⁵, con el objetivo de crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo. Esta política desarrolla las ocho áreas de acción definidas en el Plan Nacional de Desarrollo y las agrupa en seis grandes estrategias. La propuesta fue elaborada por Colciencias y concertada con todos los sectores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en foros nacionales y regionales.

Esta Política se materializó en compromisos y metas concretas de las entidades nacionales por medio del Conpes 3582 de abril de 2009. Este documento fue fruto de un amplio proceso de concertación liderado metodológicamente por el Departamento Nacional de Planeación y con la dirección estratégica de Colciencias, en el que participaron virtualmente todos los sectores del Gobierno.

Un importante antecedente del proceso de construcción de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación fue la participación de Colciencias en la Comisión Nacional de Competitividad, instancia liderada por la Alta Consejería Presidencial para la Competitividad, el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Consejo Privado de Competitividad. La Ciencia, la Tecnología y la Innovación han sido un componente fundamental de la Política Nacional de Competitividad y de su estrategia de transformación productiva, como quedó consignado en el Conpes 3527 de junio de 2008 (**Gráfico 1**).

⁵ COLCIENCIAS, *Colombia Construye y Siembra Futuro. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá, 2008.

Gráfico 1. La Ciencia, la Tecnología y la Innovación: base de la Política Nacional de Competitividad



Fuente: DNP. Presentación de la Política Nacional de Competitividad. Agosto de 2008

En enero de 2009, el Presidente de la República promulgó la Ley 1286, por la cual se reformuló la estructura institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, convirtiendo a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y en cabeza de sector. Esta Ley, referente fundamental para el desarrollo de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, es en sí mismo un resultado de una de las estrategias de política: el fortalecimiento institucional del sistema.

Otro avance significativo de esta Ley es su contribución al desarrollo de nuevos instrumentos y fuentes alternativas para movilizar recursos hacia la ciencia, la tecnología e innovación; en particular la creación del Fondo Francisco José de Caldas y la posibilidad de usar recursos de regalías en proyectos regionales de ciencia, tecnología e innovación.

Como parte de todo este proceso de construcción, se abrieron espacios para debatir las propuestas e intercambiar ideas con expertos nacionales e internacionales. En particular, vale la pena mencionar el Seminario Internacional sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado en abril de 2008 por Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Educación Nacional, y el seminario permanente de Colciencias “Pedro José Amaya” sobre política y gestión tecnológica (ver **Recuadros 2 y 3**).

Recuadro 2. La perspectiva desde las experiencias internacionales⁶.

El 14 y el 15 de abril de 2008, Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Educación Nacional reunieron en Bogotá a expertos de 10 países para exponer y debatir ejemplos internacionales de fomento a la investigación y la innovación.

En el Seminario Internacional sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación participaron expositores de Corea, Malasia, Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Canadá, Estados Unidos, México y Uruguay, quienes trataron temas como la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación en el ámbito nacional y regional; el desarrollo de instrumentos financieros; el fomento a los programas de doctorados y a la formación de investigadores, entre otros.

Con más de 800 participantes entre empresarios, ciudadanos interesados y científicos, este Seminario permitió además socializar y debatir las propuestas contenidas en la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación y en el proyecto de ley de ciencia y tecnología. De esta manera, la

⁶ La información de este recuadro se basa en el suplemento *Innovación y Desarrollo Empresarial* correspondiente a abril de 2008. Este suplemento, elaborado por Colciencias, circula periódicamente con el periódico Portafolio.

perspectiva internacional ratificó la pertinencia y oportunidad de las estrategias e instrumentos planteados en dichas propuestas.

El papel de los doctores y de la investigación universitaria

El Seminario le permitió a la comunidad académica y empresarial del país acercarse a experiencias como la de Corea, en donde la estrategia de formación del recurso humano ha sido una de las claves de la acelerada transformación de su economía. Como lo destacó la ponencia de Se-Jung Oh, Decano de la Escuela de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Seúl, desde los años sesenta el gobierno coreano ha combinado el fomento a la educación de pregrado y al entrenamiento técnico con el fortalecimiento de los programas de posgrado en ciencias e ingenierías, la formación y entrenamiento de doctores en el exterior, la atracción de doctores extranjeros y coreanos radicados en otros países, y el apoyo financiero a universidades e instituciones públicas de investigación. Esta estrategia gubernamental se ha complementado con decisiones del sector privado que han permitido que las empresas absorban la creciente oferta de doctores en ciencia y tecnología. En 2006, Corea superaba los 2.000 doctores graduados anualmente en ingenierías y los 1.000 doctores graduados en ciencias.

Por su parte, Kei Koizumi, miembro de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAC), destacó el papel de la investigación universitaria en el desarrollo científico y tecnológico de Estados Unidos. En un país que no tiene un presupuesto centralizado sino 24 departamentos y agencias que financian la investigación y el desarrollo, las universidades compiten por las donaciones de estas agencias, cuyo destino lo determinan los mismos científicos. Koizumi describe a los profesores de las universidades de Estados Unidos como “una especie de empresarios” con muchos incentivos para comercializar las tecnologías en la empresa privada. Esto gracias a que pueden mantener la propiedad intelectual sobre investigaciones con financiación gubernamental y a que las universidades ofrecen incentivos monetarios a la investigación. El trabajo conjunto entre el gobierno y la empresa privada ha permitido que en la actualidad la industria financie dos terceras partes del total de la inversión en desarrollo tecnológico en Estados Unidos.

Casos latinoamericanos

En cuanto a experiencias latinoamericanas, el Seminario permitió conocer la manera en que Brasil ha logrado consolidar y expandir el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación como una estrategia fundamental del “desarrollo soberano y sostenido del país”. La consolidación de este sistema en los últimos 50 años se ha expresado en realizaciones como el dominio de la prospección de petróleo en aguas profundas, la construcción de aeronaves, la transformación del agro y el incremento en las exportaciones de alto contenido tecnológico. Desde 1985, Brasil cuenta con un Ministerio y un Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para los años 2007-2010, el Ministerio definió un plan de acción en ciencia, tecnología e innovación que incluye metas en inversión en I+D, innovación empresarial, formación del recurso humano, y ciencia y tecnología para el desarrollo social.

El Presidente del Consejo Nacional de Innovación de Chile, Nicolás Eyzaguirre Guzmán, presentó la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, por medio de la cual su país busca construir una economía del conocimiento. Al igual que la Política Nacional de Competitividad de Colombia, esta estrategia tiene una visión de largo plazo que incluye una meta de crecimiento del PIB y hace un despliegue detallado de líneas de acción. Hay dos elementos de la implementación de esta estrategia que son particularmente relevantes para el caso colombiano. El primero de ellos es la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad, que se nutre con un porcentaje de las regalías del cobre y se destina a garantizar la financiación “cuantiosa y sostenida” de los esfuerzos de investigación e innovación. Al mismo tiempo, Chile, al igual que Colombia, está buscando impulsar el desarrollo de sectores con alto potencial innovador, para lo cual el Consejo Nacional de Innovación puso en marcha “un ordenado, efectivo y transparente” proceso de selección de *cluster* prioritarios con apoyo de dos consultoras internacionales.

II. Los elementos distintivos

Sin desconocer la continuidad con las políticas anteriores, hay que destacar que la actual política de ciencia, tecnología e innovación se ha distinguido por un enfoque que pone el énfasis en las

demandas que la sociedad le hace al sector académico y científico nacional, al tiempo que respeta y estimula la dinámica de la producción intelectual propia de la ciencia.

Esta concepción del desarrollo científico y tecnológico se refleja en el objetivo explícito de hacer del conocimiento un instrumento de desarrollo y en los tres grandes desafíos identificados por la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación: 1. Acelerar el crecimiento económico; 2. Disminuir la inequidad; 3. Hacer aportes al conocimiento global.

Los dos primeros tienen la misión de responder a las necesidades sociales de conocimiento para la solución de una amplia gama de problemas, que van desde qué hacer para incrementar la eficiencia de un sistema productivo hasta cómo disminuir la incidencia de una determinada enfermedad. Se trata de demandas que inciden como “factores exógenos” sobre la dinámica de la comunidad científica. Aquí, el papel del Estado es contribuir a orientar este proceso, de manera que se promueva el desarrollo de nuevas capacidades y se logre el máximo provecho de las existentes para responder de manera efectiva a las demandas de la sociedad. Lo anterior reconociendo que la innovación, incluida la social, depende no sólo de la capacidad para resolver problemas, sino de la habilidad para introducir las soluciones en el tejido social.

De otro lado, la investigación tiene una dinámica propia que responde a factores endógenos ligados a la cultura científica. El tercer objetivo se concentra en estos factores y está orientado a fomentar el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas de talla internacional, al reconocer que para responder a las demandas de la sociedad se requiere una ciencia que sea localmente pertinente pero que represente aportes al conocimiento global⁷. Sólo con ciencia de frontera podemos tener nuevos paradigmas y ser competitivos en sectores estratégicos. Inscribir la actividad científica nacional dentro de referentes globales es además una condición necesaria para que los recursos invertidos en investigación no dupliquen resultados ya obtenidos en otros lugares.

Otra manifestación de esta concepción del desarrollo científico y tecnológico es el esfuerzo por identificar áreas prioritarias para la definición de agendas de investigación e innovación de largo plazo que contribuyan a impulsar sectores estratégicos y generen conocimiento que se convierta en referente mundial. Sin perjuicio de la revisión periódica, las áreas que han sido definidas como prioritarias en el marco de la generación, uso y apropiación del conocimiento son: biodiversidad (que incluye recursos hídricos, agro ecosistemas y salud), materiales, electrónica y tecnologías de la información y la comunicación. Todas ellas con un componente transversal de investigación social.

Finalmente, la política de ciencia, tecnología e innovación en el período 2006-2010 se ha distinguido por sus esfuerzos por innovar en el desarrollo de instrumentos de fomento y por su afán de adecuarlos permanentemente a las dinámicas científicas, empresariales y sociales.

Ejemplos de lo anterior son la creación del Fondo Francisco José de Caldas, los ajustes introducidos a los procesos de convocatoria, la propuesta de modificación a la normatividad de los incentivos tributarios y el diseño de una estrategia para integrar los instrumentos dispersos de apoyo a la innovación empresarial que ofrece el Gobierno.

Recuadro 3. Seminario Pedro José Amaya: un espacio de reflexión permanente

Un importante referente permanente para la construcción e implementación de políticas de ciencia, tecnología e innovación ha sido el espacio de reflexión y estudio que ha ofrecido el Seminario de Política y Gestión en Ciencia Tecnología e Innovación “Pedro José Amaya”, en honor a la memoria del ex director

⁷ Colciencias. *Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Colombia construye y siembra futuro*. Bogotá, 2008- P.61.

de Colciencias.

Sus propósitos principales son:

1. Ampliar los conocimientos de los participantes y contrastar con la óptica de varias experiencias nacionales e internacionales, acerca de la concepción, formulación, administración y evaluación de política de ciencia, tecnología e innovación.
2. Mejorar el entendimiento de la naturaleza de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación y de sus mecanismos e instrumentos, y su alineación con otras políticas públicas como la industrial, la económica y la comercial.
3. Brindar enfoques para mejorar la administración de los mecanismos institucionales y los instrumentos de política y generar y compartir conceptos comunes.
4. Propiciar la renovación de visiones y perspectivas en el cuerpo profesional de Colciencias y fortalecer el estudio, la revisión y la formulación de políticas de CT+I como una actividad permanente en la entidad.

Por este seminario han pasado numerosos y reconocidos especialistas en política de Ciencia, Tecnología e Innovación, con quienes se han discutido distintos aspectos de la política nacional del sector⁸.

III. Las estrategias de la política y el papel de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

La Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, *Colombia Construye y Siembra Futuro*, definió las seis estrategias que constituyen en la actualidad el marco de acción para Colciencias, como líder del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estas estrategias, que se enumeran en el **Recuadro 4**, tienen una relación transversal con los objetivos mencionados de acelerar el crecimiento económico, disminuir la inequidad y hacer aportes al conocimiento global.

*La consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*⁹ se refiere al desarrollo institucional, legal y financiero, así como a la optimización de los sistemas de información. Un hito fundamental en el desarrollo de esta estrategia fue la Ley 1286 de 2009, en cuyo proceso de aprobación se logró un amplio consenso político y social.

La formación de investigadores e innovadores está estrechamente relacionada con el fortalecimiento de los grupos de investigación e innovación que se encuentran en universidades, centros de investigación y empresas. Uno de los mayores puntos de quiebre en la política de Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido precisamente un énfasis en la estrategia de formación para la investigación y la innovación. La Política de CT+I reconoce el rezago de Colombia en esta materia y se trazó como directriz revertir la tendencia a la baja en número de investigadores y de personas con doctorado. Esto se materializó en la creación, en 2009, del Programa de Formación de Investigadores “Generación del Bicentenario”.

Además de los programas de formación, *la consolidación de las capacidades* para la investigación y la innovación se da por medio del reconocimiento, medición y monitoreo de los grupos de investigación, así como del fortalecimiento de sus correspondientes instituciones, lo que se espera redunde en un sistema más sólido e integrado. Así, tanto en la formación de personal altamente especializado, como en la adquisición de infraestructura robusta, se parte de necesidades

⁸ Entre ellos: Morris Teubal (Hebrew University, Israel); Carlos Américo Pacheco (Universidad de Campinas, Brasil); Ignacio Fernández de Lucio (Programa Ingenio, España); Antonio María Gómez de Castro (Embrapa, Brasil); Carlos Abeledo (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

⁹ El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI 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.

específicas para el desarrollo de proyectos y líneas de investigación consignadas en los planes de las instituciones. Ello garantiza la utilización efectiva de los recursos en procesos de investigación e innovación basados en resultados planeados y esperados, que sean sujeto de posterior evaluación y ajuste.

La urgencia de impulsar los sectores productivos del país con el conocimiento pone en el centro del accionar del sistema a *la transformación productiva* a través de procesos de innovación, tanto incremental como radical, así como de transferencia de tecnología. En el trabajo con el sector productivo se ha buscado establecer alianzas estratégicas que generen efectos demostración y que correspondan a sectores con políticas explícitas de desarrollo tecno-científico. Un ejemplo sobresaliente de este lineamiento es el convenio con la Agencia Nacional de Hidrocarburos para fortalecer las capacidades nacionales en Ciencias de la Tierra, como apoyo a la investigación y la exploración geológica. También se ha trabajado de manera conjunta con distintos gremios de la producción, como la ANDI, Acopi, las federaciones agroindustriales y las cámaras de comercio, con el fin de buscar formas de agregación productiva basadas en el conocimiento y la innovación. Se ha puesto particular énfasis en el fortalecimiento de los Comités Universidad-Estado-Empresa, estrategia en la que se está trabajando con el Ministerio de Educación.

La innovación, incluida la social, requiere del despliegue de capacidades tecno-científicas para la solución de problemas, lo que implica generar mecanismos para que esos aportes se inserten en el tejido empresarial y social. En este sentido, se puede decir que la sociedad civil está en el foco de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Por ello, *la apropiación social*, entendida como la acción participativa de la sociedad en la generación, difusión y uso del conocimiento, se constituyen en una herramienta crucial de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para poder responder a las demandas sociales y empresariales y competir científicamente a nivel internacional se requiere consolidar las capacidades del Sistema, lo que va acompañado de la *creación de capacidades regionales* para la generación y uso del conocimiento. El heterogéneo desarrollo científico y tecnológico nacional y la necesidad de desconcentrar la oferta de conocimiento ha sido una preocupación de la política nacional en su componente de regionalización. Con este fin se ha incentivado la inclusión de estrategias de ciencia, tecnología e innovación en los planes departamentales y municipales de desarrollo, así como en las agendas y planes regionales de competitividad. Adicionalmente, por medio de la Ley 1286, se abrió la posibilidad para utilizar las regalías directas e indirectas en la financiación de proyectos regionales de CT+I.

Al mismo tiempo, la investigación y la innovación tienen un carácter global, lo que implica insertarse en circuitos internacionales, no sólo para optar por nuevos recursos sino para tener acceso a redes de conocimiento global. De manera concomitante, la política ha buscado promover una *colaboración internacional* que va más allá de la cooperación para el desarrollo y se dirige a generar espacios de intercambio científico y tecnológico para la solución de problemas tanto nacionales como globales.

Los avances alcanzados hasta el presente en la implementación de cada una de estas seis estrategias se presentan de manera detallada en la segunda parte de este documento.

Recuadro 4. Las seis estrategias de la política de CT+I

1 Consolidar el Sistema Nacional

La institucionalidad que soporta la generación, apropiación y aplicación del conocimiento abarca un amplio espectro de iniciativas y de entidades tanto públicas como privadas. El reto es sumar esfuerzos y recursos.

2 Apoyar la formación para la CT+I

Con esta estrategia se busca asegurar la materia prima fundamental para la investigación y la innovación: personal científico y técnico altamente calificado.

3 Consolidar las capacidades

El conocimiento científico y tecnológico no surge de manera espontánea; es el producto del trabajo organizado de grupos y centros de investigación que cuentan con los recursos y el apoyo público y privado necesarios para cumplir con su labor.

4 Transformación productiva

Mediante el fomento a la incorporación de conocimiento en los procesos productivos se busca incrementar la capacidad de las empresas colombianas para innovar y competir.

5 Apropiación social

Se necesita ampliar la comprensión de las dinámicas de producción y uso del conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, para incluir a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

6 Dimensión regional e internacional

Para responder a las demandas económicas y sociales, es necesario desconcentrar las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación y promover su inserción en las redes globales de conocimiento.

LOS RESULTADOS

En las siguientes páginas se presentan los principales resultados alcanzados en la implementación de las seis estrategias de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

1- Consolidar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Colciencias: articulador de esfuerzos y recursos

A principios de los años noventa, se creó en Colombia el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología¹⁰ con el objetivo de facilitar la interacción de la comunidad científica con todos los sectores de la vida nacional y darle a la investigación un nuevo papel en el desarrollo económico y social del país.

La necesidad de poner al día el diseño y los instrumentos de este Sistema, así como de darle un mayor peso estratégico al sector de ciencia, tecnología e innovación motivaron la iniciativa que culminó el 23 de enero de 2009 con la sanción presidencial de la Ley 1286. Este proceso, que tuvo origen en la iniciativa del Representante Jaime Restrepo Cuartas y de la Senadora Martha Lucía Ramírez, fue acompañada por Colciencias desde sus orígenes hasta su aprobación final.

Además de ampliar el Sistema a las actividades de innovación, la nueva Ley convirtió a la ciencia, la tecnología y la innovación en un nuevo sector administrativo del Estado, independizándolo del sector de planeación al que se encontraba adscrita. Colciencias pasó a ser cabeza del nuevo sector, al tiempo que se transformó en Departamento Administrativo, con participación permanente y derecho a voz y voto en el Conpes y, por invitación del Presidente de la República, en el Consejo de Ministros.

De esta forma, se abrió el espacio para que el componente de ciencia, tecnología e innovación se incorpore de manera activa en la definición de las políticas públicas. Al mismo tiempo, la Ley le otorgó a Colciencias instrumentos para articular las acciones de todas las entidades del Estado que promueven la investigación y la innovación.

Junto con el fortalecimiento de los mecanismos de coordinación, la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación pasa por involucrar de manera más activa a las empresas y la sociedad civil, por desarrollar sistemas robustos de información y por buscar fuentes estables y suficientes para financiar la investigación y la innovación. En todos estos frentes se ha trabajado en los últimos cuatro años, como se explica a continuación.

I. Muchas entidades, un solo Sistema

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación tienen un carácter transversal e involucran a la mayoría de sectores, entidades y políticas del Estado. Así, por ejemplo, políticas definidas desde el sector de Educación o de Comercio, Industria y Turismo tienen componentes relacionados con el fomento a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. De manera similar, ministerios como el de Protección Social, el de Agricultura o el de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial cuentan entre sus entidades adscritas o vinculadas a instituciones de investigación que, a su vez, hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

De acuerdo con los cálculos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, de las inversiones realizadas por el Gobierno Nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación entre 2002 y 2009, sólo el 11% corresponde al presupuesto de Colciencias. El resto corresponde a otras entidades estatales, incluyendo a las universidades públicas (**Gráfico 3**).

La función del nuevo Departamento Administrativo de concertar políticas y planes con todas las entidades del Sistema Nacional de CT+I es entonces fundamental para el uso eficiente de los recursos, el desarrollo de macroyectos y el aprovechamiento de economías de escala, además de favorecer la trazabilidad de los recursos invertidos por el Gobierno en actividades de ciencia, tecnología e innovación.

¹⁰ Decreto 585 de 1991.

La Ley 1286 prevé con este fin mecanismos como el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que debe ser formulado por Colciencias y que debe incorporar y articular las iniciativas de los diversos actores del Sistema. Un primer paso en esta dirección lo constituye el proceso de elaboración de los planes estratégicos de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Además, Colciencias, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, viene trabajando en la concertación de las pautas y el ajuste de los requerimientos técnicos que permitirán la elaboración de un marco de inversión para ser puesto a consideración del Conpes como un aporte a la planificación a mediano plazo de la inversión en ciencia, tecnología e innovación.

Recuadro 5. Documentos Conpes con componentes de CT+I (2007-2010)

En los últimos cuatro años, el componente de ciencia, tecnología e innovación se ha incorporado de manera regular en los documentos de política pública. Algunos ejemplos destacados:

Conpes 3484 - Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado. Agosto, 2007.

Colciencias ha contribuido a esta Política a través de convocatorias para apoyar actividades relacionadas con transferencia de tecnología a las Microempresas y Pymes. Además ha cofinanciado la vinculación de investigadores a empresas y ha capacitado a gerentes en gestión de la innovación e incorporación de nuevas tecnologías.

Conpes 3510 - Lineamientos de Política para Promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia. Marzo, 2008.

Enmarcado en esta Política, Colciencias ha trabajado en la definición de un plan que oriente la investigación y el desarrollo tecnológico para los biocombustibles.

Conpes 3522 - Lineamientos generales para la implementación de acuerdos de cooperación industrial y social – Offsets- relacionados con adquisiciones en materia de defensa en Colombia. Junio, 2008.

En desarrollo del mandato de este documento, Colciencias creó la red de investigación y propiedad intelectual del sector defensa, estableció las bases para la conformación de un programa sectorial de investigación en defensa y seguridad, y definió líneas de investigación en materiales y electrónica.

Conpes 3527 - Política Nacional de Competitividad y Productividad. Junio, 2008.

Esta Política definió a la ciencia, la tecnología y la innovación como una estrategia transversal que apoya todo el proceso de transformación productiva. En este Conpes se fijan los lineamientos que se desarrollarían en profundidad en el documento Colombia Construye y Siembra Futuro y prioriza en su plan de acción el acompañamiento al trámite de la Ley que reformaría el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Conpes 3533 - Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional 2008-2010. Junio, 2008

Colciencias hace parte de la comisión intersectorial que este Conpes ordenó crear y ha desarrollado una serie de actividades, que van desde la inclusión de una cláusula de cesión de los derechos de propiedad intelectual en los contratos para apoyar proyectos de investigación e innovación, hasta la cofinanciación de solicitudes de patentes. Este tema se trata en detalle en el capítulo sobre la estrategia de transformación productiva.

Conpes 3553 - Política de promoción social y económica para el departamento de Chocó. Diciembre, 2008

Dentro de la estrategia definida por el Gobierno Nacional para promover una transformación sostenible del Chocó, se incluyó la ampliación en ese departamento del Programa Ondas, por medio del cual Colciencias, en asocio con las entidades departamentales y municipales, promueve el aprendizaje por indagación entre los niños, niñas y jóvenes en edad escolar.

Conpes 3577 - Política nacional para la racionalización del componente de costos de producción asociado a los fertilizantes en el sector agropecuario. Marzo, 2009

Como parte de esta política, se han incorporado líneas de investigación para apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico de la producción de fertilizantes dentro del programa nacional de ciencia, tecnología e innovación de Energía y Minería.

Conpes 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Abril, 2009

Es el más importante desde el punto de vista de la gestión de Colciencias como líder del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Los compromisos de Colciencias corresponden en su mayoría a las acciones de las que se da cuenta en el presente informe. En cuanto a las acciones del resto de entidades, ver el Recuadro 6.

Conpes 3659- Política nacional para la promoción de las industrias culturales. Abril, 2010

Para contribuir al desarrollo de este sector productivo emergente, Colciencias se comprometió a incluir a las industrias culturales en las convocatorias de sus instrumentos de fomento a la investigación y a la innovación, así como apoyar, en asocio con el Ministerio de las TIC, a las industrias culturales con un alto componente de uso de nuevas tecnología.

Conpes 3668- Informe de seguimiento a la Política Nacional de Competitividad y Productividad. Junio, 2010

Este documento le hace seguimiento y le da continuidad al Conpes 3527 de junio de 2008. Recapitula los avances de la política de ciencia, tecnología e innovación más relevantes para la competitividad y define nuevos retos.

Conpes 3674- Lineamientos de política para el Sistema de Formación de Capital Humano. Julio, 2010

Crea la Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano, conformada el Ministerio de la Protección Social, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias.

Conpes 3675- Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano. Julio, 2010.

Define un Plan de Acción para el sector lácteo dentro del cual se identifican los requerimientos de investigación e innovación para el sector.

Conpes 3678- Política de Transformación Productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia.

En el marco de este Conpes, Colciencias está apoyando el desarrollo tecnológico y la innovación de ocho sectores priorizados por el Programa de Transformación Productiva que lidera el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (ver Recuadro 20)

En línea con lo anterior, el 27 de abril de 2009, luego de un proceso de construcción y concertación de más de un año, el Conpes aprobó el documento de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Conpes 3582), en el cual, además de Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación, participaron 10 ministerios –Educación; Comercio, Industria y Turismo; Agricultura; Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Comunicaciones; Protección Social; Minas y Energía; Defensa; Hacienda y Crédito Público; Relaciones Exteriores–, el Sena, la Agencia Presidencia para la Acción Social y la Cooperación, el Icetex y la Superintendencia de Industria y Comercio.

A partir de las recomendaciones de este documento, se elaboró una matriz con acciones, indicadores, metas y responsables específicos que le ha permitido a Colciencias contar con una herramienta para hacer seguimiento al cumplimiento de los compromisos adquiridos por cada una de las entidades. La matriz está compuesta por 68 acciones específicas, 35 de las cuales son de responsabilidad directa de Colciencias y corresponden a la implementación de las seis estrategias de las que da cuenta el presente informe. A las 33 acciones que son de responsabilidad de otras entidades y que complementan estas estrategias (ver **Recuadro 6**), se les hace un seguimiento periódico para consolidar un reporte unificado de los avances en la Política. Así, a 30 de diciembre de 2010, 38 de las acciones del Conpes 3582, correspondientes al 56% del total, se habían ejecutado en su totalidad o presentaban avances de acuerdo con lo programado; otras 23 (34%) estaban en proceso pero los resultados mostraban rezagos frente a las metas o los tiempos planeados; cuatro (6%) no presentaban avances, y para tres acciones (4%) las entidades responsables no habían reportado información.

La coordinación por parte de Colciencias también se aprecia en la manera en que se ha articulado a través de convenios y alianzas de cooperación para desarrollar proyectos conjuntos con otras entidades del Estado. En el **Recuadro 9**, al final de este capítulo, se ofrece un panorama

completo de la manera en que la ciencia, la tecnología y la innovación se han incorporado a políticas y programas de los diversos sectores de la administración pública, así como de la forma en que Colciencias ha interactuado con ellos.

Recuadro 6. Compromisos de otras entidades en el Conpes 3582

El documento Conpes con la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación fue aprobado el 27 de abril de 2009 y le ha permitido a Colciencias hacer seguimiento a las acciones que están adelantando más de 10 entidades del Gobierno Nacional para contribuir a los objetivos de dicha Política.

Algunas actividades de otras entidades que se enmarcan en este Conpes, de acuerdo con las estrategias de la Política a las que corresponden:

Consolidación del Sistema Nacional de CT+I

- El Departamento Nacional de Planeación está trabajando en la puesta en marcha de un esquema de evaluación de los principales instrumentos de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación.
- El Ministerio de Hacienda y el Departamento Nacional de Planeación están apoyando a Colciencias en la elaboración del marco de inversión en CT+I de mediano plazo.
- La consolidación del Sistema de CT+I incluye el fortalecimiento del sistema metroológico nacional. Entre las actividades impulsadas por la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el marco de este Conpes se destaca la acreditación internacional de tres laboratorios de referencia metroológica y la elaboración de un estudio sobre metrología química en tres sectores: cosméticos, biocombustibles y calzado.

Formación de investigadores e innovadores

- El Conpes declaró de importancia estratégica para el país el proyecto de inversión “Capacitación de Recurso Humano para la Investigación” de Colciencias, lo que ha facilitado el desarrollo de la estrategia de apoyo a la formación doctoral del Programa “Generación del Bicentenario”.
- El Ministerio de Educación definió y publicó en la página del Consejo Nacional de Acreditación los lineamientos para la acreditación de alta calidad de programas de maestrías y doctorados. A partir de agosto de 2010 se iniciará la recepción de solicitudes de acreditación por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES).
- Entre 2009 y 2010, el Ministerio de Educación ha apoyado la creación de cinco nuevos programas de doctorados y 13 nuevas maestrías.

Capacidades para la investigación

- El Ministerio de Educación elaboró un subsistema de indicadores que permite establecer el esfuerzo investigativo de las IES (Resolución SNIES No.1780 de 18 de marzo de 2010).

Transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento

- El DNP y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo elaboraron un documento Conpes con los lineamientos de la política de transformación productiva (Conpes 3678 de 21 de julio de 2010).
- Adicionalmente, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo está definiendo, con la participación de Colciencias, una política de aglomeraciones productivas o clúster y

elaborando un proyecto de decreto que modifica la política de reconocimiento de Parques Tecnológicos y permite su tránsito a declaratoria de Zona Franca.

- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el DNP y Colciencias están coordinando la definición de una política para utilizar las compras públicas en la promoción de la innovación.
- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el DNP, Bancoldex y Colciencias están promoviendo el desarrollo de nuevos esquemas de financiación para empresas y proyectos innovadores, como fondos de capital semilla y de capital emprendedor.
- Entre 2009 y 2010, el Sena ha promovido la creación de unidades de investigación aplicada en 60 empresas y ha apoyado 256 planes de negocio dentro de su programa de emprendimiento innovador (cifras a marzo de 2010).
- El Ministerio de Agricultura ha elaborado 25 agendas de investigación e innovación para igual número de cadenas productivas agropecuarias. Se pueden consultar en www.agronet.com.
- Dentro del Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), se incluyó un rubro de crédito para apoyar el “Desarrollo de biotecnología y su incorporación en procesos productivos”.
- El Ministerio de Defensa puso en marcha un centro virtual de investigación en tecnologías de defensa y seguridad mediante el establecimiento de cuatro regionales que dinamizarán el fomento de la CT+I: Regional Nororiente (Rionegro), Regional Caribe (Barranquilla), Regional Suroccidente (Cali), y Regional Centro (Bogotá).
- Adicionalmente, el Ministerio de Defensa ha identificado 650 empresas como potenciales receptoras de transferencia tecnológica a través de acuerdos de compensación por compras militares (*offset*). De éstas, 205 empresas habían cumplido a mayo de 2010 con el proceso y los requisitos para ser beneficiarias de transferencias tecnológicas a través de este mecanismo.

Apropiación social del conocimiento

- El Ministerio de Educación elaboró los borradores de los pliegos de convocatoria para la operación de los cinco centros regionales para la producción de contenidos que se financiarán por medio de un crédito con Corea. Su adjudicación está programada para el segundo semestre de 2010.

Internacionalización

- El Ministerio de Educación está fomentando el intercambio de investigadores y docentes vinculados a programas nacionales de maestría, doctorado, técnico y tecnológico. Para 2010 están operando: Programa Pablo Neruda (plan iberoamericano de movilidad académica de postgrado); Programa Ecos Nord (movilidad de investigadores con Francia) y el Programa de movilidad docente en el nivel y técnico y tecnológico.

II. Nuevas instancias asesoras

Además de la transformación de Colciencias, la Ley creó órganos asesores de alto nivel, con participación no sólo de representantes del Gobierno, sino también de la academia, el sector productivo y la sociedad civil.

Las instancias asesoras creadas por la nueva Ley son el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (el **Recuadro 7** muestra la composición de estas instancias). La Ley refrenda además el papel de los Consejos de los

Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, y de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codectis), como instancias de articulación del Sistema.

El Consejo Asesor tiene un papel fundamental en la guía y el seguimiento al accionar de Colciencias y de todo el Sistema. Está conformado por el Director de Colciencias y por destacados representantes del sector público, la academia, los centros de investigación, el sector productivo y las regiones. El 9 de diciembre de 2009 se llevó a cabo con la presencia del Presidente de la República la primera sesión del Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología e Innovación, durante la cual se posesionaron los miembros y se aprobó el reglamento interno. El Consejo se reúne ordinariamente cuatro veces al año y extraordinariamente cuando el presidente del Consejo lo requiera, o cinco de sus integrantes lo soliciten.

El Consejo de Beneficios Tributarios que creó la Ley tiene como función estudiar y dar su visto bueno a las solicitudes de aplicación a las diferentes modalidades de estímulos tributarios para la investigación y la innovación previstas por la normatividad colombiana¹¹. Antes de la Ley 1286, esta función la cumplía el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La creación de una instancia específica para este tema es un reconocimiento a la importancia que ha adquirido el instrumento de los incentivos tributarios y de su potencial para movilizar recursos hacia las actividades de ciencia, tecnología e innovación. El Consejo está conformado por el Director de Colciencias y por tres expertos en ciencia, tecnología e innovación y en temas tributarios nombrados por el Director.

Durante 2010, este Consejo aprobó 175 solicitudes de beneficios tributarios por valor de \$270.004 millones de pesos, un incremento de 221% frente al promedio de los recursos aprobados en los cinco años anteriores.

Adicionalmente, para agilizar el acceso de los diferentes sectores, especialmente el productivo, a estos beneficios, Colciencias modificó el procedimiento para la solicitud de beneficios tributarios por inversión o donación en actividades de ciencia, tecnología e innovación mediante la resolución No. 01855 de 2010.

Un componente fundamental de la organización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación son los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, entendidos como ámbitos de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurados por objetivos, metas y tareas fundamentales. Como parte del desarrollo de la Ley 1286, Colciencias expidió la Resolución 02040 del 29 de diciembre de 2010, la cual estableció una nueva denominación de los Programas Nacionales de CT+I, redefinió la composición de sus Consejos y creó el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Seguridad y Defensa

En los Consejos de los Programas Nacionales participan los diversos sectores que tienen interés en los ámbitos específicos de cada programa, incluyendo representantes de la academia, el Estado, las empresas y la sociedad civil. Su función es brindar asesoría en la definición de planes y políticas de investigación e innovación, y orientar la asignación de los recursos para la financiación de los proyectos. De acuerdo con el reglamento, los Consejos deben reunirse al menos cuatro veces al año.

Actualmente, existen doce Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colciencias cuenta con gestores para cada uno de ellos, asociados a las direcciones de Fomento a la Investigación y de Desarrollo Tecnológico e Innovación.

¹¹ Los incentivos incluyen exención de renta por nuevo software, deducción en renta por inversión o donación en ciencia y tecnología, exención de renta para nuevos productos medicinales, exención de IVA en la importación de equipos para proyectos de investigación o innovación tecnológica.

Por último, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codectis) refrendan el carácter descentralizado del Sistema. Son espacios consultivos y de concertación para la gestión e implementación de las políticas públicas nacionales en los territorios y el diseño de políticas públicas regionales de ciencia, tecnología e innovación. Los gobiernos departamentales tienen autonomía para su creación y administración. Están conformados por representantes de la entidad territorial, de la comunidad científica, el sector privado, las universidades regionales, el Sena y Colciencias, y son presididos por el Gobernador. En 2010 cada departamento cuenta con su correspondiente Codectis. El 80% de ellos sesionan regularmente hasta cuatro veces al año.

Recuadro 7. Organismos asesores del SNCTI

<p>Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación</p>	<p>Sector Público: Director de Colciencias; Director del Departamento Nacional de Planeación; Director del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA –; Ministro de Educación Nacional; Ministro de Comercio, Industria y Turismo; Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural.</p> <p>Sector Académico: Moisés Wasserman Lerner -Rector de la Universidad Nacional de Colombia, Gabriel Cadena Gómez -Rector de la Universidad Autónoma de Manizales -, Cristian Samper -Director del Museo Nacional de Historia Natural de Washington-, y Jorge Hernando Panqueva, Director de la Corporación Corrosión.</p> <p>Sector Productivo: Manuel Santiago Mejía -Presidente de Corbeta-; Santiago Montenegro Trujillo -Presidente de Asofondos-; Hernando José Gómez Restrepo; Presidente del Consejo Nacional de Competitividad -, y Luis Fernando Vergara Munariz, Asesor de la Gobernación del Atlántico -.</p> <p>Sector Regional: Adolfo Alarcón Guzmán, Alcalde de Purificación, Tolima -, y Alicia Ríos Hurtado –Docente de la Universidad Tecnológica del Chocó.</p>
<p>Consejo Nacional de Beneficios Tributarios</p>	<p>Por Colciencias: Director General, Secretaria General, Director de Fomento a la Investigación y, Director de Desarrollo Tecnológico e Innovación.</p> <p>Externos: Tres expertos en ciencia, tecnología e innovación nombrados por el Director de Colciencias. Actualmente estos expertos son: Mauricio Villegas Echeverry, Juan Guillermo McWen Ochoa, y, Luis Enrique Arango Jiménez.</p>
<p>Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación Cada programa tiene un Consejo Nacional con representación de la academia, las entidades públicas y el sector privado (Resolución 02040 de 2010)</p>	
<p>Vinculados a la Dirección de Fomento a la Investigación</p>	<p>Vinculados a la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación</p>
Ciencias Básicas	Biotecnología
Ciencia, Tecnología e Innovación en Áreas Sociales y Humanas	Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial
Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos.	Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria
Ciencia, Tecnología e Innovación Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	Investigación en Energía y Minería
Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	Electrónica, Telecomunicaciones e Informática
Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	Ciencia, Tecnología e Innovación en Seguridad y Defensa
<p>Consejo del Programa de Formación de Investigadores</p>	
<p>Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codectis)</p>	

III. La información: base para la toma de decisiones

Desde la promulgación de la Ley y la aprobación del Conpes de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias ha liderado un proceso de fortalecimiento de las capacidades de planificación y seguimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, uno de cuyos pilares es estructurar y poner en marcha el Sistema Nacional de Información de la CT+I.

El primer paso ha sido fortalecer los sistemas de información al interior de Colciencias, tanto desde el punto de vista de la disponibilidad y confiabilidad de información sobre la gestión de la entidad como de la plataforma informática.

Con este fin, se elaboró un Plan Estratégico de Tecnología de Información para el periodo 2009-2013 que definió la ruta para adaptar las tecnologías de la información a las necesidades de los actores del Sistema y prestar con mayor agilidad los servicios y procesos que Colciencias ofrece a la comunidad, como las convocatorias, la clasificación de grupos y la indexación de publicaciones. Uno de los aspectos críticos es lograr la integración entre los diferentes sistemas que maneja Colciencias, y de éstos con los de otras entidades del Sistema Nacional de CT+I.

En lo que se refiere a la producción de información, hay que resaltar avances como la centralización en la Oficina Asesora de Planeación de Colciencias de la labor de recopilación y generación de estadísticas a partir de información que estaba dispersa en las diferentes dependencias de la entidad. Se ha realizado un esfuerzo importante para consolidar las series históricas y para generar reportes actualizados sobre la gestión de Colciencias, con el fin de ofrecer información oportuna y confiable a todo el Sistema Nacional de CT+I. Hoy se encuentra a disposición de la comunidad nacional e internacional un portafolio de indicadores publicados en la página web de la entidad con información consolidada sobre los distintos frentes de la gestión de Colciencias.

Al mismo tiempo, Colciencias ha trabajado de la mano con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología para estandarizar y normalizar las metodologías de medición, así como unificar criterios de clasificación. Esto con el fin de garantizar la consistencia de las series estadísticas y permitir que sea comparable a nivel internacional. Colciencias y el Observatorio desarrollaron de manera conjunta el cálculo de gasto de ciencia y tecnología y han avanzado en la identificación de requerimientos de información para la planeación y el seguimiento del sector.

La primera fase del Plan Estratégico de Tecnología de Información ha requerido de \$3.200 millones y debe terminar en el primer semestre del 2011. A diciembre de 2010 se ha ejecutado en un 34%. Al finalizar esta fase se espera contar con un sistema que optimice el flujo de información dentro de Colciencias y con sus usuarios directos (universidades, grupos y centros de investigación, empresas, Sena, Ministerio de Educación, DNP y Ministerio de Hacienda).

La segunda fase se estima en US\$8,2 millones y está prevista para ejecutarse entre el segundo semestre del 2011 y el 2013. Su propósito es ampliar el sistema para cubrir todas las necesidades de información para la toma de decisiones en CT+I, tanto a nivel regional como nacional.

Recuadro 8. La inversión nacional en CT+I

Desde 2007, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología ha cumplido con el compromiso de actualizar anualmente la información sobre el estado y la dinámica de la ciencia, la tecnología y la innovación nacional.

Uno de los indicadores a los que les hace seguimiento, en un trabajo conjunto con Colciencias, es la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y en investigación y desarrollo (I+D).

Pese a los esfuerzos del Gobierno Nacional en los últimos años para incrementar el presupuesto de inversión

en CT+I, el total de recursos que se destinan en Colombia a estas actividades sigue representando un porcentaje menor al 0,5% del PIB. El sector privado contribuye con el 41,72% de esta inversión y el sector público con el 56,17%. El resto corresponde a fuentes internacionales.

En las actividades de I+D, que representan el 0,16% del PIB, la participación del sector privado es de apenas el 27,61%, mientras que la del sector público llega al 68,05%. Un 4,33% se financia con recursos internacionales.

Estos resultados evidencian que, aunque el esfuerzo ha sido muy importante, queda un largo camino para alcanzar la meta del 1% del PIB y lograr que el país tenga un nivel en inversión en investigación e innovación acorde con sus requerimientos para el desarrollo.

Inversión total en Ciencia, Tecnología e Innovación (% del PIB)
2004 - 2009



Inversión en I+D como % del PIB 2004 - 2009* base 2000



IV. Financiación de la investigación y la innovación

Otro de los énfasis de la estrategia de consolidación del Sistema Nacional de CT+I es incrementar el presupuesto nacional para investigación e innovación, garantizando fuentes estables y suficientes para financiar la ciencia, la tecnología y la innovación.

Históricamente, en Colombia el porcentaje de gasto en CT+I sobre el PIB ha sido bajo, si bien la inversión del sector público aumentó en los últimos ocho años Gobierno. Entre 2002 y 2009 los recursos totales del Gobierno Nacional destinados a financiar la ciencia, la tecnología y la innovación pasaron de \$395 mil millones a \$1,1 billones de pesos. Esto incluye las inversiones realizadas por todos los sectores de la administración y por las universidades públicas (**Gráfico 2 y 3**).

Aún así, Colombia está lejos de alcanzar un nivel de inversión en CT+I como porcentaje del PIB que le permita responder adecuadamente a las demandas de su desarrollo económico y social.

Como respuesta, se han buscado diversas alternativas para movilizar recursos y garantizar instrumentos y fuentes de financiación estables y eficientes.

Uno de los avances más significativos en este sentido ha sido la creación a partir de la Ley 1286 del Fondo Francisco José de Caldas, un instrumento novedoso no sólo para Colombia, sino para América Latina, que permite la integración de recursos públicos y privados para la financiación de la investigación y la innovación.

Dada la necesidad de contar con un instrumento financiero flexible y con bajos costos de transacción, el Fondo se diseñó para que operara por medio de una fiduciaría mercantil –cuya administración fue adjudicada mediante licitación pública a la Fiduciaria Bogotá–. Colciencias es el único fideicomitente y beneficiario del Fondo. Así mismo, cuenta un comité de inversiones compuesto por un representante de Colciencias y por expertos de reconocida trayectoria en el sector financiero.

Esto le da la agilidad de los fondos privados, mientras que su carácter público ofrece transparencia, garantizada por la vigilancia de los entes de control y por un diseño que asegura la trazabilidad de los recursos.

De otro lado, al ser patrimonio autónomo, el Fondo permite la inversión en proyectos de largo plazo (plurianuales). Esto representa un avance fundamental frente a los mecanismos tradicionales de financiación pública que propician la formulación de proyectos de corto alcance, tanto en sus resultados como en su duración en el tiempo. Adicionalmente, las entidades y empresas que a través del Fondo inviertan en investigación e innovación podrán acceder a los beneficios tributarios previstos por la ley para incentivar la inversión en ciencia y tecnología.

Colciencias está adelantando una estrategia de gestión de recursos con diversas fuentes públicas y privadas interesadas en apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación haciendo uso de este mecanismo. En 2010, el Fondo estableció convenios con los Ministerios de Educación Nacional y de Tecnologías de Información, con el ICFES, la ESAP y con la empresa Indega S.A., lo que le permitió movilizar recursos por un total de \$249.379 millones.

Al mismo tiempo, se está trabajando en la revisión, el ajuste y el desarrollo de instrumentos financieros que puedan aplicarse a través del Fondo. Con este fin, se han estudiado modelos y experiencias exitosas de países como Estados Unidos, México, Chile, Brasil, España, Italia, Finlandia, Alemania e Israel.

La Ley 1286 señala además que las regalías directas e indirectas podrán utilizarse en la financiación de proyectos regionales de CT+I. Los requisitos y procedimientos para el acceso a las regalías indirectas se establecieron mediante el acuerdo 029 aprobado el 6 de agosto de 2010 por el Consejo Asesor de Regalías. Este acuerdo establece que podrán financiarse con recursos disponibles en el Fondo Nacional de Regalías proyectos de investigación básica, aplicada y de desarrollo experimental, así como proyectos de innovación tecnológica y social. Igualmente, se podrá financiar la creación y el fortalecimiento de unidades regionales de investigación, tales como centros de investigación y desarrollo tecnológico, parques científicos y tecnológicos e incubadoras de base tecnológica, entre otros; y programas regionales de formación de talento humano para la investigación, la innovación y la gestión de la CT+I. Colciencias, como entidad rectora del sector de CT+I, es la encargada de darle viabilidad a los proyectos presentados por las entidades territoriales.

Para asegurar la sostenibilidad de estos esfuerzos y en respuesta a la recomendación del Conpes 3582, Colciencias inició en 2009 la negociación con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

y con el Banco Mundial (BM) para la obtención de un crédito por valor de US\$ 500 millones que le permita avanzar de manera sostenida en la financiación de la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

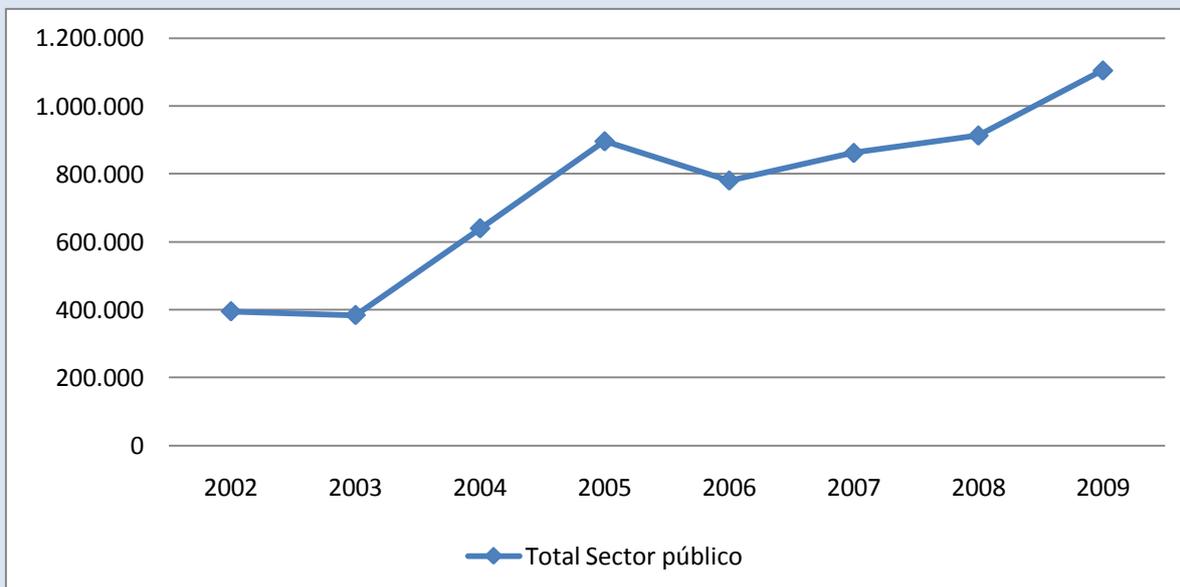
En la primera etapa de este crédito, que se firmó el pasado 4 de agosto, se invertirán US\$ 50 millones de dólares para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En la segunda etapa se espera invertir \$450 millones en el desarrollo de sectores estratégicos.

Por otro lado, con la iniciativa del Gobierno del Presidente Santos de reformar el sistema de distribución de las regalías y destinar un 10% a la financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, se cuenta al final de 2010 con la perspectiva de lograr una fuente estable que incremente de manera significativa los niveles de inversión nacional en investigación e innovación.

La Dirección de Colciencias ha acompañado la discusión en el Congreso del proyecto de Acto Legislativo que reforma las regalías y ha participado de manera activa en el proceso de definición por parte del Gobierno Nacional de la institucionalidad que soportará el funcionamiento del nuevo sistema.

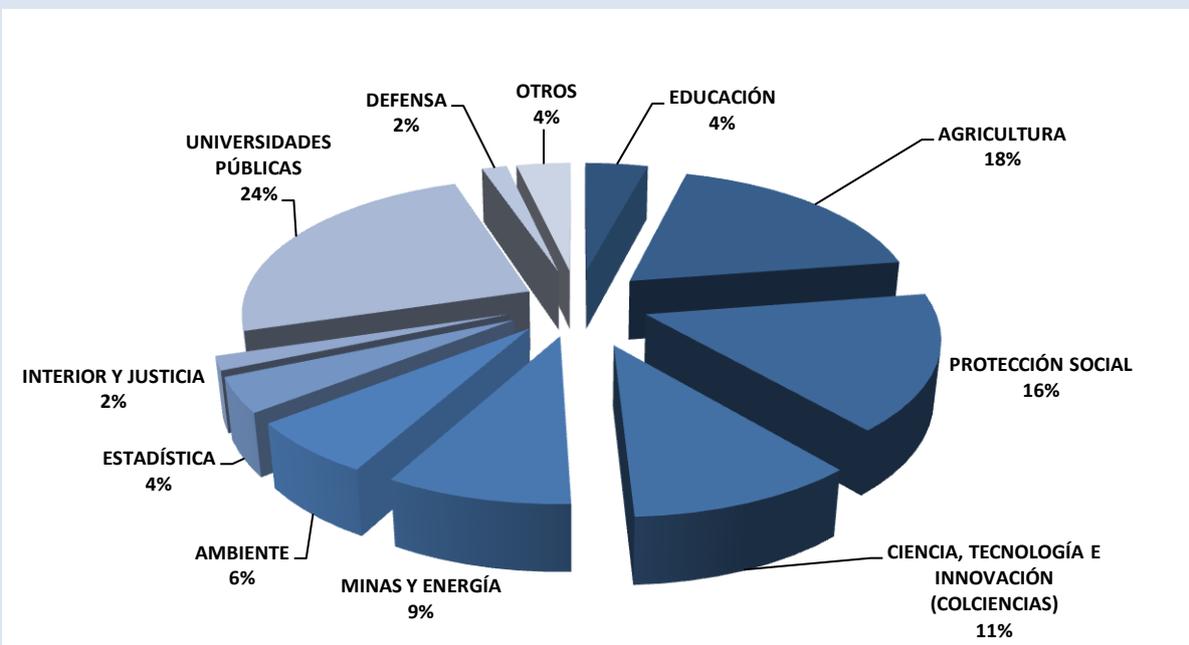
EN CIFRAS

GRÁFICO 2. INVERSIÓN DEL SECTOR PÚBLICO EN ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
(millones de pesos)



Entre 2002 y 2009 los recursos del Gobierno Nacional destinados a financiar la ciencia, la tecnología y la innovación pasaron de 395 mil millones a 1,1 billones de pesos.

GRÁFICO 3. DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN CT+I POR SECTORES
(total 2002-2009)



De las inversiones realizadas por el gobierno nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación entre 2002 y 2009, un 11% corresponde al presupuesto de Colciencias. El resto corresponde a proyectos de otros sectores del Gobierno con los que Colciencias, como articulador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha coordinado esfuerzos y sumado fortalezas.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT)

EDUCACIÓN

Más del 90% de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias están avalados por instituciones de educación superior. Así, las políticas educativas y la política de ciencia, tecnología e innovación se encuentran en el propósito de fortalecer la investigación como parte fundamental de la labor de las universidades. Adicionalmente, este sector tiene un papel preponderante en la formación de capacidades para la investigación y la innovación, un proceso que debe iniciar en la educación básica y extenderse hasta la formación altamente especializada.

Algunos ejemplos destacados de la interacción entre Colciencias y el sector de educación:

- Cooperación para la creación y el fortalecimiento de ocho Comités Universidad-Estado-Empresa.
- Implementación de la Red Nacional Académica de Tecnologías Avanzadas –Renata.
- Convenios entre Colciencias y el Ministerio de Educación para impulsar el Programa Ondas.
- Fortalecimiento de los programas doctorales (infraestructura, becas y acceso a bases de datos).
- Creación de un consorcio de universidades para acceder de manera conjunta a bases de datos científicas internacionales.
- Alianzas con Ictex y Colfuturo para apoyar la formación avanzada de investigadores.
- Convenio con Icfes para apoyar investigación en medición de la calidad de la educación.

PROTECCIÓN SOCIAL-SALUD

El tema de la salud es quizá el ejemplo más claro, aunque no el único, de que la política social requiere del desarrollo de conocimiento. Por ello, la salud ha ocupado un lugar privilegiado en la agenda de investigación promovida por el Gobierno Nacional.

A partir de la Ley 543 de 2001 y del Decreto 2878 que la reglamenta, se creó el Fondo de Investigación en Salud, administrado por Colciencias, al cual se destina el 7% de las rentas de los juegos de azar. Con estos recursos se han financiado proyectos de investigación en temas de salud prioritarios para el país y sus regiones, incluyendo aspectos relacionados con salud pública y con la política de salud.

Adicionalmente, a este sector están adscritas instituciones que desarrollan actividades de investigación, como el Instituto Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Cancerología y el Invima.

PROTECCIÓN SOCIAL-SENA

El Sena tiene un papel esencial en la generación de capacidades para la transferencia e incorporación de tecnologías en los procesos productivos.

La Ley 344 de 1996 le ordena al Sena destinar el 20% de su presupuesto a proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. La Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 dispuso que la cuarta parte de estos recursos se ejecuten por medio de convenios con Colciencias (Ley 812 de 2003). Entre 2003 y 2010, los convenios entre el Sena y Colciencias han movilizad recursos por \$345 mil millones para financiar proyectos que han beneficiaron a más de 1.200 empresas, gremios, centros de investigación y desarrollo.

Adicionalmente, el Sena ha impulsado el emprendimiento innovador por medio del Programa Nacional de Incubadoras de Base Tecnológica y del Fondo Empezar y ha apoyado la creación y el fortalecimiento de unidades de investigación y desarrollo dentro de las empresas.

COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

La identificación por parte del Plan Nacional de Desarrollo de la necesidad de incorporar conocimiento al aparato productivo (PND 2006-2010, p. 503), ha sido la base para una interacción permanente entre las políticas que se originan en este sector y la política de ciencia, tecnología e innovación. Esta interacción se ha dado de manera especial en el marco de la Política Nacional de Competitividad.

Así, por ejemplo, Colciencias está apoyando la elaboración de ejercicios de vigilancia y prospectiva tecnológica para los sectores del programa de transformación productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Adicionalmente, Colciencias ha trabajado de la mano del Ministerio o de las entidades adscritas a este sector (Bancoldex, Superintendencia de Industria y Comercio) en el apoyo al emprendimiento tecnológico y a la modernización de las mipymes, en la promoción de la propiedad intelectual, en la definición de políticas para la creación de parques tecnológicos, y en la creación de laboratorios que apoyen las acreditaciones de calidad, entre otros.

AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Entre las iniciativas para modernizar este sector y prepararlo para competir en un escenario de mayor integración comercial, se destaca el Proyecto de Transición de la Agricultura, que se ha financiado parcialmente con recursos del Banco Mundial, y que ha estado dirigido a apoyar la innovación y el desarrollo de las cadenas productivas agropecuarias y a fortalecer el sistema sanitario y fitosanitario. Como parte de este proyecto se han definido, con el apoyo de Colciencias, agendas de investigación e innovación para 25 cadenas productivas agropecuarias. Colciencias hace parte además de las juntas directivas del ICA y Corpoica, entidades que apoyan la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica en el agro.

Adicionalmente, desde 2004 el Ministerio de Agricultura ha financiado por medio de fondos concursales proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación por más de \$220 mil millones (incluye recursos del Proyecto de Transición de la Agricultura y de Agro Ingreso Seguro), al tiempo que ha apoyado el desarrollo tecnológico de sectores estratégicos, como biocombustibles, biotecnología, cafés especiales.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Este sector, creado con la Ley 1341 de 2009, evolucionó a partir de la antigua cartera de comunicaciones para adecuar la normatividad y la institucionalidad colombiana a los cambios introducidos por las nuevas tecnologías. El Ministerio ha trabajado de la mano con Colciencias en el desarrollo del componente de investigación e innovación del Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (PlanTIC).

Se ha apoyado así la creación de un Centro Nacional de Bioinformática, la conformación de un centro de investigación de excelencia en tecnologías de la información (consorcio Ártica), y la digitalización de micros y pequeñas empresas.

Adicionalmente, el Fondo de Tecnología de Información y Comunicaciones, FONTIC (antes Fondo de Comunicaciones) ha destinado recursos a financiar actividades de investigación e innovación por medio de convenios con el Fondo Francisco José de Caldas.

TRANSPORTE

Por medio de un convenio firmado en 2006 entre Colciencias y el Ministerio de Transporte se ha promovido la investigación para la regulación del tránsito y del servicio de transporte, así como en los aspectos de regulación y ejecución de la infraestructura para el sector.

MINAS Y ENERGÍA

A partir de 2007 se ha incrementado sustancialmente el gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación de este sector, por efecto sobre todo de los esfuerzos liderados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) para mejorar el conocimiento del potencial geológico del país.

En 2008, la ANH firmó con Colciencias un convenio de cooperación, en cuyo marco se han apoyado proyectos para fortalecer la investigación en áreas de Ciencias de la Tierra.

Por otro lado, Colciencias se ha aliado con grandes empresas como Codensa, ISA, Ecopetrol y El Cerrejón para desarrollar proyectos y realizar convocatorias encaminadas a promover el desarrollo tecnológico de la minería y del sector energético.

DEFENSA

Colombia ha empezado a reconocer el potencial del sector Defensa como impulsor del desarrollo tecnológico. En 2007 una directiva ministerial formalizó la utilización de la figura de Offset, o convenios de compensación industrial, por medio de los cuales una empresa proveedora de sistemas de defensa y seguridad se compromete a apoyar proyectos de transferencia tecnológica.

La estrategia para la implementación de esta figura se definió en el Conpes 3522 de junio de 2008. Desde entonces, Colciencias ha trabajado con el Ministerio de Defensa en la conformación de grupos de trabajo en Materiales Compuestos y en Electrónica, dos sectores identificados como transversales y estratégicos, y en la creación de un programa sectorial en Tecnologías de Defensa y Seguridad. Adicionalmente, Colciencias y la Armada Nacional han trabajado de manera conjunta para incentivar la investigación útil para el desarrollo marítimo, naval y fluvial del país.

Estas iniciativas se consolidaron con la creación en 2010 del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Seguridad y Defensa

AMBIENTE

El Sistema Nacional Ambiental, creado por La Ley 99 de 1993, cuenta con una serie de institutos de investigación adscritos y vinculados al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que brindan el apoyo científico y tecnológico que se requiere para la formulación de las políticas ambientales.

Estas instituciones son: Ideam, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt; Invemar, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”; Sinchi, Instituto Amazónico de Investigación Científica; IIAP, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico.

El Ministerio preside el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, del que Colciencias ejerce la Secretaría Técnica. Al mismo tiempo, Colciencias hace parte de las juntas directivas del Humboldt, el Sinchi y el Invemar.

ESTADÍSTICA

El sector de estadística ha sido clave para la generación de información y el desarrollo de indicadores sobre el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Colciencias, el Dane y el DNP han venido realizando desde 2004 la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación, que ha sido aplicada a la industria y, de manera exploratoria, al sector servicios.

Con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) se han firmado convenios de colaboración especial para apoyar el programa satelital y sus aplicaciones en la observación de la Tierra.

2 -Apoyo a la formación de investigadores e innovadores

La generación que, 200 años después, cambiará el país con el conocimiento

El número insuficiente de investigadores con formación especializada en las áreas científicas y tecnológicas de interés para el país ha sido reconocido desde la época de la Misión para la Ciencia, la Educación y el Desarrollo (Misión de Sabios) como uno de los grandes limitantes para el desarrollo de la ciencia y la innovación en Colombia.¹² En efecto, Colombia se ha mantenido rezagada en este aspecto, no sólo con relación al mundo desarrollado sino frente a países de la región como Brasil, Argentina y Chile¹³.

Una de los principales puntos de quiebre de la política nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación en estos cuatro años ha sido el énfasis que ha puesto en revertir esta tendencia y lograr que Colombia dé en diez años un salto significativo en el número de investigadores altamente calificados.

Esto dentro de una visión en la que el desarrollo de las capacidades para la investigación científica empieza en la educación básica y se extiende hasta la formación avanzada. Visión que se materializó en 2009 con la creación del Programa para la Formación de Investigadores “Generación del Bicentenario”, el cual integró y le dio un nuevo impulso a todos los instrumentos de apoyo a la formación de investigadores que ofrece Colciencias: el Programa Ondas, el Programa Jóvenes Investigadores “Virginia Gutiérrez de Pineda”, el Programa de becas doctorales Francisco José de Caldas y la alianza con Colfuturo para estudios de postgrado en el exterior.

El impacto del Programa Generación del Bicentenario se aprecia en el crecimiento en el número de beneficiarios de todos estos instrumentos (**Gráficos 6, 7 y 8**). Por ejemplo, mientras entre 2002 y 2007 Colciencias otorgó en promedio 150 becas doctorales al año, en 2008 éstas se incrementaron a 324 y llegaron en 2010 a 453.

La meta propuesta con el horizonte del Bicentenario de la Independencia es contar con 500 nuevos estudiantes de doctorado por año, tanto en el país como en el exterior, hasta tener 2.500 candidatos a doctorado para el año 2012 y haber graduado 3.600 doctores en el 2019.

Pero más allá de aumentar el número de beneficiarios, el Programa Generación del Bicentenario le ha dado un nuevo enfoque al apoyo de la formación avanzada, buscando que el proceso de selección responde a las necesidades específicas de recurso humano identificadas en planes institucionales de investigación e innovación.

Además, mediante mecanismos financieros de reaseguramiento, el programa garantiza que quienes tengan los méritos académicos y cumplan con las condiciones de las convocatorias puedan ser beneficiarios, independiente de su situación económica.

I. Programa Ondas

El primer nivel de la estrategia de formación le apunta a despertar el interés y la pasión por la investigación científica entre niños y jóvenes en edad escolar, por medio de un programa que promueve el aprendizaje por indagación y que recibió en 2009 el Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología, otorgado por la Red Pop y la Unesco.

¹² Informe de la Misión de Sabios. Colombia al Filo de la Oportunidad. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, Tomo 1. Presidencia de la República, Colciencias, Tercer Mundo Editores. Bogotá, 1996.

¹³ Por ejemplo, según cifras de la Ricyt, mientras que en estos países hay más de dos investigadores por cada 1.000 personas económicamente activas. En Colombia está relación apenas llega al 0,5 por mil. Y mientras en Brasil, el 33% de los investigadores tienen título de postgrado, en Colombia la participación es de 23%.

El Programa Ondas se inició en 2001 y recoge la experiencia de varias iniciativas desarrolladas en el país desde principios de los noventa con el propósito de fomentar la investigación como herramienta pedagógica en la educación básica y media.

Las investigaciones, que parten de preguntas que se hacen los niños y jóvenes sobre la realidad que los rodea, las llevan a cabo grupos conformados por estudiantes y profesores que participan en calidad de investigadores. El Programa Ondas ha elaborado metodologías, guías y cartillas para orientar el proceso y ayudar a que los niños y jóvenes aprendan a convertir una pregunta del común en una pregunta de investigación.

Si bien Ondas es un programa impulsado desde el orden nacional, su apropiación y puesta en marcha tienen un carácter eminentemente regional.

Entre 2002 y 2010, mediante alianzas con el Ministerio y las secretarías de educación, Colciencias extendió la cobertura del Programa Ondas a todos los departamentos del país e incrementó de menos de 7.000 a casi 700.000 el número de niños, niñas y jóvenes beneficiados anualmente por el programa.

A esto ayudó el proceso de “Reconstrucción Colectiva del programa Ondas”, desarrollado entre 2006 y el 2008 con una amplia participación regional. Esta dinámica colectiva permitió orientar el Programa hacia una mayor descentralización de todos sus procesos, tanto administrativos como pedagógicos.

Hoy en cada uno de los departamentos y en el Distrito Capital se cuenta con comités departamentales y con equipos pedagógicos que, siguiendo los lineamientos de Colciencias, coordinan los procesos de convocatoria, selección y acompañamiento de los proyectos de investigación desarrollados por estudiantes y maestros de su región. Cada departamento define además de manera autónoma las líneas de investigación que va a desarrollar.

La cobertura de Ondas llega hasta municipios con una presencia importante de comunidades indígenas y afrodescendientes que participan de manera activa en el programa. Por ejemplo, en 2009 se registró la participación de 189 grupos conformados por miembros de etnias indígenas y 159 grupos de comunidades afro descendientes.

En cuanto a la apropiación por parte de las entidades territoriales, vale la pena destacar que las entidades regionales están aportando el 70% de los recursos para apoyar el desarrollo del Programa.

El Programa Ondas ha realizado además alianzas con entidades públicas y privadas, que le han permitido incrementar su impacto y cobertura, así como desarrollar nuevas líneas de investigación. Se destaca la alianza con el Ministerio de Educación para el proyecto *Historia Hoy, Aprendiendo con el Bicentenario de la Independencia*. De manera similar, con el Programa Computadores para Educar se está creando una nueva línea de investigación en robótica y automatización, y, en alianza con la Organización de Estados Iberoamericanos, se creó una nueva línea enfocada en la etnoinvestigación en comunidades afrodescendientes como estrategia pedagógica.

En lo que respecta al sector privado, con el apoyo de Femsac- Coca Cola se desarrolla un piloto de la línea de bienestar infantil y juvenil, que beneficiará a 1.800 niños en 18 instituciones educativas, así como a cerca de 60 maestros, en Cartagena y otros municipios de Bolívar y en Bogotá D.C. Se estableció así mismo una alianza con la fundación Grupo de Energía de Bogotá que beneficiará a mínimo 800 niños, niñas y jóvenes de 90 escuelas rurales de Boyacá, Casanare, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Santander y Tolima.

El Programa ha recibido también el apoyo de entidades como la Fundación Grupo de Energía de Bogotá, Ecopetrol, Exxon Mobil y Siemens para la organización de ferias científicas regionales, la dotación de laboratorios y el acceso a herramientas didácticas interactivas.

EN CIFRAS

Gráfico 4. Programa Ondas: Cobertura geográfica (2002-2010)

BENEFICIARIOS

2.009.878 niños, niñas y jóvenes.

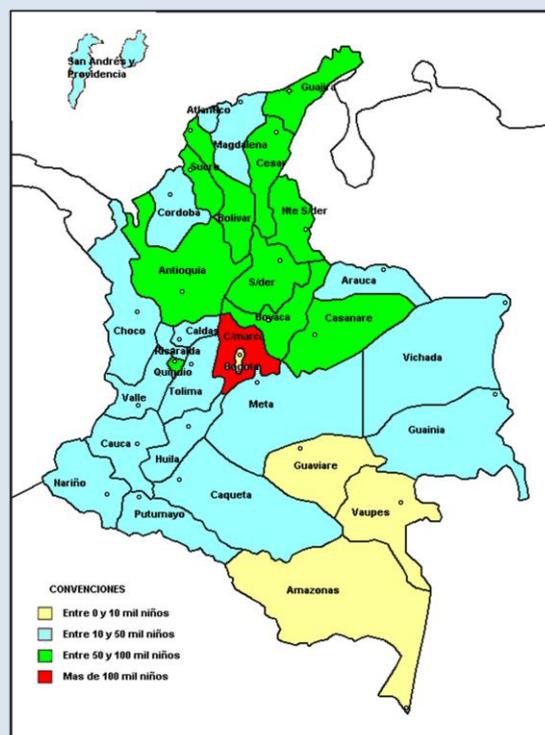
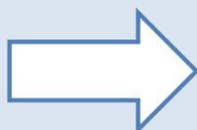
56.202 maestros

3.972 instituciones educativas

572 municipios



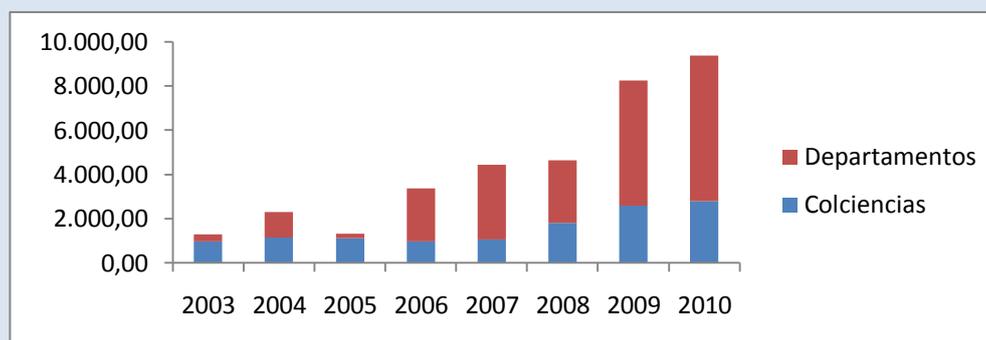
2002



2010

El Programa Ondas, a través de alianzas con el Ministerio de Educación y con las secretarías de educación de los departamentos y municipios, ha extendido su cobertura a los 32 departamentos, al Distrito Capital y a más de 500 municipios.

Gráfico 5. Presupuesto 2003 – 2010 (millones de pesos constantes de 2009)



Los recursos aportados por las entidades departamentales evidencian el nivel de apropiación regional del Programa. En 2010, estos recursos ascendieron a \$6.566 millones de pesos que equivalen al 70% del presupuesto del Programa.

II. Jóvenes Investigadores e Innovadores, “Virginia Gutiérrez de Pineda”

El programa jóvenes investigadores se inició en 1995 y se orienta a facilitar el acercamiento de los profesionales recién egresados con la investigación y la innovación. Con este fin, le otorga a

jóvenes profesionales con excelencia académica becas pasantías que les permiten vincularse a entidades de investigación y desarrollo tecnológico.

A esta iniciativa también se le dio un nuevo impulso con el lanzamiento del Programa Generación del Bicentenario. Se duplicó el número de jóvenes beneficiarios y se le dio un nuevo nombre en honor a la investigadora Virginia Gutiérrez de Pineda.

El Programa se presenta en cuatro modalidades: Tradicional, Regional, Interinstitucional y Colciencias.

Tradicional: tiene como principal propósito vincular a jóvenes profesionales a grupos consolidados de investigación reconocidos por Colciencias.

Regional: busca que jóvenes profesionales de las regiones de menor desarrollo relativo contribuyan a incrementar la competitividad y a disminuir la brecha existente con otras regiones del país en el campo de la ciencia, la tecnología o la innovación a través de la cooperación con grupos e instituciones de mayor trayectoria investigativa.

Interinstitucional: busca vincular a jóvenes profesionales de grupos incipientes o de empresas o entidades, y fortalecerlos a través de la articulación con grupos reconocidos por Colciencias que trabajen en el mismo campo de investigación o desarrollo tecnológico

Colciencias: tiene como principal propósito posibilitar que jóvenes profesionales desarrollen en Colciencias investigaciones en política científica, tecnológica y de innovación y en gestión del conocimiento, entre otros.

En 2009 el número de jóvenes investigadores e innovadores se incrementó a 764, más del doble que los apoyados en cualquiera de los años anteriores. En 2010, los jóvenes apoyados llegaron a 951.

Recuadro 10. ¿Quién fue Virginia Gutiérrez de Pineda?

Desde 2009 el nombre del Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores le rinde homenaje a una de las figuras pioneras de la investigación científica sobre la sociedad y la cultura en Colombia.

Virginia Gutiérrez de Pineda (1921-1999) nació en Socorro, Santander. Se licenció en Ciencias Sociales en la Escuela Normal Superior y realizó estudios de Geografía Cultural e Historia en la Universidad de Berkeley (EE.UU).

Al regresar al país se vinculó primero a la Escuela de Salud Pública y, posteriormente, a la Universidad Nacional, en donde se desempeñó a lo largo de cinco décadas como profesora e investigadora en la Facultad de Medicina y en los departamentos de Sociología y Antropología de la Facultad de Ciencias Humanas.

Entre sus numerosos trabajos, se destacan sus investigaciones sobre la familia y la cultura en Colombia, en las que, rompiendo con los esquemas metodológicos y teóricos predominantes, mostró las múltiples manifestaciones de la organización, la función y la estructura familiar dentro del “mosaico cultural” colombiano.

III. Formación avanzada

En el ámbito internacional, los programas doctorales realizan gran parte de los aportes al conocimiento y la innovación por medio de sus proyectos de investigación. Por esta razón, Colciencias ha desarrollado diversas estrategias para promover la formación de doctores en el país y en el exterior y para fortalecer los programas nacionales de doctorado.

Un antecedente importante en este sentido es el proyecto Acces (Acceso con Calidad a la Educación Superior), financiado con recursos del Banco Mundial y ejecutado de manera conjunta entre Colciencias y el Ministerio de Educación. Por medio de este proyecto se fortalecieron los programas doctorales nacionales a través de financiación de infraestructura de investigación, intercambios científicos y otorgamiento de créditos educativos condonables. Entre 2002 y 2007, se otorgaron con recursos de Acces 600 créditos condonables para estudios doctorales en el país.

Al mismo tiempo, Colciencias ha establecido alianzas con agencias internacionales como Fulbright, de Estados Unidos, y DAAD, de Alemania, con el fin de apoyar estudios de doctorado en el exterior.

La creación en 2009 del programa de becas Francisco José de Caldas representó no sólo un aumento drástico en el número de becas doctorales otorgadas por Colciencias, sino también un cambio sustancial en los procedimientos para seleccionar los beneficiarios.

Siguiendo la línea general de política de consolidación de las capacidades institucionales del Sistema, se revisaron los requisitos de acceso a este instrumento. Se concibió así un modelo que parte de los planes institucionales de investigación e innovación, en los cuales las instituciones deben identificar los perfiles necesarios en recursos humanos. Esto les permite a las instituciones y empresas avalar candidatos que correspondan a los perfiles identificados y que deseen cursar estudios doctorales en el país o en el exterior. Al mismo tiempo, estos planes ayudan a garantizar la absorción laboral de los futuros doctores.

Ello ha significado crear un sistema semiabierto de apoyo a estudiantes de doctorado, en el que no es necesario tener un vínculo laboral previo, pero sí contar con un aval institucional, en el que se demuestre que el programa doctoral al que está optando refuerza las líneas de investigación de la entidad o genera nuevas. Una importante innovación ha sido ofrecer la posibilidad de que empresas e instituciones que no tienen grupos de investigación o de innovación puedan presentar candidatos en las líneas que quieren desarrollar en el futuro. Esta modalidad está concebida para apoyar las organizaciones que planean establecer unidades de I+D o que desean incursionar en nuevas áreas.

Como complemento a las becas Caldas, Colciencias, Icetex y Colfuturo suscribieron convenios para apoyar estudios de postgrado en el exterior. Se constituyó un fondo al que Colciencias aportó \$13.300 millones en 2008, \$18.000 millones en 2009 y comprometió US\$81 millones en vigencias futuras para los años 2010-2017. Estos recursos se destinan a financiar la parte condonable de los créditos otorgados en el marco del proyecto “Apoyo a la Formación del Capital Humano en el Exterior” que ejecuta Colfuturo.

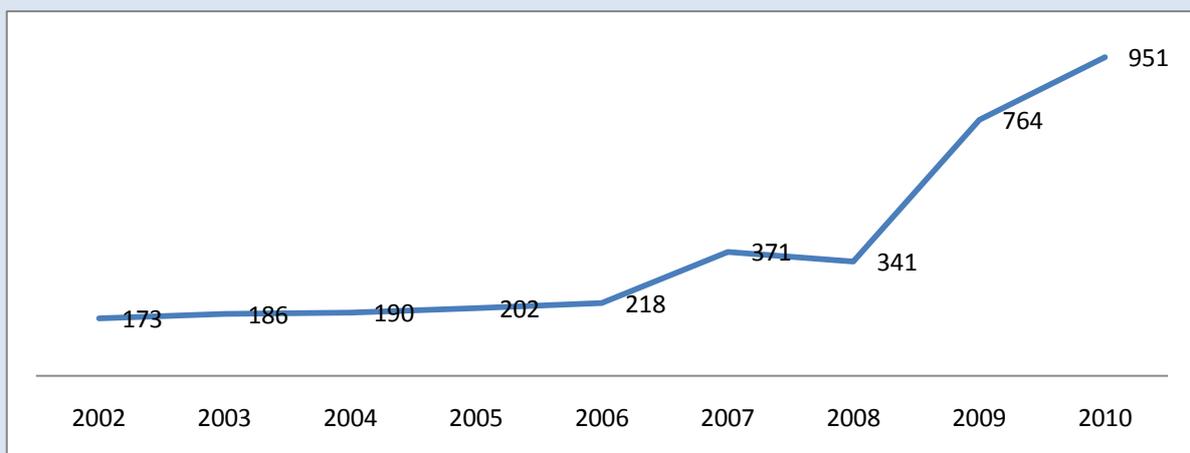
Por medio de las diferentes modalidades, entre 2002 y 2010, Entre 2002 y 2010 Colciencias apoyó a 2.674 estudiantes de doctorado –1.103 en el país y 1.571 en el exterior–. Así mismo, a través del convenio con Colfuturo, ha apoyado a 2.256 estudiantes de maestría en el exterior.

La convocatoria para 2010 de las becas Francisco José de Caldas, que se cerró en junio, recibió 591 solicitudes para estudios de doctorado en el exterior y 577 para doctorados nacionales. En 2009 se habían recibido un total de 495 solicitudes. El incremento de 118% en la demanda de becas doctorales es el resultado de una intensa labor de divulgación, en la que se realizaron jornadas informativas en universidades y centros de investigación de 20 ciudades del país.

De las solicitudes recibidas, se apoyaron 453 estudiantes de doctorado: 224 en el país y 229 en el exterior. La meta del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 es apoyar 1.000 estudiantes de doctorado al año.

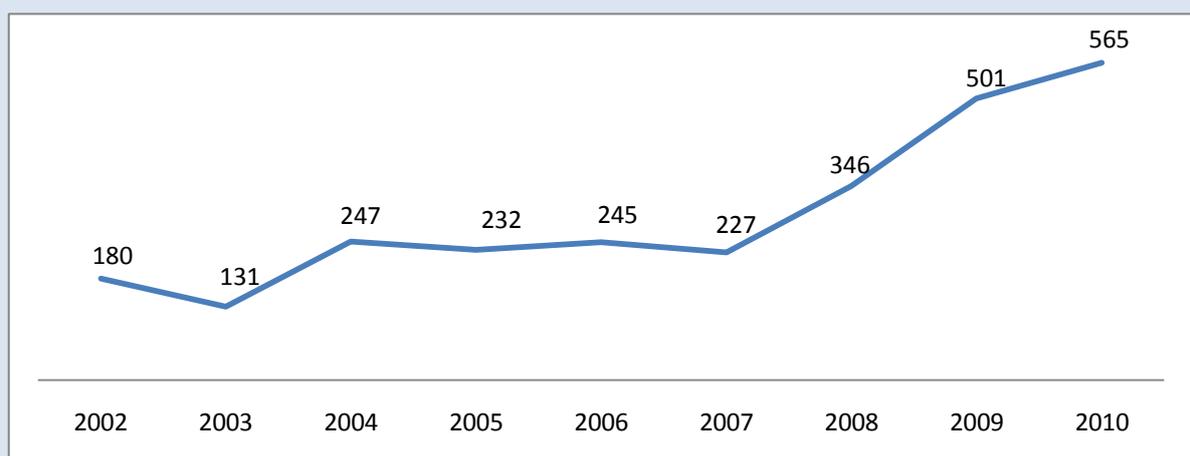
EN CIFRAS

GRÁFICO 6. PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES VIRGINIA GUTIÉRREZ DE PINEDA



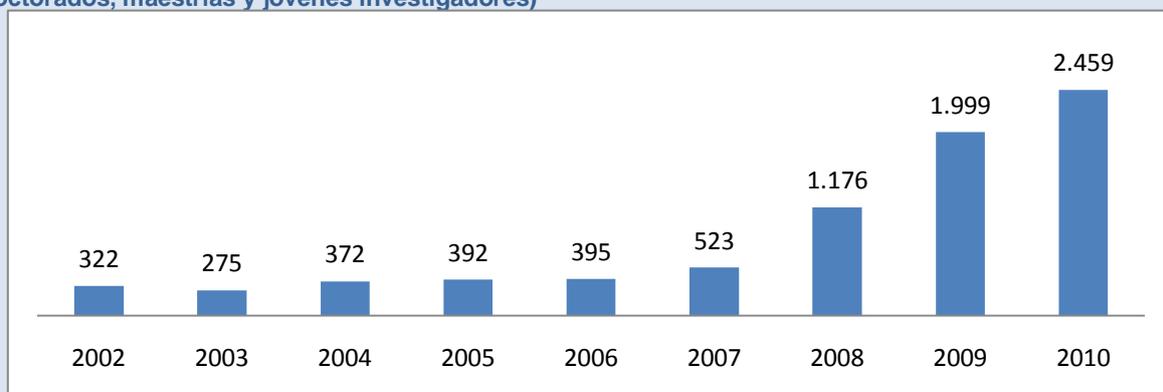
El Programa *Virginia Gutiérrez de Pineda* para jóvenes recién graduados que quieren ser investigadores o innovadores apoyó entre 2002 y 2010 a 3.396 jóvenes.

GRÁFICO 7. APOYO A ESTUDIOS DE DOCTORADO



Entre 2002 y 2010 Colciencias apoyó a 2.674 estudiantes de doctorado –1.103 en el país y 1.571 en el exterior–.

GRÁFICO 8. TOTAL APOYO A FORMACIÓN DE INVESTIGADORES (doctorados, maestrías y jóvenes investigadores)



3. Consolidar las capacidades para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Una comunidad científica fortalecida y de cara a las necesidades del país

Por medio de esta estrategia Colciencias busca darle a la comunidad científica nacional las herramientas necesarias para producir conocimiento de calidad, así como orientar sus esfuerzos para que respondan a las demandas del desarrollo económico y social del país. Dentro de este propósito se pueden distinguir dos ámbitos de acción.

Por un lado, desde su creación, Colciencias ha tenido entre sus principales funciones la de canalizar recursos hacia el apoyo de proyectos de investigación e innovación, principalmente a través de convocatorias. También ha desarrollado diversas estrategias para fortalecer las instituciones y los grupos de investigación: reconocimiento y clasificación de los grupos, apoyo a la creación y consolidación de centros, organización de redes de investigadores, facilitación del acceso a equipos y bases de datos, entre otras.

Al mismo tiempo, Colciencias coordina la elaboración de planes estratégicos para los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación e impulsa la definición de agendas de investigación e innovación en temas estratégicos prioritarios para el país. Los planes y agendas estratégicos se definen de manera concertada, consultando a las personas y entidades que generan o usan el conocimiento, ya sea desde el gobierno, la academia, las empresas o la sociedad civil.

Recuadro 11: Áreas prioritarias

Sin perjuicio de la revisión periódica, las áreas definidas como prioritarias y para las que se están elaborando agendas estratégicas son:

- **BIODIVERSIDAD**
 - Recursos Hídricos
 - Agro sistemas
 - Biocombustibles
 - Recursos Forestales
 - Salud
- **MATERIALES**
- **ELECTRONICA Y TIC**
- **ESTUDIOS SOCIALES COLOMBIANOS**

Avanzar decididamente en la creación y consolidación de capacidades de estas áreas requiere articular y canalizar esfuerzos en materia de recursos humanos, físicos, financieros y coordinarse con las actividades de los diferentes ministerios, como Protección Social; Comercio, Industria y Turismo; Minas y Energía; Agricultura y Desarrollo Rural; Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Defensa Nacional.

La función de orientador estratégico ha adquirido mayor relevancia a partir de la Ley 1286 de 2009, con la transformación de Colciencias en una entidad rectora de política. Así, en 2009 y 2010 se ha adelantado un proceso coordinado de definición de los planes de los 11 Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación y de las agendas para las áreas definidas como estratégicas.

Para diciembre de 2010, todos los programas cuentan con el diagnóstico inicial de sus planes estratégicos y de las agendas que están bajo su responsabilidad, y están concertando las líneas de investigación e innovación con sus respectivos Consejos de Programas y con expertos externos. Adicionalmente, con la asesoría del Instituto de Prospectiva de la Universidad del Valle, se está realizando una consulta con todos los grupos de interés a través de la metodología de encuesta Delphi. El Instituto de Prospectiva elaboró también, con la supervisión de Colciencias, los análisis del entorno institucional para cada programa y área estratégica.

Se busca garantizar de esta manera que los esfuerzos de Colciencias y de todo el Sistema Nacional de CT+I durante los próximos años se dirijan a aquellas áreas de investigación e innovación que más contribuyan a alcanzar los tres grandes objetivos de la política: acelerar el crecimiento económico; disminuir la inequidad y hacer aportes al conocimiento global.

De manera simultánea, Colciencias está avanzando en la revisión y ajuste de sus diferentes instrumentos y estrategias de apoyo, buscando siempre que respondan de la mejor manera posible a los requerimientos de las comunidades científicas y académicas, así como a las dinámicas de los procesos de investigación e innovación.

Recuadro 12. Algunas definiciones

Grupo de investigación: Es la unidad básica de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico. Lo conforma 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 tangibles y de calidad, expresados en publicaciones científicas, diseños o prototipos industriales, patentes, registro de *software*, normas, trabajos de maestría o tesis de doctorado.

Centro de investigación: Es una organización dotada de administración propia y de recursos financieros, humanos y logísticos, dedicada a adelantar investigación y a otras actividades en el campo de la ciencia y la tecnología.

Centros de investigación de excelencia: Son redes que integran grupos de investigación de primer nivel para desarrollar programas de investigación de mediano plazo en temas específicos. Desde 2004, Colciencias ha apoyado la creación de ocho centros de excelencia.

I. Reconocimiento y clasificación de los grupos de investigación

Las unidades básicas de generación del conocimiento científico y tecnológico son los grupos de investigación.

Parte importante de la tarea de Colciencias es reconocer, clasificar y llevar el registro de los grupos que trabajan en investigación en el país. Esto le permite hacer visibles las comunidades de investigadores, organizar las políticas de apoyo y contar con elementos que sustenten la asignación de recursos para financiar los proyectos de investigación.

Desde 1991, Colciencias ha realizado doce convocatorias para el reconocimiento y la medición de grupos de investigación científica o tecnológica. Desde 2001 se cuenta con la plataforma *Scienti* que permite el registro en línea de los grupos¹⁴.

¹⁴ Esta plataforma funciona a partir de sistemas de acumulación y procesamiento de la información, entre los que se encuentra la base nacional de grupos de investigación (GrupLAC), la base de datos sobre instituciones que avalan los grupos o los investigadores (InstituLAC) y la herramienta para el acopio de información de currículos de personas que están involucradas en la labor de generación de conocimiento en todos los niveles (CvLAC), lo que permite disponer de una base de datos con información en tiempo real provista directamente por los investigadores.

Para ser reconocido formalmente como grupo, además de estar registrado en la plataforma, se debe cumplir con unos requisitos básicos: tener uno o más años de existencia, estar avalado por una institución reconocida, contar con al menos un investigador con título de pregrado, maestría o doctorado y reportar un mínimo de productos resultado de las actividades de investigación e innovación.

En 2007, atendiendo la solicitud de las universidades y el Ministerio de Educación Nacional para revisar el modelo de medición de grupos de investigación, Colciencias convocó a expertos de alto nivel representantes de la comunidad científica para que evaluaran el modelo e hicieran recomendaciones para mejorarlo y actualizarlo. Colciencias incorporó las sugerencias del comité de expertos en el diseño del nuevo modelo de medición.

Con el nuevo modelo se construyó un escalafón de grupos de investigación científica, tecnológica o de innovación más ajustado a la realidad del desarrollo científico nacional y la generación de estadísticas más precisas y confiables sobre las capacidades disponibles para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Un ajuste importante fue el cambio en la metodología para la clasificación, con el fin de darle un mayor rigor a la ubicación de un grupo de investigación dentro de las categorías más altas (ver Recuadro 13).

El nuevo modelo sigue un proceso de mejoramiento continuo de la metodología de medición, en el que se cuenta con la asesoría permanente de un comité de expertos.

Según la medición de 2008-2009, los grupos reconocidos eran 3.746, en tanto que en el 2002 eran tan solo 544, lo que representa un incremento del 541%. En junio de 2010 se cerró una nueva convocatoria por medio de la cual se clasificaron 4.072 grupos de investigación. Estos resultados son preliminares y se encuentran aún en proceso de atención de solicitudes de revisión por parte de los evaluados.

La medición mostró el crecimiento de grupos en todas las regiones del país. Vale la pena destacar los esfuerzos de la Orinoquia, que entre 2002 y 2009 pasó de uno a 19 grupos; de la Amazonia, que pasó de 3 a 18, y de la región andina central, donde se encuentran los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander y Tolima, que pasó de 96 a 442 grupos.

También es sobresaliente la mejora en los índices de calidad de la producción científica y tecnológica, un ejemplo de ello es el crecimiento en las revistas científicas nacionales indexadas, que pasaron de 62 en 2002 a 368 en 2010.

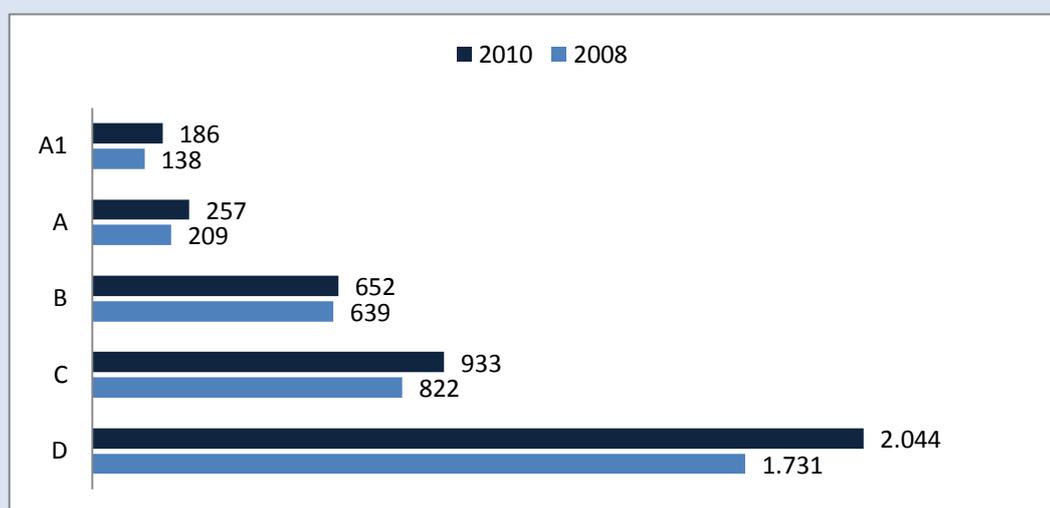
Al mismo tiempo, de acuerdo con el *Science Citation Index*, el número de artículos publicados por colombianos en revistas internacionales se triplicó. En el año 2001 no llegaba a 900 y en 2009 fueron más de 2.500, el mayor crecimiento entre los países latinoamericanos.

Este incremento en las capacidades de investigación también se refleja en el aumento en las solicitudes de apoyo que se presentan a las convocatorias de Colciencias. En 2010 se presentaron 8.222 solicitudes, más del doble que las solicitudes del año anterior. Esto muestra la creciente demanda de recursos de una comunidad en proceso de consolidación, pero también representa un reto para Colciencias .

Recuadro 13. Comparación entre los modelos de medición de los grupos

MODELO DE MEDICIÓN ANTERIOR	NUEVO MODELO
Se analizan los productos de nuevo conocimiento, los productos de formación y los productos de divulgación.	Se analizan los productos de nuevo conocimiento, los productos de formación y los productos de divulgación.
Tres categorías: A, B y C	Cinco categorías: A1, A, B, C y D
Para ubicar un grupo en una de las categorías se tenían en cuenta umbrales fijos. Es decir, que no cambiaban de medición a medición. La clasificación de los grupos se daba sólo en función de su propia calificación, independiente del desempeño de los demás.	El umbral se calcula en cada medición. La clasificación de un grupo se da por su calificación relativa a la calificación de los otros grupos. De esta manera, se da siempre una distribución “piramidal” en la que una fracción menor de los grupos se ubica en las categorías más altas (ver Gráfico 9).

GRÁFICO 9. CLASIFICACIÓN GRUPOS



Los grupos se ubican por categorías según las puntuaciones obtenidas en la medición. Los grupos con las calificaciones más altas se ubican en la categoría A1.

GRÁFICO 10. GRUPOS POR CATEGORÍA Y PROGRAMAS NACIONALES

PROGRAMA NACIONAL	A1	A	B	C	D	TOTAL	%
Ciencia y Tecnología de la Salud	35	51	104	131	237	558	13,7%
Ciencia y Tecnología del Mar	3	4	14	12	10	43	1,1%
Ciencias Básicas	30	37	92	118	198	475	11,7%
Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat	17	9	45	64	168	303	7,4%
Ciencias Sociales y Humanas	59	80	235	328	726	1.428	35,1%
Estudios Científicos de la Educación	8	12	27	63	170	280	6,9%
Biotecnología	3	8	10	20	43	84	2,1%
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias	16	15	29	60	94	214	5,3%
Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad	11	11	40	47	153	262	6,4%
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	6	11	39	63	166	285	7,0%
Investigaciones en Energía y Minería	5	9	15	16	39	84	2,1%
No Aplica	1	2	2	11	40	56	1,4%
Total grupos	186	257	652	933	2.044	186	100,00%

EN CIFRAS

GRÁFICO 11. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDOS 2002 – 2010

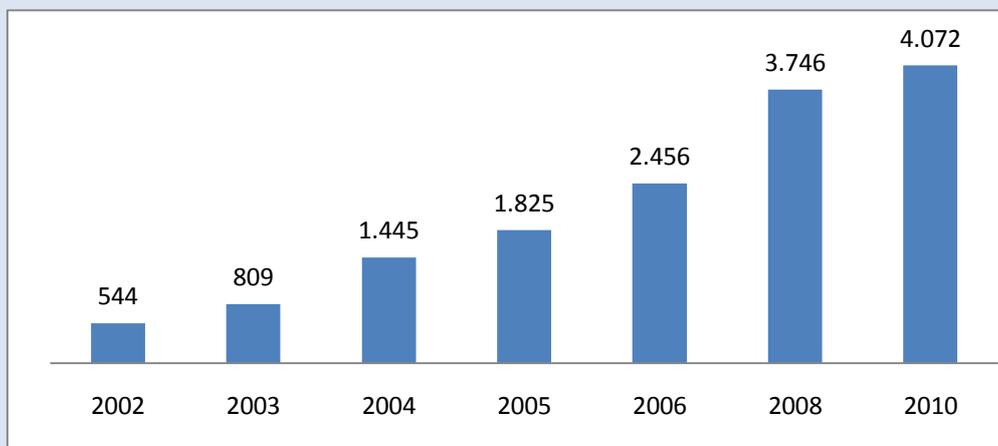
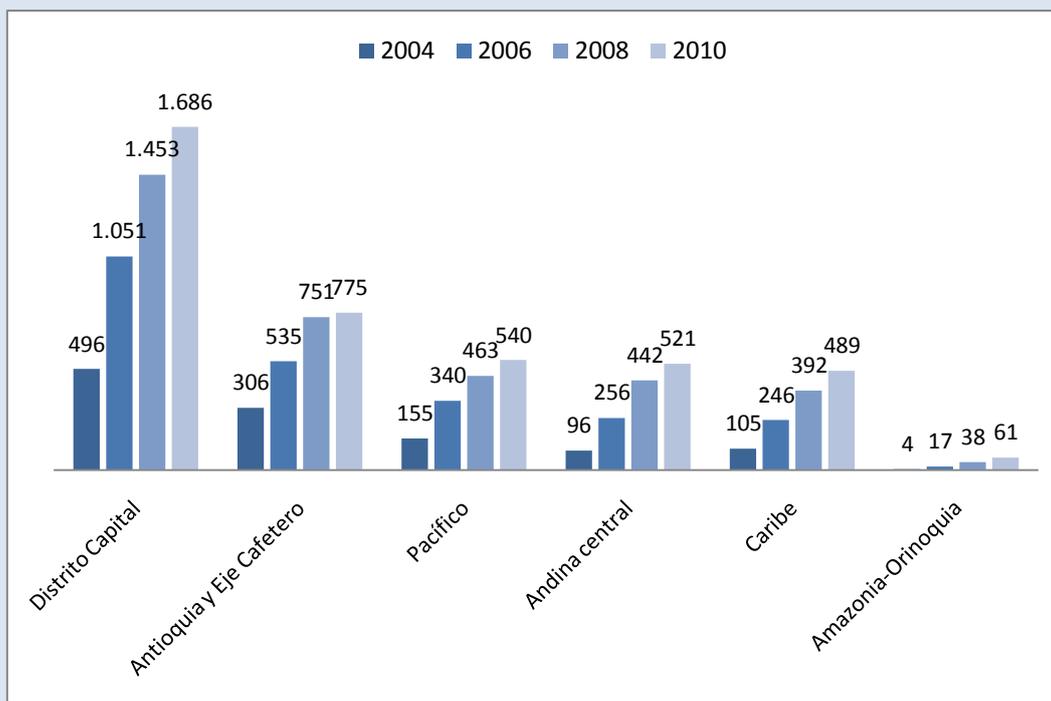


GRÁFICO 12. CRECIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN POR REGIONES



Todas las regiones registran un crecimiento significativo en el número de grupos de investigación. (De la región andina hacen parte los departamentos de Boyacá, Huila, Norte de Santander, Santander y Tolima).

II. Apoyo a proyectos de investigación por medio de convocatorias

El apoyo de Colciencias a los proyectos de investigación e innovación se realiza a través de convocatorias. La selección se hace con criterios de excelencia y a través de un proceso de evaluación por pares nacionales e internacionales.

Desde 2007 se han propuesto e implementado varias mejoras a estos procesos. Con miras a optimizar los procesos de convocatorias y, adicionalmente, poder conocer de forma detallada la oferta de proyectos de investigación e innovación, en 2007 se introdujo el sistema de “Anteproyectos”, por medio del cual se presentan propuestas cortas pero suficientemente detalladas para hacer evaluaciones comprensivas y ágiles. Este formato, mucho más simplificado que los proyectos completos que se venían presentando, se ha traducido en un aumento substancial en el número de solicitudes recibidas (**Gráfico 12**).

Por otro lado, con el fin de mejorar los procesos asociados a la evaluación de los proyectos que se presentan a las convocatorias, en 2008 se planteó la necesidad de llevar a cabo un acercamiento a prácticas internacionales reconocidas en la materia. Por consiguiente, Colciencias participó en el desarrollo de una pasantía en la *National Science Foundation* de los Estados Unidos y en un taller organizado por la red Cytel en el tema de evaluación.

Con base en estos acercamientos, se tomó la decisión de implementar algunas mejoras a los procesos de evaluación que se aplican en la entidad. Se definió el procedimiento para la evaluación a través de paneles de expertos y se llevó a cabo una prueba piloto con la convocatoria de anteproyectos de 2010.

También vale la pena mencionar los proyectos que se están adelantando dentro del plan institucional de tecnologías de información para optimizar las plataformas informáticas que soportan los procesos de convocatoria, en especial el Sistema Integrado de Gestión de Proyectos y la Plataforma Scienti. Se busca lograr no sólo que estas plataformas sean más eficientes y amigables para el usuario, sino facilitar la generación de estadísticas a partir de la información consignada en ellas, así como integrar estos sistemas con los de otras entidades (Ministerio de Educación, Sena, etc.).

Entre 2002 y 2009, Colciencias apoyó en total 1.883 proyectos de investigación por más de \$326 mil millones de pesos constantes de 2009. Medido en precios constantes de 2009, Colciencias pasó de financiar proyectos de investigación por un valor cercano a los \$20 mil millones en 2002 a más de \$55 mil millones en el 2009.

Recuadro 14. Investigación en salud

Una categoría especial de convocatorias para proyectos de investigación corresponde a los recursos del Fondo de Investigación en Salud (ley 643 de 2001). Por medio de estas convocatorias se han financiado proyectos de investigación orientados a la solución de problemas prioritarios de salud de Colombia y sus regiones.

Los proyectos financiados están orientados tanto a la investigación sobre patologías, diagnósticos y tratamientos, como a temas relacionados con las políticas de salud. Entre las iniciativas apoyadas está la realización de la Encuesta Nacional de Salud de 2006 y la elaboración de guías de atención médica.

Con estos recursos se ha buscado así mismo desconcentrar las capacidades para la investigación en salud al incluir en las convocatorias una categoría especial para la presentación de proyectos de grupos inscritos en departamentos diferentes a Antioquia, Valle, Santander y el Distrito Capital.

En 2010, de manera coordinada con el Ministerio de la Protección Social, se apoyó la elaboración de una guía metodológica integral para la atención médica en la que se integran por primera vez tres componentes: el clínico, el de evaluación económica y el actuarial. El objetivo de este documento, que se puede considerar como una “guía de guías”, es dotar al Sistema General de Seguridad Social en Salud con una herramienta que facilite el desarrollo de guías de práctica clínica basadas en la evidencia.

La Guía, que se presentó oficialmente el 6 de julio de este año, fue el resultado de un largo

proceso de trabajo y discusión en el que participaron equipos colombianos y extranjeros apoyados por el Centro de Estudios e Investigación en Salud de la Fundación Santa Fe de Bogotá, la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard y el Ministerio de la Protección Social.

En 2010 se realizó también una convocatoria por medio del cual se seleccionaron trece proyectos para la elaboración, a partir de la metodología definida de guías de atención integral para condiciones de salud específicas.

De esta manera se contribuye a mejorar la calidad de la atención en salud y a informar la actualización del Plan Obligatorio de Salud en la medida en que el desarrollo de las guías permite evaluar las alternativas de uso de tecnologías en la atención médica de los problemas de salud con base en la mejor evidencia disponible a la vez que se tiene en cuenta su costo-efectividad.

III. Centros de Investigación de Excelencia

Uno de los elementos que distingue la política de ciencia, tecnología e innovación es el reconocimiento de que se trata de procesos de larga duración. Ello ha implicado concebir formas de promoción que trasciendan el horizonte de corto plazo.

Una de ellas ha sido la estrategia de apoyo a los Centros de Investigación Excelencia, por medio de la cual se adoptaron y adaptaron modelos que se impusieron en todo el mundo a inicios del siglo XXI, en el marco de la “Iniciativa del Milenio”.

Como Centro de Investigación de Excelencia se entiende una red nacional de grupos de investigación del más alto nivel, articulada alrededor de una agenda concertada de trabajo con horizonte de largo plazo, en un área científica y tecnológica considerada como estratégica para el desarrollo del país. Cada uno de los grupos que hacen parte de un Centro de Investigación de Excelencia desarrolla investigación básica y aplicada, se encuentra en permanente contacto con entidades pares internacionales y apoya la formación de recursos humanos en los niveles de maestría y doctorado, dada su articulación con los programas de doctorado a nivel nacional, y apropia y transfiere el conocimiento generado a los sectores académico, productivo y a la sociedad en general.

Estos grupos de investigación no sólo están adscritos a las universidades públicas o privadas, sino que también involucran a las empresas y los sectores de la producción relacionados con el ámbito de su competencia.

La estrategia de los Centros de Excelencia se inició en 2004, durante la administración de María del Rosario Guerra. Entre 2004 y 2006 se realizaron tres convocatorias mediante las cuales se seleccionaron siete Centros de Investigación Excelencia en áreas específicas. En 2008, en alianza con el Ministerio de Comunicaciones, se realizó una convocatoria para crear un centro de excelencia en tecnología de información y comunicación. Entre 2004 y 2009 Colciencias destinó recursos para el apoyo de los Centros de Excelencia por un total de \$26.403 millones de pesos constantes de 2009.

Esta experiencia se impulsó como un ejemplo de acción que servirá de modelo para proyectos de largo aliento en el futuro. Como se puede apreciar en el **Recuadro 15**, los campos en que han trabajado estos centros se inscriben en las áreas definidas como prioritarias por la política de ciencia, tecnología e innovación.

Recuadro 15. Los Centros de Investigación de Excelencia

Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos – CIEBREG

El Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt” y las

universidades Javeriana y Tecnológica de Pereira se unieron para darle vida a este centro dedicado al conocimiento, valoración y desarrollo sostenible de los bienes y servicios ecológicos de la biodiversidad nacional, a partir del conocimiento tradicional y de investigación de frontera.

Centro Colombiano de Investigaciones en Tuberculosis – CCITB

Sumó los esfuerzos del Instituto Nacional de Salud, la Corporación para Investigaciones Biológicas, la Corporación Corpogen, el Centro Internacional de Entrenamiento en Investigaciones Médicas y las universidades de Antioquia y del Cauca, en la generación de conocimiento para mejorar el control de una de las enfermedades tropicales con mayor impacto en el país.

Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales – CENIVAM

Conformado por las universidades Tecnológica del Chocó, Tecnológica de Cartagena, Tecnológica de Pereira, Industrial de Santander, y de Antioquia, tiene como objetivo establecer el conocimiento científico y tecnológico necesario para desarrollar en Colombia la agroindustria de aceites esenciales, extractos y derivados naturales con actividad biológica, para lograr productos de alto valor agregado capaces de competir en los mercados nacionales y mundiales.

Centro de Excelencia en Nuevos Materiales – CENM

Conformado por grupos de investigación de las universidades del Valle, de Antioquia, la Tecnológica de Pereira, la Industrial de Santander, la del Norte, la Nacional de Colombia, la del Tolima, la del Quindío, la del Cauca y la Autónoma de Occidente, desarrolla nuevos materiales con aplicaciones tecnológicas, para avanzar en el estudio teórico de sistemas estructurados, y contribuye al desarrollo de la nanotecnología por medio de la modelación y la simulación.

Centro de Excelencia en Modelamiento y Simulación de Fenómenos y Procesos Complejos – CEIBA

Fue creado por la Universidad de los Andes, la Nacional de Colombia, la Pontificia Javeriana y la Universidad del Rosario, para unir áreas tan diversas como la Biología, la Tecnología, la Economía, las Ciencias Naturales y las Nanociencias, a través de las cuales se quiere solucionar asuntos difíciles de predecir y que contribuyen al desarrollo del país.

Observatorio Colombiano para el Desarrollo, la Convivencia Ciudadana y el Fortalecimiento Institucional en Regiones Fuertemente Afectadas por el Conflicto Armado – ODECOFI

Resulta de la confluencia del Centro de Investigación y Educación Popular, Cinep, el Centro de Recursos para el Análisis del Conflicto, Cerac, y las universidades de Antioquia, San Buenaventura de Cartagena, y Nacional de Colombia. Los grupos de investigación han trabajado en el análisis de los obstáculos y las posibilidades que pueden encontrar las regiones afectadas por la violencia para lograr su desarrollo integral y sostenible, restaurar o construir la convivencia ciudadana en su territorio, y crear y fortalecer la institucionalidad estatal en los ámbitos nacional, regional y local.

Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos- GeBiX

Este centro se dirige a la conformación de una plataforma en metagenómica y bioinformática para la caracterización y el aprovechamiento de recursos genéticos en ambientes extremos, como las nieves perpetuas, los páramos y los bosques altoandinos. Está conformado por grupos de investigación de Corpogen y de las universidades Nacional, Andes, Javeriana, del Cauca, del Valle y de Caldas.

Centro de Excelencia en Investigación en Tecnologías de Información. Ártica

La convocatoria para su conformación se realizó mediante una alianza con el Ministerio de Comunicaciones en el marco del Plan Nacional de TIC. El centro está constituido por una Alianza Regional liderada por la Universidad de Antioquia e integrada por otras universidades, la IPS Universitaria y UNE Telecomunicaciones. Ártica ha logrado avances en proyectos de investigación aplicada en telemedicina, estrategias de cocreación, sistemas embebidos y procesamiento digital de señales, con aplicaciones a telemedicina.

IV. Fortalecimiento de centros de investigación y desarrollo tecnológico

En el último medio siglo, y asociadas a las cambiantes concepciones del desarrollo científico y tecnológico, han ido surgiendo en el país distintos tipos de instituciones autónomas, con personería jurídica propia y sin ánimo de lucro, dedicadas a la investigación o a otras actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Sea que cuenten con capacidad de adelantar investigación aplicada y de apoyo a la innovación o de gestionar proyectos de consultoría tecnológica, estas instituciones cumplen un papel fundamental como interfaces entre las actividades de generación de conocimiento y las necesidades de un sector económico o social determinado.

Desde 2008, Colciencias ha adelantado una estrategia de apoyo al fortalecimiento institucional de estas entidades. Entre 2008 y 2009 Colciencias apoyó el fortalecimiento de 56 centros de investigación y desarrollo tecnológico, ubicados en 12 departamentos: Antioquia, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Huila, Risaralda, Santander, Tolima y Valle. Los centros apoyados durante estos años recibieron recursos de Colciencias por valor de \$37.765 millones de pesos y pusieron \$9.027 millones en contrapartidas. En 2010 se apoyaron 71 centros en todas las regiones del país.

El universo de entidades apoyadas incluye, entre otros, institutos de investigación, centros de desarrollo y de gestión tecnológica vinculados a sectores productivos y centros de productividad regionales. De igual manera, los campos de acción de los centros apoyados abarcan todos los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Colciencias también ha contribuido al fortalecimiento de los centros por medio de la financiación de sus proyectos de investigación e innovación y del apoyo a la formación avanzada de investigadores avalados por estas entidades.

Adicionalmente, en alianza con las entidades territoriales, ha apoyado la creación de centros de desarrollo tecnológico vinculados a sectores productivos estratégicos para las regiones, como el centro del carbón en La Guajira, los centros de desarrollo piscícola y de las pasifloras en el Huila, el centro de ganadería en Cesar, el centro del agua en el Cauca y el centro agropecuario de Boyacá.

Para darle continuidad a estos esfuerzos, Colciencias, con el apoyo del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, desarrolló una metodología de medición de capacidades de los centros que permite orientar la estrategia de fortalecimiento y hacer un seguimiento integral a la evolución en la gestión de los centros. Asimismo, definió mediante la Resolución 00504 de 2010 el procedimiento para el reconocimiento de centros de investigación y desarrollo tecnológico.

Recuadro 16. Tipos de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico

A. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CDT)

- **Centro de Desarrollo Tecnológico:** Provee a las empresas y otras organizaciones productivas de los siguientes servicios: proyectos de investigación y desarrollo, proyectos de innovación, proyectos de desarrollo tecnológico, servicios técnicos y

servicios de gestión. Un CDT cuenta con equipos o laboratorios propios para atender a su sector, o excepcionalmente, mediante un convenio formal con otras instituciones.

- **Centro de Gestión Tecnológica:** Concentran su oferta en la prestación de servicios técnicos y de gestión. La importancia de este tipo de CDT está en que realizan una labor de acercamiento entre grupos o centros de investigación y las empresas.

B. CENTROS DE INVESTIGACIÓN AUTÓNOMOS

Son aquellas organizaciones sin ánimo de lucro cuyo objeto y actividad principal es la investigación científica, entendida como la generación y apropiación del conocimiento y la formación de recurso humano al más alto nivel. Pueden ser de carácter privado o mixto, cuentan con personería jurídica propia y autonomía administrativa y financiera.

C. CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD

Son organizaciones que prestan servicios técnicos y de gestión enfocadas al incremento de la productividad en las regiones. Su ámbito de trabajo son los departamentos o espacios subnacionales y contribuyen a procesos de fortalecimiento de aglomeraciones empresariales.

IV. Acceso a bases de datos internacionales

Como parte de las acciones de fortalecimiento a las capacidades de investigación, Colciencias ha venido apoyando a un grupo de universidades y centros de investigaciones para adquirir la base de datos “Science Direct” y sus productos asociados suministrados por la empresa editorial holandesa Elsevier B.V.

El proceso de negociaciones para el acceso a las bases de datos comenzó en el 2005 como parte de la estrategia de fortalecimiento del Programa de Doctorados Nacionales, cuando se logró que siete universidades y Colciencias cerraran una primera negociación con Elsevier. Cada socio del consorcio tiene exactamente los mismos derechos y deberes frente al Acuerdo de Licencia Colciencias-Elsevier, independiente de la tarifa que cancela.

Posteriormente, se unió el consorcio Rudecolombia, lo que permitió aumentar de siete a 17 el número de universidades beneficiarias.

En el segundo semestre de 2007 se fue estructurando una estrategia nacional, liderada por Colciencias, para ampliar la negociación hacia un consorcio nacional mucho más fuerte, que permitiera asegurar el servicio de uso al acceso *full text* de la base de datos Science Direct, e-Books y Compendex.

En el 2009, Colciencias invitó a esta alianza a 38 centros de investigación, ampliando con ello la cobertura a 56 instituciones.

En 2010 se firmó un convenio con el Ministerio de Educación con una inversión de casi \$6.000 millones por medio del cual se ampliarán los beneficios de este servicio a 34 universidades más, para un total de 60. El grupo de nuevas universidades que entrarán a formar parte del Consorcio a partir del 2011 está conformado por: 17 Instituciones públicas de Educación Superior y 17 privadas que cumplen con el requisito de contar con al menos un grupo clasificado en categoría B, según la medición de grupos en 2008.

V. Renata: un “sistema nervioso digital” para la comunidad científica

Con el objetivo de crear una red de infraestructura y de servicios de alta tecnología que conectara y propiciara la colaboración entre la comunidad científica y académica de Colombia, en 2007 lo

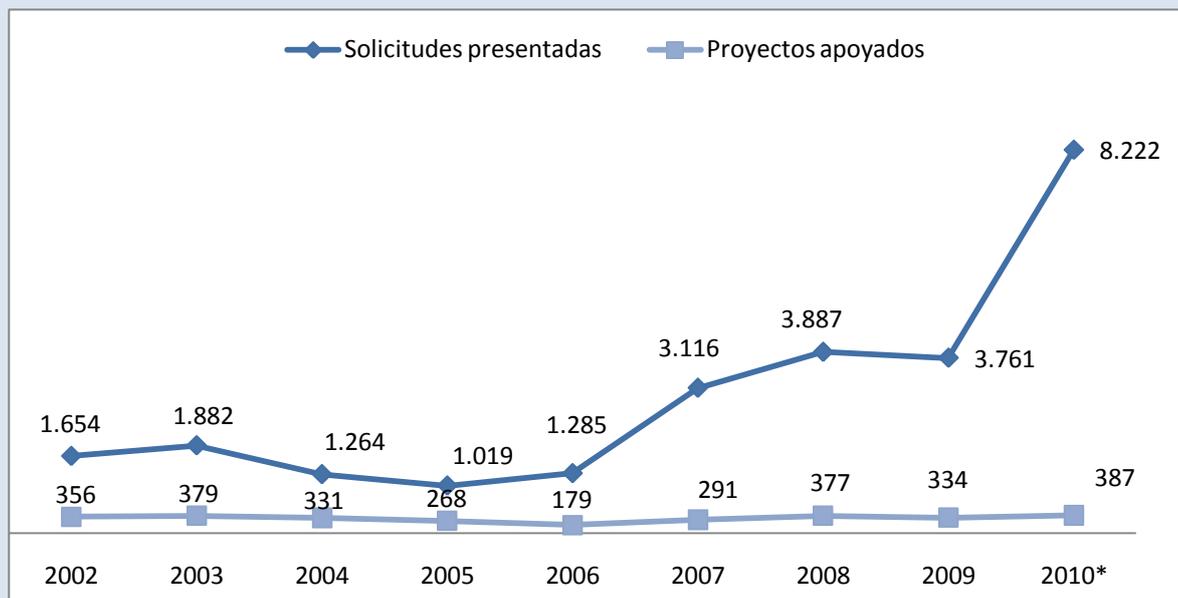
Ministerios de Educación y de Comunicaciones se unieron con Colciencias para conformar la Corporación Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada, Renata.

En 2010, Renata agrupa a ocho redes nacionales a las que, a su vez están vinculados 104 instituciones de educación superior y dos centros de investigación y desarrollo tecnológico. Todas ellas pueden acceder a servicios como transmisión de datos y su procesamiento remoto, videoconferencias, salas virtuales de aprendizaje y transmisión de videos de alta calidad, así como la conexión con redes internacionales para compartir recursos y desarrollar proyectos conjuntos. Adicionalmente, Renata realiza periódicamente transmisiones en vivo de eventos nacionales e internacionales de interés para la comunidad científica y académica, entre los que se incluyen las conferencias del Seminario de Política y Gestión en Ciencia Tecnología e Innovación “Pedro José Amaya” de Colciencias

Como parte de la estrategia para fomentar el uso y la apropiación de esta herramienta, el Ministerio de Educación y Colciencias han incentivado el desarrollo de proyectos que utilicen la infraestructura y los servicios de la red. En 2009, se realizó una convocatoria nacional por medio de la cual Colciencias apoyó 15 proyectos relacionados con Renata con recursos totales por un valor de \$1.474 millones de pesos

EN CIFRAS

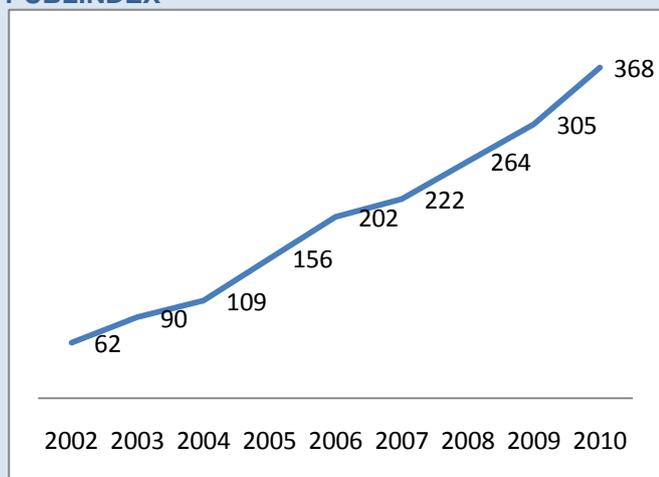
GRÁFICO 12. APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN POR MEDIO DE CONVOCATORIAS



Entre 2002 y 2010 las solicitudes de apoyo que se presentan a las convocatorias de Colciencias se han multiplicado casi por cinco. Esto muestra la creciente demanda de recursos de una comunidad que se consolida.

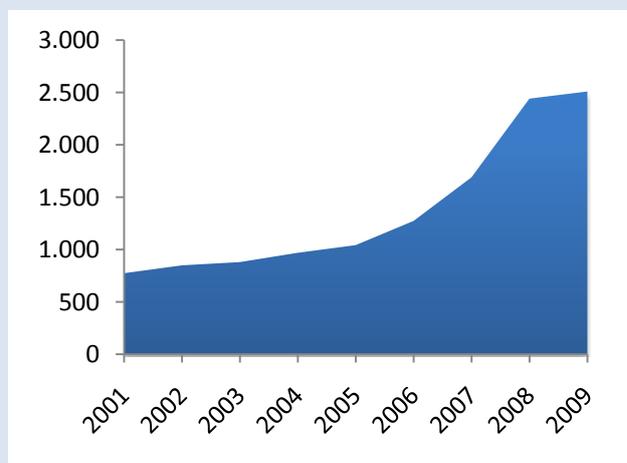
* El dato de proyectos apoyados de 2010 es preliminar

GRÁFICO 13. REVISTAS COLOMBIANAS EN PUBLINDEX



Entre 2002 y 2010 el número de publicaciones especializadas en CT+i registradas en la Base Bibliográfica Nacional- Publindex se han multiplicado por seis.

GRÁFICO 14. NÚMERO DE ARTÍCULOS DE COLOMBIANOS EN EL SCIENCE CITATION INDEX



En los últimos cuatro años se registra un importante incremento en el número de artículos de autores colombianos publicada en las principales revistas internacionales de ciencia y tecnología.

4. Transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento

Innovar para producir y competir mejor

Esta estrategia de la política de ciencia, tecnología e innovación ha estado ligada en su formulación e implementación a los esfuerzos por hacer de Colombia un país más competitivo. Desde el Plan Nacional de Desarrollo se reconoció la necesidad de incorporar conocimiento al aparato productivo¹⁵. Posteriormente, la Política Nacional de Competitividad identificó la ciencia, la tecnología y la innovación como el fundamento para lograr una transformación productiva que garantice un crecimiento sostenido y permita incrementar sustancialmente los niveles de ingreso per cápita de Colombia¹⁶.

Este propósito ha marcado los esfuerzos por involucrar en el desarrollo de capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación a distintos sectores del gobierno, la academia y el empresariado. De allí la importancia del trabajo conjunto de Colciencias con el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Consejo Privado de Competitividad, los gremios empresariales y las demás entidades del Sistema Nacional de Competitividad¹⁷ para buscar que el conocimiento se convierta en el factor de agregación de valor de los sectores productivos colombianos.

Es importante anotar que los apoyos de Colciencias a la innovación no se limitan a esta estrategia. Por ejemplo, varios de los centros de investigación y desarrollo tecnológico apoyados dentro de la estrategia de consolidación de capacidades están vinculados a un sector productivo o tienen como función promover la transferencia de tecnología o incrementar la productividad de las empresas de una región (ver capítulo anterior). De manera similar, los proyectos de investigación apoyados incluyen desarrollos susceptibles de ser aplicados en procesos productivos.

Lo distintivo de esta estrategia es el reconocimiento del sector productivo como un actor clave de la política de ciencia, tecnología e innovación y el propósito explícito de responder a sus demandas de conocimiento. Lo que se busca es una mayor colaboración entre los empresarios, las entidades del conocimiento y el Estado para impulsar la transformación productiva del país¹⁸. Esto significa contar con estrategias e instrumentos que promuevan esta colaboración y que respondan a las características y necesidades de los empresarios.

Con este fin, se han desarrollado diversas estrategias de fomento a la innovación. Los apoyos van desde instrumentos para movilizar recursos hacia la financiación de proyectos empresariales de innovación y desarrollo tecnológico (convocatorias de cofinanciación, beneficios tributarios, líneas especiales de crédito), hasta programas para generar capacidades de gestión, transferencia y adopción de tecnologías entre los empresarios y las entidades que atienden el sector productivo. Se ha buscado así mismo promover la conformación de redes y de aglomeraciones empresariales (*clústers*) que mantengan vínculos fuertes con entidades del conocimiento y soporten procesos colectivos de innovación.

Organizaciones gremiales como la Andi, la Acopi, las federaciones agroindustriales y las cámaras de comercio han sido importantes aliados de Colciencias en estos esfuerzos. Así mismo, los convenios y alianzas estratégicas con empresas como Ecopetrol, Cerrejón, Codensa, Roche y

¹⁵ Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Estado Comunitario: Desarrollo para Todos. Bogotá, 2007. p. 503.

¹⁶ Ver Documento Conpes 3527 de junio de 2008: Política Nacional de Competitividad. www.dnp.gov.co.

¹⁷ El Sistema Nacional de Competitividad fue creado por el Gobierno Nacional mediante el Decreto 2828 de 2006.

¹⁸ La Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación adopta una definición de la Corporación Andina de Fomento (CAF, 2006), según la cual la transformación productiva es la capacidad de una sociedad para innovar, agregar valor y diversificar su economía.

Microsoft, así como con la Agencia Nacional de Hidrocarburos, han permitido avanzar en los desarrollos tecnológicos y en la generación de capacidades de investigación que soporten la innovación en áreas estratégicas para la competitividad nacional (**Recuadro 17**).

De igual forma, muchas de las acciones de esta estrategia se han enmarcado en los convenios suscritos entre Colciencias y el Sena, de acuerdo con lo previsto en la Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006¹⁹. Entre 2003 y 2010, estos convenios han movilizad recursos por \$345 mil millones para financiar proyectos que han beneficiaron a más de 1.200 empresas, gremios y centros de investigación y desarrollo.

Hacia el futuro se ha reconocido la necesidad de articular los diferentes instrumentos de apoyo a la innovación que ofrecen las entidades del Estado, dentro de una estrategia integral que responda a los requerimientos específicos de cada una de las etapas del proceso innovador. Con este fin, Colciencias ha elaborado una propuesta de programa de instrumentos integrados que está consolidando y concertando con las demás entidades nacionales.

Recuadro 17. Alianzas para promover la innovación	
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA	En un esfuerzo que implicó un trabajo cooperativo entre la academia, el Estado y el sector productivo, Colciencias y la UMPE coordinaron el desarrollo del curso virtual E-URE, diseñado especialmente para el sector industrial con el objetivo de transmitir los principales conceptos de física y de química aplicados a los programas de eficiencia energética en el sector industrial. El proyecto fue ejecutado por las Universidades Nacional sede Medellín y la Universidad Pontificia Bolivariana. El sector industrial se involucró como evaluador de los cursos.
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	La Agencia Nacional de Hidrocarburos en convenio con Colciencias está buscando generar una red sólida de investigadores en Ciencias de la Tierra que apoyen la gestión del sector, contribuyendo a disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones y a incentivar la inversión privada en exploración y explotación. Como primer paso hacia este objetivo, se realizó en 2009 una convocatoria para consolidar o crear capacidades en las universidades nacionales en aspectos como infraestructura de laboratorios para la prestación de servicios a la industria, programas de pregrado y postgrado y formación de recursos humanos al más alto nivel. Se apoyaron cinco proyectos por un valor total de \$7.188 millones de pesos que favorecieron a las universidades Eafit, UIS, Universidad Nacional de Colombia, UPTC y Universidad de Caldas.
ECOPETROL	Por medio de convenios con Colciencias, ha apoyado convocatorias para financiar proyectos de investigación e innovación orientados al desarrollo de energías alternativas, la exploración de fuentes de hidrocarburos no convencionales y la producción de biocombustibles, entre otros temas. Las convocatorias realizadas en 2008 y 2009 recibieron un total de 114 propuestas. Se aprobaron 11 a las que se le asignaron recursos por \$2.700 millones de pesos con contrapartidas por \$3.550 millones.
CERREJÓN	Con el Cerrejón se realizó en 2008 una convocatoria para apoyar proyectos orientados al desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en el sector minero energético colombiano. La convocatoria recibió un total de 20 propuestas, se aprobaron cuatro por \$624 millones y contrapartidas por \$1.462 millones.

¹⁹ Ley 812 del 26 de junio de 2003. En su artículo 75 señala que el Sena deberá destinar en cada vigencia la cuarta parte del 20% de los recursos provenientes de los aportes a la nómina para financiar proyectos de CT+I a través de convenios con Colciencias.

CODENSA	Se estableció un convenio con el objetivo de incentivar y apoyar la investigación, el desarrollo y la innovación orientada a la solución de necesidades y al desarrollo de nuevas tecnologías del sector energético, orientadas a mejorar el desempeño técnico operativo y financiero de los sistemas de distribución y comercialización de energía. Se realizaron convocatorias en 2007, 2008 y 2009 que permitieron apoyar un total de 17 proyectos (corroborar número de proyectos. Sumar convocatoria de 2007).
ROCHE	Colciencias y Productos Roche S.A establecieron una alianza estratégica para la conformación de un Centro Nacional de Secuenciación Genómica en el país, destinado a incrementar la capacidad nacional en el área de genómica y cubrir la demanda de secuenciación de los sectores científico, tecnológico e industrial. Se realizó una invitación para presentar propuestas y se seleccionó la Universidad de Antioquia como sede del centro de secuenciación.
MICROSOFT	La alianza público-privada liderada por el Ministerio de las TIC, Colciencias, Microsoft y un grupo de prestigiosas universidades de la zona cafetera permitió la creación en julio de 2010 del primer Centro de Bioinformática y Biotecnología en Colombia.
ACOPI	Colciencias y Acopi firmaron un Convenio de Cooperación en 2007. Dentro de los objetivos está el diseño de una herramienta para la formulación de Proyectos de Transformación Productiva y el fortalecimiento de capacidades en firmas consultoras que puedan brindar apoyo a las pymes en la formulación de los mismos. El convenio se encuentra en ejecución, vincula a todas las regionales de Acopi y cuenta con un presupuesto total de \$1.300 millones de pesos.
ANDI	En 2008 se suscribió un Convenio, por valor de \$500 millones y con una contrapartida de \$250 millones, con una duración de 36 meses. El Convenio, liderado por la Cámara de Cosméticos y Aseo, se ha orientado hacia la introducción y fortalecimiento de la cultura de la gestión de la innovación en las empresas afiliadas. Para ello, se está desarrollando un piloto con una firma consultora que será replicado en las demás cámaras de la agremiación. Se espera que la experiencia de los empresarios y la capacidad de convocatoria de la ANDI motiven a sus afiliados a adoptar prácticas de gestión de la innovación como estrategia competitiva.
CÁMARAS DE COMERCIO	En asocio con las cámaras de comercio de Bogotá, Medellín para Antioquia, Bucaramanga, Cartagena y Dosquebradas se está construyendo una red de consultores tecnológicos que apoyan a las empresas en la identificación de oportunidades y en la estructuración de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación. Así mismo, se ha trabajado con las cámaras de comercio de todo el país para desarrollar de manera conjunta convocatorias y proyectos de fortalecimiento de <i>cluster</i> estratégicos en las áreas de influencia de las cámaras.

I. Movilización de recursos hacia la innovación

Con el fin de apoyar la incorporación de conocimiento dentro del aparato productivo, Colciencias diseñó las convocatorias en modalidad de cofinanciación, por medio de las cuales se financian iniciativas de desarrollo tecnológico e innovación realizadas de manera conjunta entre entidades del conocimiento (universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico) y empresas. A través de esta modalidad Colciencias ha financiado tanto proyecto específico como programas estratégicos compuestos por varios proyectos asociados al fortalecimiento de un sector productivo o de un grupo de empresas.

A través de sus convocatorias, Colciencias ofrece además financiación de solicitudes de patentes, de realización de misiones tecnológicas al exterior, de formación en gestión de la innovación, y de vinculación de investigadores a las empresas, entre otros aspectos.

También se ha preocupado por desarrollar instrumentos financieros que incentiven la inversión en actividades de investigación, desarrollo e innovación, entre los que se destaca la creación de una línea Bancoldex-Colciencias. La línea está diseñada para otorgar un “incentivo a la innovación tecnológica” que consiste en un prepago al crédito equivalente hasta un 50% del capital adeudado para las empresas para financiar proyectos con un notable componente de I+D+i. Los proyectos se escogen también a través del mecanismo de convocatorias. Con este instrumento, Colciencias apalanca por una parte los recursos de crédito del banco y, por otra, los de la contrapartida del beneficiario.

A través de las diferentes modalidades, entre 2002 y 2009 Colciencias apoyó 625 proyectos de innovación con participación directa de empresas, con recursos por más de \$470 mil millones de pesos constantes de 2009; más del doble de los proyectos apoyados en los ocho años anteriores.

Adicionalmente, se cuenta con diversos tipos de beneficios tributarios destinados a incentivar actividades de innovación y desarrollo tecnológico. Las actividades consideradas incluyen la inversión o donación en ciencia y tecnología, la producción de nuevo software elaborado en Colombia, la elaboración de nuevos productos medicinales y la importación de equipos y elementos destinados a proyectos de investigación o de innovación tecnológica.

Entre 2002 y 2010 los incentivos tributarios han representado beneficios por más de un billón de pesos que han permitido impulsar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación empresarial.

Recuadro 18. Ejemplos de proyectos y programas de innovación financiados

- Con el sector automotor se fortaleció la cadena de proveedores de autopartes, por medio de un programa estratégico impulsado por la Corporación Calidad, Colmotores, Sofasa, y 42 fabricantes de autopartes de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Manizales. Este programa tuvo una inversión de \$20 mil millones de pesos.
- En alianza con el Instituto de Capacitación del Plástico y el Caucho y Acoplásticos se ha apoyado el desarrollo de esquemas de transferencia tecnológica que han beneficiado a más de 40 empresas de estos sectores.
- Se apoyó un proyecto de Ceniagua para beneficiar al sector camaricultor del Caribe Colombiano por medio del fortalecimiento de las capacidades para el control sanitario de los laboratorios y los cultivos de camarón en la región.
- La Universidad del Atlántico y la Autónoma de Occidente desarrollaron un programa de gestión integral de la energía para el sector productivo nacional implementado como piloto en empresas de Barranquilla y Cali.
- La empresa Baterías MAC desarrolló un programa para mejorar el aprovechamiento del plomo en sus baterías y lograr un procedimiento que pueda ser certificado por sellos ambientales. El proyecto fue financiado por medio de la línea de crédito Colciencias-Bancoldex.
- La Universidad Eafit desarrolló un proyecto de “modelamiento dinámico” para contribuir a aumentar la velocidad de marcha de los vehículos del Metro de Medellín.
- La Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia, Cinset, llevó a cabo un proyecto para mejorar las condiciones de eficiencia energética,

II. Promoción de la propiedad intelectual

En el año 2006, para sensibilizar a los empresarios, investigadores y público interesado en los fundamentos básicos de propiedad intelectual, en colaboración con la Superintendencia de Industria y Comercio, la Dirección Nacional de Derechos de Autor y el ICA, Colciencias realizó ocho talleres sobre temas básicos de la propiedad intelectual como derechos de autor, propiedad industrial y certificados de obtentores de variedades vegetales.

En el año 2007, las actividades de capacitación continuaron con énfasis en profundización sobre patentes con el apoyo de la Superintendencia de Industria y Comercio y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Paralelamente y para complementar este tipo de capacitación, en el año 2007 Colciencias y la Fundación Tecnos realizaron los Talleres de Negociación y Valoración de Tecnología, cuyo propósito fue capacitar en la formación de negociadores de tecnología que sirvan a los propósitos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a sus actores: empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, universidades y otras organizaciones, en la incorporación y transferencia de nuevos conocimientos para realizar negocios exitosos y como desarrollo de su capacidad para competir.

Un antecedente importante de estos esfuerzos fue el “Proyecto de Redes de Investigación y Propiedad Intelectual: Un Modelo para Apoyar a los Investigadores de Países en Desarrollo en la Creación, Protección y Explotación de sus Resultados de Investigación en el Ámbito de la Salud” desarrollado a partir de 2004 y coordinado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, con la participación de Colciencias y la Superintendencia de Industria y Comercio como contrapartes locales.

El objetivo principal del proyecto era el de apoyar a los investigadores en el ámbito de la salud de África Central francófona y de Colombia a la hora de proteger y de explotar los resultados de sus trabajos de investigación y de esta forma, promover la propiedad intelectual de los resultados de sus investigaciones y explotarlos comercialmente, si así lo decidían. Igualmente, se proponía, construir una red de centros de investigación y de universidades en Propiedad Intelectual, aprovechando los recursos humanos capacitados.

Este proyecto piloto generó un esquema de cooperación interinstitucional al crear un Servicio Compartido de Propiedad Intelectual en el marco de la red, proporcionando a las instituciones pertenecientes a las Redes de I+D, servicios en materia de protección, gestión y explotación de los resultados de investigación y por ello su funcionamiento es esencial para apoyar y fortalecer la innovación. En este sentido, el aprendizaje logrado, se convierte en la base para implementar el proyecto en otras instituciones participantes y crear así nuevas capacidades institucionales

De acuerdo con el Documento Conpes 3533 de julio de 2008 es papel de Colciencias apoyar en el diseño e implementación de un programa nacional orientado a promover la propiedad industrial como mecanismo para el desarrollo empresarial. Para lo anterior, y siguiendo las recomendaciones del mismo documento, Colciencias, con apoyo de la Superintendencia de Industria y Comercio, ha venido desarrollando el “Proyecto Redes de Investigación y Manejo de la Propiedad Intelectual” que extiende la experiencia en el ámbito de la investigación en salud a otros sectores..

Con una visión a largo plazo de crear una verdadera cultura de propiedad intelectual en el país, este proyecto asesora a empresas y a instituciones de investigación y desarrollo en la protección, gestión y explotación de los resultados de sus trabajos de investigación mediante la capacitación y

asistencia técnica. Busca así mismo conformar un modelo de redes de investigación y desarrollo mediante un servicio compartido de propiedad intelectual (SECOPI) entre los miembros.

Entre 2008 y 2009, se crearon cuatro redes para la promoción de la propiedad intelectual en los sectores de Industria y Energía, Salud, Agro y Defensa, a las que se les ha dado capacitación y se ha acompañado en los procesos de solicitud de patentes y registros de propiedad intelectual.

Esta capacitación les ha permitido a las cuatro redes entrar en una nueva fase del Programa, cuyo objetivo es institucionalizar el apoyo desde las políticas de propiedad intelectual y recibir asesoría en trámites jurídicos para la protección de los resultados de investigación.

Para julio de 2010, se tenían los siguientes resultados en cuanto a registros de propiedad intelectual para cada una de las redes:

- *Industria y energía*: 12 Trámites de patentes, 11 solicitudes radicadas en la SIC, 1 solicitud vía PCT, 1 Derecho de autor.
- *Red Salud*: 11 Resultados protegibles por patente, 5 en redacción, 3 radicadas SIC fase nacional, 3 en estudio vía PCT.
- *Red Agro*: 11 en redacción. 3 modelos de utilidad.
- *Red Defensa*: Se creó en 2009. Está terminando la fase de capacitación.

Adicionalmente, con la Superintendencia de Industria y Comercio y la Dirección Nacional de Derecho de Autor, se lleva a cabo un seminario que se ha denominado itinerante porque tiene como objetivo difundir los conocimientos básicos de Propiedad Intelectual en todas las regiones. Entre 2009 y 2010, se realizaron talleres de capacitación en Bucaramanga, Pereira, Cúcuta, Pasto, Valledupar, Neiva y Yopal.

Por otro lado, Colciencias ha incorporado criterios de promoción de la propiedad intelectual en el diseño y la reglamentación de sus instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación aprobó el Acuerdo 08 de 2008 para otorgarle a las entidades ejecutoras los derechos de propiedad intelectual sobre los resultados de los proyectos de investigación financiados por Colciencias, salvo acuerdo previo entre las partes.

Al mismo tiempo, por medio de convocatorias, en 2007 y 2008 se apoyaron 11 solicitudes para la obtención de patentes en otros países, con recursos totales por \$462 millones de pesos. Las patentes corresponden a ocho invenciones y tres modelos de utilidad, registradas por universidades, empresas e investigadores colombianos ante las autoridades de Estados Unidos, de Europa o de países latinoamericanos como Brasil y México.

III. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Calidad

Una de las actividades esenciales para el funcionamiento de un Sistema Nacional de la Calidad es la realización de evaluaciones, pruebas y mediciones que permitan establecer si un producto o un servicio cumple con los requerimientos establecidos en una norma o un reglamento técnico. Esto implica contar con una infraestructura apropiada de laboratorios y equipos.

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se ha propuesto contribuir al desarrollo del Sistema Nacional de Calidad, mediante el apoyo al fortalecimiento de dicha infraestructura.

En este sentido, dentro del Conpes 3582 de 2009 (Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación), se incluyeron varias actividades dirigidas al fortalecimiento del sistema metroológico nacional, que han sido implementadas por la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (ver **Recuadro 6**, en el primer capítulo de este documento).

Al mismo tiempo, Colciencias, en conjunto con las entidades que conforman el Sistema Nacional de Calidad, ha identificado la necesidad de apoyar el fortalecimiento y certificación de los laboratorios de universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico para que presten los servicios requeridos por el sector productivo nacional. Lo anterior, teniendo como referencia los lineamientos señalados por las políticas nacionales de calidad, de sanidad agropecuaria, de competitividad y de ciencia, tecnología e innovación, entre otras (Conpes 3446, 3375, 3527, 3582).

Con este fin, Colciencias abrió en 2010 una convocatoria para apoyar la estandarización y acreditación de pruebas y calibraciones de laboratorios de universidades y centros. La convocatoria recibió 92 proyectos que están en proceso de evaluación por parte de los Programas Nacionales de CT+I. A partir de los resultados, se elaborará un documento de análisis de la demanda evidenciada en la convocatoria.

IV. Apoyo al emprendimiento de base tecnológica

Desde 2006 y con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, Colciencias ha implementado el Programa Finbatec-Fomento a la Inversión de Capital Privado en Empresas de Base Tecnológica. En el marco de esta cooperación, se espera fortalecer las capacidades de Colciencias para la formulación de política de fomento al emprendimiento de base tecnológica.

El Programa ha apoyado proyectos de emprendimiento de base tecnológica, a los que se ha brindado asistencia técnica y oportunidad de participar en ruedas de negocios con fondos de capital privado. Adicionalmente, ha promovido el emprendimiento de base tecnológica a través de foros, publicaciones y sitios web. Entre 2007 y 2009 se contó con la participación de cerca de 600 personas en foros realizados en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Pereira y Bucaramanga, mientras que más de 2.000 cartillas informativas acerca del funcionamiento de la industria de capital para emprendimiento han sido distribuidas en todo el país.

Como complemento, entre 2006 y 2008 Colciencias apoyó 104 proyectos por un valor total de \$10.242 millones de pesos a través de convocatorias que proporcionan capital semilla para la creación de empresas de base tecnológica.

Actualmente, Colciencias cuenta con un nuevo marco conceptual que soporta la estrategia renovada de apoyo al emprendimiento de base tecnológica. De esta forma, se espera mejorar sustancialmente el paquete de instrumentos de apoyo a este tipo de iniciativas, reducir la mortalidad de las empresas y favorecer el acceso a recursos a través de fondos de capital privado. Esta estrategia de apoyo se encuentra articulada con los esfuerzos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bancoldex, el Departamento Nacional de Planeación y las Redes Regionales de Emprendimiento, entre otras.

Por otro lado, el desarrollo y la promoción de instrumentos para impulsar la industria de capital emprendedor en Colombia se está abordando también como parte de la gestión del Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación.

V. Formación de redes: los Comités Universidad-Estado-Empresa

El Ministerio de Educación y Colciencias se han aliado para desarrollar una estrategia de apoyo a los Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE). Los CUEE son instancias regionales constituidas por acuerdos establecidos entre los grupos de investigación de las universidades y las empresas del sector productivo de una región, que tienen como objetivo principal generar y promover proyectos de investigación aplicada, enfocados a atender necesidades tecnológicas reales de las empresas.

En la actualidad existen ocho Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE) en los que participan 158 instituciones de educación superior y 294 empresa, correspondientes a las regiones de: Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Santanderes, Eje Cafetero, Costa Caribe, Tolima-Huila y Nariño-Cauca. La dinámica interna y el proceso de consolidación de cada uno de los comités reflejan las capacidades locales de cada región, tanto en generación de conocimiento como en gestión de políticas, por lo que muestran niveles de desarrollo heterogéneos.

La experiencia que ha servido como referencia es la de Antioquia, región que conformó su Comité Universidad-Empresa-Estado en 2003. En 2007, en el marco de este Comité, se creó la Corporación Tecnnova, definida como un instrumento estratégico de unión entre la oferta y la demanda de investigación aplicada de las Universidades con el sector empresarial y el Estado.

En su estrategia de acompañamiento, el Ministerio de Educación y Colciencias han definido los roles de cada una de las entidades. Así, el Ministerio de Educación desarrolla estrategia para el fortalecimiento institucional de los CUEE y apoya actividades para darles visibilidad (páginas web, encuentros, publicaciones). Colciencias, por su parte, se encarga de dinamizar la transferencia tecnológica entre las universidades, las empresas y el Estado.

De acuerdo con lo anterior, los proyectos colaborativos que se realicen en el marco de estos Comités pueden ser financiados por Colciencias a través de las convocatorias en modalidad de cofinanciación. Adicionalmente, Colciencias está apoyando la organización por parte de los CUEE de ruedas de negocio, entendidas como espacios para promover el contacto entre las empresas y los grupos de investigación vinculados a las universidades e identificar oportunidad para la transferencia tecnológica y el desarrollo de proyectos conjuntos.

En 2009 se apoyaron tres ruedas de negocios organizadas por los Comités más consolidados: Antioquia, Bogotá y Valle (**Recuadro 19**). Para 2010, se espera realizar ocho ruedas de negocios con las cuales se extenderá esta actividad a todos los CUEE.

Recuadro 19. Resultados ruedas de negocios 2009

CUEE de Antioquia: A través de TECNNOVA se han apoyado la 6 ruedas de negocios. En la quinta rueda, realizada en el 2009, participaron 162 grupos de investigación, 307 empresas y 1358 citas realizadas. En 2010, en septiembre 20 y 21 se realizó la sexta rueda.

CUEE del Valle: Se han apoyado 3 ruedas de negocios. En 2009, los indicadores fueron 68 grupos de investigación, 122 empresas y 411 citas realizadas. En septiembre 27 y 28 de 2010 se realizó la tercera rueda.

CUEE de Bogotá-Región: Se han apoyado las ruedas de negocio realizadas en 2009 y 2010. En 2009 se apoyo la primera rueda de negocios contó con la participación de 117 grupos de investigación, 143 empresas y 644 citas efectivas.

CUEE de Tolima-Huila: En septiembre 30 y octubre 1 de 2010 se realizó la segunda rueda, la cual por primera vez tuvo la participación masiva de investigadores y empresarios de los dos departamentos.

VI. Hacia un portafolio consolidado

Los instrumentos para promover la innovación empresarial se han desarrollado desde diferentes sectores, no sólo desde la política de ciencia, tecnología e innovación. Por eso, para esta estrategia es definitivo articular los esfuerzos de Colciencias con otras entidades del gobierno y del sector privado.

El documento Conpes 3582 solicitó a Colciencias, el Sena, el DNP, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MCIT), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) la estructuración de un portafolio de incentivos compuesto por programas de cofinanciación, créditos, subsidios o premios, entre otros, de forma que contemple las necesidades de las empresas según el nivel de desarrollo tecnológico y la etapa del ciclo de vida en que se encuentran.

La recomendación del Conpes representa entonces una oportunidad para liderar un proceso coordinado bajo un marco conceptual común, que permita implementar estrategias de mayor sofisticación y alcance, a través de una mejor coordinación y complementariedad entre los diversos actores.

Partiendo de los documentos de política, el tejido institucional colombiano y los instrumentos existentes de fomento a la innovación empresarial, Colciencias ha propuesto construir una estrategia integrada de país que facilite la articulación de las diversas entidades promotoras de la innovación, introduzca nuevos instrumentos o modifique los instrumentos existentes en áreas donde existen necesidades por cubrir, reduzca la duplicidad de esfuerzos entre las entidades y facilite al usuario innovador el uso de los servicios ofrecidos por el Estado.

La propuesta se desarrolla a través de tres plataformas de servicios que integran y organizan la oferta de apoyo de acuerdo con la complejidad del conocimiento asociado a la innovación y con los cambios que implica su introducción al mercado, así:

- *Plataforma de Servicios para la Mejora & Promoción.* Su foco son los proyectos de innovación incremental; es decir, las iniciativas que representan mejoras en los procesos y productos actuales. Por medio de alianzas con instituciones locales y regionales, ofrece orientación a los empresarios sobre los servicios del Sistema Nacional de CT+I, promueve programas de apoyo a la innovación y gestiona un mercado de servicios locales de consultoría tecnológica diseñados para introducir a los empresarios en los procesos de innovación.
- *Plataforma de Servicios para la Transformación.* Esta plataforma se enfoca en proyectos con elevados riesgos comerciales, tecnológicos o de gestión, pero con alto potencial estratégico, bien sea por la posibilidad de introducir nuevos productos a la oferta exportadora del país o por responder a prioridades nacionales que ameriten un esfuerzo significativo y coordinado por parte del Estado. A través de convocatorias interinstitucionales, atiende a usuarios con alto potencial de liderazgo empresarial interesados en implementar proyectos de innovación que por su alcance transformador enfrentan barreras significativas para su adecuada formulación, financiación y ejecución.
- *Plataforma de Servicios para la Investigación con Fines Comerciales.* Ofrece servicios especializados a empresas que compiten en mercados de alto valor agregado en los que se requiere una mayor complejidad en la generación y aplicación de conocimiento.

VII. Gestión de la innovación

No basta con ofrecer instrumentos para financiar proyectos innovadores. Se necesitan además empresarios que estén en capacidad de reconocer las oportunidades para la innovación y que puedan gestionar en sus empresas estrategias de transferencia tecnológica y de desarrollo del talento humano, la creatividad y la innovación.

Por esta razón, uno de los énfasis de la estrategia de transformación productiva ha sido desarrollar programas de formación y de asesoría a los empresarios para fortalecer las capacidades en gestión de la innovación.

En 2008 se realizó un diplomado de Formación de Alto Nivel en Gestión Estratégica de la Innovación, organizado en conjunto entre una red de universidades y Colciencias, con el apoyo del Sena.

En el diplomado, que se desarrolló simultáneamente en seis ciudades, participaron 253 empresarios. El programa contó con la participación de expertos nacionales e internacionales que les permitieron a los empresarios colombianos conocer casos de innovación exitosos en países como Estados Unidos, Argentina, Brasil, España y Corea.

Las universidades involucradas en este programa fueron la Universidad del Rosario de Bogotá, la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, la Universidad del Valle, la Universidad del Norte de Barranquilla y la Universidad Tecnológica de Pereira.

Por otro lado, se ha avanzado en la construcción en conjunto con las cámaras de comercio de una red de consultores empresariales que apoyan a las empresas en la identificación de oportunidades y en la estructuración de proyectos, de manera que puedan acceder a los instrumentos disponibles de apoyo a la innovación.

Con este fin, se está trabajando con las Cámaras de Comercio de Bogotá, Medellín para Antioquia, Bucaramanga, Cartagena y Dosquebradas para atender a los empresarios de las respectivas regiones de influencia. Se está apoyando de esta forma la generación de capacidades en gestión de la innovación en dos tipos de actores:

- a) Empresas: Se ofrece formación diferenciada a gerentes y equipos técnicos para que identifiquen los procesos e instrumentos de financiación que pueden utilizar para desarrollar una cultura de la innovación y gestionar sus proyectos de innovación.
- b) Consultores (personas naturales independientes y profesionales vinculados a instituciones de apoyo empresarial): Se ofrece formación en cultura de la innovación, formulación de proyectos, vigilancia tecnológica y propiedad intelectual, de tal manera que cuenten con los elementos necesarios para ofrecer a las empresas un servicio de consultoría para la gestión de proyectos de innovación.

Los siguientes fueron los resultados reportados por el programa en 2010:

- 6 Convenios regionales (Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Dosquebradas, Medellín).
- 44 eventos de promoción a la innovación y de instrumentos de apoyo.
- 1.809 empresas participantes en los eventos de promoción.
- 39 editoriales de promoción a la innovación.
- 145 consultores tecnológicos en formación y gestión.
- 449 empresas capacitadas en cultura de la innovación.
- 143 empresas capacitadas en gestión de proyectos de innovación.
- 27 empresas con Planes de Desarrollo Tecnológico.
- 44 empresas con proyectos de innovación en proceso de formulación.
- 86 empresas con proyectos de innovación formulados.
- 69 empresas con proyectos de innovación radicados.

A partir de estas experiencias, se definirá un Programa Nacional de Generación de Capacidades en Gestión de la Innovación con estrategias diferenciadas de gestión de la innovación para cada tipo de usuario considerado dentro de la Estrategia de Fomento a la Innovación.

Recuadro 20. Prospectiva para sectores de clase mundial

En 2008, en el marco de la Política Nacional de Competitividad y Productividad, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo estructuró el Programa de Transformación Productiva que tiene como objetivo promover el desarrollo de “sectores de clase mundial” mediante la formulación y ejecución de planes de negocios sectoriales en alianza público-privada.

Los ocho sectores que actualmente hacen parte de este programa son: autopartes; energía eléctrica, bienes y servicios conexos; industria de la comunicación gráfica; textil, confecciones, diseño y moda; tercerización de procesos de negocios y *outsourcing* (BPO&O); software y tecnologías de la información; cosméticos, productos de aseo y absorbentes; y turismo de salud.

En desarrollo de este Programa, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo suscribió un convenio marco con Colciencias orientado a apoyar la realización de ejercicios de prospectiva y vigilancia tecnológica para estos ocho sectores.

Por medio de este ejercicio, que se realizará en el segundo semestre de 2010, se espera tener para principios del próximo año propuestas estructuradas de proyectos que contribuyan al desarrollo tecnológico y la innovación de estos sectores y que puedan ser financiados mediante los instrumentos de apoyo con los que cuenta Colciencias.

5. Apropiación social del conocimiento

La ciencia al alcance de todos los colombianos

La apropiación social del conocimiento es un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecno-ciencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento.

Es el fundamento de cualquier forma de innovación porque el conocimiento es una construcción compleja que involucra la interacción de distintos grupos sociales en su producción y uso. La generación de conocimiento no es una construcción ajena a la sociedad, se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses, códigos y sistemas. La innovación entendida como la efectiva incorporación social del conocimiento en la solución de problemas, o en el establecimiento de nuevas relaciones; no es más que la interacción entre grupos, artefactos, culturas sociales de expertos y no expertos. La apropiación no es una recepción pasiva, involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas.

En el 2005 se desarrolla la primera Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. En ésta se parte del marco general de la sociedad del conocimiento; este punto de partida impone desarrollar estrategias de uso e inserción del conocimiento. Esta política señala como antecedentes la función misional de Colciencias, planteada en la Ley 29 de 1990, de divulgar la ciencia y la tecnología, así como el decreto 585 de febrero de 1991, donde se le encomienda a la institución: “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias de incorporación de la ciencia y la tecnología en la Cultura colombiana.” El principal objetivo de la apropiación, según esta política, es que la sociedad se interese en la CT+I, para que la desarrolle y la aplique. En un contexto de democratización y participación, la apropiación es el sustrato de las capacidades que efectivamente generan desarrollo social y económico.

Entre 2006 y 2010, Colciencias promovió la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de la creación de espacios como la Semana Nacional de la Ciencia, el desarrollo del programa de Aulas Rodantes, la producción editorial y mediática para la divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación, el apoyo a museos interactivos como Maloka y Explora y la organización de foros y talleres.

En 2010, Colciencias planteó la Estrategia Nacional de Apropiación Social del Conocimiento que definió nuevas directrices para el trabajo de la entidad y del Sistema en esta área. La formulación de esta Estrategia responde a los retos que asumió la entidad a partir de la Ley 1286 de 2009 y amplía los campos de acción en apropiación a la participación ciudadana, la comunicación de relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, la transferencia y el intercambio de conocimiento y la gestión del conocimiento para la apropiación.

I. Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

La Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación tiene por objeto establecer espacios de encuentro, participación e interacción de la sociedad civil, la comunidad científica, el sector productivo y los entes gubernamentales, con el fin de fortalecer los procesos de diálogo y

discusión entre ellos, y evidenciar procesos de generación de conocimiento entre expertos y comunidades.

Esta gran celebración se desarrolló en el 2006 en 25 departamentos y 106 municipios, en los que se realizaron con 900 actividades que integración a la población juvenil, profesional, empresarial y a la sociedad en general. En las actividades de esta primera Semana de la Ciencia participaron más de 120.000 personas.

La Segunda Semana Nacional de la CT+I se llevó a cabo del 18 al 24 de octubre de 2008, y contó con la participación de 162.000 actores, en 120 ciudades de 26 departamentos del país, en los que se realizaron 1.100 actividades. Para llevarla a cabo entidades públicas y privadas en cada región aunaron esfuerzos para su realización. En total se invirtieron \$1.445.559.000 en todo el país.

En 2010 se realizó la tercera versión de la Semana de la Ciencia entre el 1 y el 8 de octubre que contó en esta ocasión con la participación de los 32 departamentos. La III Semana de la Ciencia tuvo como eje temático la diversidad cultural y biológica.

Este proyecto ha sido el de mayor envergadura en el marco de la Estrategia de Apropiación Social. La semana nacional de la CT+I durante estos años ha sido un mecanismo de fomento y fortalecimiento de capacidad regionales en ciencia, tecnología e innovación, generando sinergias entre empresarios, investigadores, gestores de política, organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía en general. **El Aula Rodante**

El Programa de Aulas Rodantes se inició en 2009 alrededor de la conmemoración del Año Internacional de la Astronomía en 2009. Colciencias, el Sena y la Universidad Nacional sumaron esfuerzos para hacer realidad este proyecto.

En su primer tramo recorrió durante seis meses 72 municipios de 21 departamentos. A lo largo de estas dos rutas, más de 28 mil personas, entre niños, jóvenes y adultos, tuvieron acceso libre a modernos telescopios, exposiciones, juegos y montajes interactivos. En el primer semestre de 2010 se llevó a cabo el tercer tramo para recorrer 28 municipios más del país.

Simultáneamente, se llevó a cabo el Concurso Nacional Colombia Vive la Ciencia, en el que se recibieron más de 60 proyectos de aula en astronomía. Las instituciones educativas de las mejores propuestas recibieron cada una un telescopio electrónico y los docentes coordinadores un curso de formación en instrumentación en la Universidad Nacional de Colombia. En total se dotaron 34 instituciones educativas de más de 20 departamentos del país. Este grupo de docentes constituirá el núcleo para la apertura en el futuro de una línea temática de Astronomía del Programa Ondas.

El Aula Rodante de Astronomía fue una experiencia piloto que sentó las bases de un programa de educación no formal y de inclusión social para el desarrollo de comunidades apartadas y marginadas. A partir del próximo año Colciencias ampliará su programa de aulas rodantes como un mecanismo de promoción de la participación ciudadana en CT+I en las diferentes regiones del país.

II. Centro de recursos en apropiación social de la CT+I

Con el fin de caracterizar de mejor forma las iniciativas desarrolladas en el país en torno a la apropiación social del conocimiento y al fomento de relaciones ciencia, tecnología y sociedad más

simétricas, Colciencias y Maloka desarrollaron un Centro de recursos para la apropiación social de la CT+I. Este proyecto está haciendo un rastreo y localización de experiencias en apropiación desarrolladas por distintos sectores: empresa, centros de investigación, universidades, entidades del gobierno, ONG, entre otros en diferentes regiones del país. Las mejores experiencias serán sistematizadas y divulgadas a través de un portal en internet. El centro también desarrolla estudios conducentes al desarrollo de estrategias de apropiación más situadas y reflexivas.

III. Foros públicos para la participación en CT+I

Una de las principales estrategias de Colciencias para el fomento de la Apropiación en el país ha sido el desarrollo de foros de discusión ciudadana de agendas públicas con un fuerte componente tecno científico en su formulación. Estos foros han reunido en el Congreso de la República a representantes del Ejecutivo, congresistas, empresarios, investigadores, líderes de comunidades y organizaciones de la sociedad civil para discutir sobre las implicaciones sociales y económicas de Políticas públicas donde el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación son determinantes.

En el año 2008 se desarrollo el Foro Biocombustibles a debate y en octubre de 2010 se realizó en Medellín un Foro Internacional sobre Apropiación Social de la CT+I.

Recuadro 21: Otras acciones para la apropiación de la CT+I

Como parte de la estrategia de apropiación social del conocimiento, Colciencias ha apoyado diversos proyectos e iniciativas que han contribuido a poner la ciencia, la tecnología y la innovación en la agenda de los colombianos. Algunos ejemplos:

DIPLOMADO SOBRE COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CT+I: Este programa de formación descentralizado se realizó en tres regiones del país y se orientó a actores que trabajan en el campo de la Apropiación Social del Conocimiento. Se busca con ello permitir mayor continuidad entre investigación, identificación de problemas sociales y desarrollo de estrategias de intervención.

PERCEPCIONES SOBRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN BOGOTÁ, 2007: Encuesta realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, desarrollada en el marco del proyecto Estándar Iberoamericano de Indicadores de Percepción Social y Cultura Científica de la Red Iberoamericana de Indicadores en CyT (Ricyt).

CENTROS INTERACTIVOS. Colciencias ha apoyado la creación, fortalecimiento y promoción de espacios como los museos y exposiciones interactivas que acercan la comprensión de la ciencia y la tecnología a todos los colombianos. Con Maloka y el Parque Explora se han establecido convenios para apoyar la apertura de nuevas salas y el montaje de exposiciones itinerantes, así como la puesta en marcha de espacios virtuales.

PROGRAMAS DE TELEVISIÓN. Con el apoyo de Colciencias, la serie Los Pepa lleva al público infantil las historias animadas de una familia que, a través de viajes por mundos virtuales y reales, exploran temas científicos y tecnológicos que rodean la vida cotidiana. La serie ganó en 2009 el Premio India Catalina en la categoría de Mejor Producción en Ciencia y Tecnología. Colciencias también ha apoyado la realización del magazín Mente Nueva, producido por la Universidad Nacional, dirigido a jóvenes de 18 a 25 años, que busca dar a conocer la

investigación que se hace en Colombia, este programa que así mismo obtuvo Premio India Catalina en la misma categoría en el 2008.

MEDIOS IMPRESOS: Colciencias publica una separata sobre Innovación y Desarrollo Empresarial que circula mensualmente con el diario de negocios Portafolio entre empresario y líderes de opinión.

EXPOCIENCIA-EXPOTECNOLOGÍA: Con esta Feria, que se realiza en Corferias desde 1989, se busca crear conciencia de la importancia que tiene para Colombia la evolución de la ciencia y la tecnología. Los participantes exponen y sustentan los trabajos realizados en las diferentes áreas de ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional, creando ambientes propicios para la celebración de negocios.

5. Regionalización e internacionalización

Investigación e innovación al servicio del desarrollo regional y de la inserción de Colombia en el mundo

Las dos dimensiones de esta estrategia atraviesan toda la política de ciencia, tecnología e innovación. Cada una de las otras cinco estrategias tiene una expresión regional —es decir, los proyectos y actividades que promueve se desarrollan en una o más regiones del país— y se inscribe dentro de una dinámica de generación, uso y apropiación de conocimiento cada vez más globalizada.

Desde esta estrategia en particular se hace énfasis en la generación de capacidades para que las regiones colombianas gestionen sus propias políticas y programas de CT+I, al tiempo que se busca facilitar la creación de vínculos entre la comunidad científica y académica nacional y las redes globales de conocimiento.

I. Un Sistema descentralizado

El de ciencia, tecnología e innovación es un sistema descentralizado. Colciencias, como coordinadora del Sistema, promueve la creación de capacidades en las regiones colombianas para la gestión, generación y uso de conocimiento pertinente frente a sus necesidades específicas.

Un frente de acción de Colciencias en las regiones es el fortalecimiento de los sistemas regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio del apoyo a instancias de coordinación como los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codectis) y la formación de gestores regionales.

Los Codectis fueron reconocidos en 2002 por el entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como las instancias para la articulación del Sistema en el ámbito territorial, reemplazando a los antiguos Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología que tenían un carácter supradepartamental. Se definen como espacios consultivos y de concertación para la gestión e implementación de las políticas públicas nacionales en los territorios y el diseño de políticas públicas regionales de ciencia, tecnología e innovación. Los gobiernos departamentales tienen autonomía para su creación y administración. Están conformados por representantes de la entidad territorial, de la comunidad científica, el sector privado, las universidades regionales, el Sena y Colciencias, y son presididos por el Gobernador. En 2010 cada departamento ha conformado formalmente su correspondiente Codectis. El 80% de ellos sesionan regularmente hasta cuatro veces al año.

Por iniciativa de Colciencias se conformó la Red de Gestores de Codectis en la cual participan 21 departamentos, la ciudad de Medellín y el Distrito Capital. Esta Red de Gestores ha tenido capacitaciones en temas como planeación, gestión del conocimiento, cooperación internacional, entre otras.

Como parte de esta estrategia, entre 2006 y 2009 se realizaron cinco cursos talleres sobre herramientas de planeación estratégica, prospectiva y vigilancia tecnológica, proyectos de inversión, economía del conocimiento y cooperación internacional.

En 2010 se realizó junto con la Universidad de Antioquia un diplomado PARA LA Formación De Gestores Regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación con la participación de 537 becarios de 20 ciudades del país seleccionados mediante convocatoria. E

El acompañamiento de Colciencias se da además por medio de jornadas anuales de planificación estratégica de CT+I para los departamentos, así como una asamblea general anual de gestores de Codectis.

Colciencias también ha acompañado la planeación estratégica de las administraciones departamentales y municipales. Promovió entre 2002 y 2006 la formulación de agendas prospectivas de Ciencia, Tecnología e Innovación por parte de 29 departamentos y, a partir de 2007, está implementando programas de planeación estratégica en alianza con gobernaciones, alcaldías, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico y cámaras de comercio. Estos ejercicios han estado articulados con otras iniciativas de planeación estratégica promovidas por el Gobierno Nacional, como la Agenda Interna y los planes regionales de competitividad.

Por medio de estas acciones se ha logrado que las entidades territoriales empiecen a priorizar el tema de ciencia, tecnología e innovación dentro de sus estrategias de desarrollo e identifiquen las áreas de investigación e innovación prioritarias para su región.

Con los nuevos instrumentos creados por la Ley 1286 de 2009 se espera darle más fuerza a estos temas en la agenda pública territorial. Entre los instrumentos está la posibilidad de destinar recursos de regalías directas e indirectas para financiar proyectos regionales, la facultad que se le da a las Asambleas Departamentales y los Concejos para crear unidades regionales de investigación e innovación, y la indicación a las entidades territoriales para que incluyan programas de ciencia, tecnología e innovación en sus planes de desarrollo.

A partir de la aprobación en agosto de 2010 del acuerdo 029 del Consejo Asesor de Regalías, que fijó los procedimientos y criterios de elegibilidad, Colciencias está acompañando a las entidades territoriales en la identificación y formulación de proyectos de ciencia, tecnología e innovación que puedan ser financiados con recursos del Fondo Nacional de Regalías.

Adicionalmente, por medio de convenios con las entidades territoriales, Colciencias ha destinado recursos propios y ha movilizado contrapartidas regionales para desarrollar de manera conjunta proyectos de inversión en ciencia, tecnología e innovación. Dentro del objetivo de fortalecer la gestión pública para la CT+I, se han apoyado estudios regionales de vigilancia tecnológica, convocatorias departamentales de formación de investigadores, iniciativas para la conformación de territorios del conocimiento y creación o fortalecimiento de fondos departamentales para la financiación de la CT+I.

La estrategia de regionalización busca así mismo fomentar la gestión del conocimiento para la competitividad territorial. Con este fin, ha apoyado la creación de centros de investigación y desarrollo tecnológico de iniciativa departamental, se han realizado convocatorias para apoyar proyectos de investigación e innovación en áreas priorizadas por los mismos departamentos, y se han impulsado procesos de fortalecimiento de clúster.

Así mismo, Colciencias tiene presencia en los 32 departamentos por medio del Programa Ondas que fomenta una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia, a través de la investigación como estrategia pedagógica. El programa desarrolla cuatro líneas de acción que se concentran en impactos como: 1) Movilización social, descentralización, institucionalización, política pública 2) Transferencia de capacidades nacionales en ciencia y tecnología y 3) la investigación como estrategia pedagógica.

Recuadro 22. Proyectos con los departamentos

- Colciencias ha establecido *convenios para desarrollar proyectos* de inversión en ciencia, tecnología e innovación con 18 departamentos, dos municipios y el Distrito Capital. Se suman los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, La Guajira, Magdalena, Antioquia, Caldas, Risaralda, Cundinamarca, Boyacá, Huila, Norte de Santander, Tolima, Santander, Valle del Cauca, Meta, y Caquetá, los municipios de Rionegro y Medellín, y el Distrito Capital.
- Se han apoyado proyectos para la creación de *centros de investigación y desarrollo tecnológico* de iniciativa regional, como los del carbón en La Guajira, los centros de desarrollo piscícola y de las pasifloras en el Huila, el centro de ganadería en Cesar, el centro del agua en el Cauca, el centro de agricultura del trópico alto de Boyacá, y el parque interactivo de la biodiversidad en Honda, Tolima.
- Se han apoyado estudios de *vigilancia tecnológica* para la piscicultura y las pasifloras en el Huila, para el sector petroquímico y el cacao en Bolívar, para cuatro sectores agropecuarios de Antioquia, para el sector metalmecánico de Risaralda, para los sectores de servicios médicos, calzado agroindustria, marroquinería y telecomunicaciones de Bogotá y para los servicios ambientales en los departamentos de Guaviare, Guainía y Vaupés.
- En lo que respecta a los instrumentos de financiación, se le ha dado apoyo técnico y capital semilla a cinco *fondos departamentales* de ciencia, tecnología e innovación (Cesar, Distrito Capital, Caldas, Huila y Valle).
- Se han realizado ocho *convocatorias departamentales* que han beneficiado 56 proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en áreas priorizadas por los mismos departamentos (Atlántico, Antioquia, Boyacá, Distrito Capital, Meta, Huila y Valle del Cauca).
- Se han fortalecido 30 *conglomerados productivos* de 22 departamentos, entre ellos el Distrito Tecnológico en Bolívar, orientado al sector petroquímico y naval, la red de nodos de innovación en Risaralda, que atiende a los sectores de automatización, robótica y biotecnología, y las aglomeraciones de empresas de conocimiento del sector agroindustrial en biotecnología del departamento de Caldas. En Bogotá, Antioquia, Atlántico y Valle se han apoyado sectores de alto contenido tecnológico como el software, la electrónica y los servicios especializados de salud.

II. Inserción en la comunidad global del conocimiento

La estrategia de internacionalización busca que investigadores e innovadores colombianos se inserten en las comunidades globales permitiendo el flujo de conocimientos y experiencias novedosas del mundo hacia Colombia y de Colombia hacia el extranjero.

Históricamente, la cooperación internacional ha cumplido un papel importante en la creación y fortalecimiento de capacidades de ciencia, tecnología e innovación en el país, tanto desde el punto de vista de la formación del recurso humano, como de la infraestructura de investigación. Sin embargo, para que la cooperación internacional en estos temas trascienda los esfuerzos esporádicos y se regularice, es necesario que sea entendida como parte integral de la agenda de política exterior de la Nación.

En este sentido, la actual estrategia de internacionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación se ha basado en priorizar las áreas del conocimiento y focalizar la búsqueda de fuentes de cooperación desde una perspectiva estratégica de la gestión de las relaciones internacionales. Así, los avances logrados en los últimos cuatro años, antes que un inventario de proyectos y de

acciones de cooperación con otros países, son la muestra de una decisión de Estado de incorporar a la ciencia, la tecnología y la innovación como un elemento estratégico en la agenda de política exterior.

De esta forma, se han desarrollado actividades focalizadas en 10 agendas bilaterales y tres multilaterales establecidas como prioritarias, con el ánimo de desarrollar acciones estratégicas para los intereses y las potencialidades del país. Los países sobre los que se ha concentrado la gestión son: Alemania, Estados Unidos, China, Brasil, Corea, Chile, España, Francia, Japón, India Reino Unido, Suiza y Federación Rusa, así como la cooperación horizontal con los países de Centro América y el Caribe. En materia de organismos multilaterales, se ha priorizado la cooperación con Naciones Unidas-Unesco, con la Organización de Estados Americanos (OEA), con Unasur y con la CAN. Adicionalmente se han realizado algunas apuestas a Programas Especiales de alta relevancia en el contexto internacional, entre las que se destacan el 7 Programa Marco de Investigación de la Unión Europea, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (Cyted) y su proyecto de innovación Iberoeka.

Recuadro 23. Proyectos con el mundo

Estados Unidos

- Convenio de cooperación binacional en CT+I.
- Punto Focal del CIAM (Red Interamericana de Materiales).
- Cooperación con la *National Science Foundation*.
- Proyecto conjunto de investigación en biocombustibles.

México

Convenio de Colciencias - Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México): 30 proyectos conjuntos de investigación realizados entre 2005 y 2007.

Proyecto Mesoamérica

Intercambio de experiencias en desarrollo e implementación de herramientas de innovación con El Salvador, Guatemala, Honduras, Costa Rica y Nicaragua.

Suramérica

Brasil: Convenio con el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Apoyo a 37 proyectos conjuntos entre 2002 y 2008. Realización del Primer Encuentro Científico Tecnológico Brasil-Colombia. Acuerdo de Cooperación para el fortalecimiento del sistema de protección de propiedad intelectual.

Argentina: Cooperación con el Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO) para programas de entrenamiento y movilidad de investigadores. Convenio con el Ministerio de Ciencia y Tecnología

Chile: Convenio con la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt). Desarrollo de 19 proyectos conjuntos entre 2005 y 2007.

Unión Europea y países miembros

Colombia fue el quinto país latinoamericano en contar con un punto focal del 7 Programa Marco de la Unión Europea (7PM).

Alemania: Convenios con el servicio de intercambio alemán (DAAD) para movilidad de investigadores, formación de jóvenes ingenieros y estudios de doctorado. 53 proyectos conjuntos de investigación financiados por la DFG.

Suiza: Colombia fue priorizado como país estratégico para la cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Francia: 90 proyectos conjuntos de investigación entre 2002 y 2008 financiados por Ecos Nord.

Reino Unido: Firma de memorando de entendimiento entre Colciencias y la British Academy para cooperación en ciencias sociales y humanidades.

España: Cooperación institucional con la agencia estatal CSIC. 32 proyectos conjuntos entre 2002 y 2008

Asia

China: Convenio bilateral en CT+I. Cooperación en investigación y desarrollo de arroz híbrido. Becas para estudios doctorales.

India: Convenio bilateral en CT+I. Investigación conjunta en TIC y bambú.

Corea: Acuerdo para el apoyo del Gobierno Coreano en el diseño de programas de investigación y la realización de una misión de funcionarios colombianos para conocer las políticas de CT+I de ese país.

III. Avances destacados en cooperación internacional

Entre los logros más destacados de la estrategia de internacionalización está la firma, tras un largo proceso de negociación, de un convenio complementario de cooperación con Estados Unidos relativo al fortalecimiento de la asistencia técnica y afines en Ciencia, Tecnología e Innovación. Por medio de este convenio, firmado el 9 de junio de 2010, se establecieron las condiciones para favorecer el intercambio de conocimiento, desarrollo de iniciativas de investigación conjuntas, el establecimiento de redes y el fortalecimiento de capacidades, entre otros aspectos. Con el fin de aprovechar al máximo las oportunidades que un instrumento de este tipo genera, Colciencias había avanzado desde antes de la firma del convenio en la realización de acciones y proyectos concretos que evidenciaran la capacidad de trabajo conjunto entre las comunidades científicas y académicas de los dos países. De esta manera, se han llevado a cabo visitas de funcionarios colombianos a la *National Science Foundation* –NSF– con el fin de intercambiar experiencias para el fortalecimiento institucional. En la misma dirección, y a través de la cooperación con la Embajada de Estados Unidos, se vienen desarrollando giras de fortalecimiento institucional en temas específicos, como constitución de fondos para CT+I, salud y bosques. Así mismo, el Departamento de Energía de Estados Unidos aprobó un proyecto conjunto de investigación en el área de biocombustibles de segunda generación, el cual será desarrollado por los centros de investigación colombianos Cenicaña y Cenipalma.

Con la Unión Europea desde 2007 se desarrolla una intensa agenda de cooperación. Esta región cuenta con programas de alto nivel para la construcción de espacios de investigación conjunta, como escenarios de intercambio de conocimiento para la solución de problemáticas en diferentes áreas del conocimiento de interés global.

La estrategia política utilizada por Europa para constituir el denominado “espacio europeo de la investigación” (ERA) son los Programas Marco de la Unión Europea, por medio de los cuales se le brinda apoyo a las actividades de investigación y desarrollo, cubriendo prácticamente la totalidad de disciplinas científicas. El Séptimo Programa Marco (7PM), que abarca el período 2007-2013, se compone de cuatro programas: Cooperación, Ideas, Personas y Capacidades. Adicionalmente, presenta un quinto programa específico sobre la investigación nuclear.

El país se ha insertado en estas dinámicas. En 2008, Colciencias fue reconocido como punto focal en Colombia del Séptimo Programa Marco de Cooperación de la Unión Europea, lo que le ha permitido desarrollar una estrategia de difusión y asesoría para la comunidad de investigadores y empresarios, con el fin de garantizar una participación exitosa de los proyectos nacionales en las convocatorias de este programa europeo. Es importante resaltar que Colombia fue el quinto país de Latinoamérica en contar con un punto focal del 7PM, después de Argentina, Brasil, Chile y México.

Como resultado de la labor de Colciencias, en los últimos dos años se han aprobado 22 proyectos con participación colombiana en las áreas de TIC, Salud, Ambiente, Alimentos, infraestructura para la investigación y el desarrollo de plataformas de diálogo político entre las dos regiones. Dichos proyectos le han reportado a la investigación del país recursos por cerca de 28 millones de Euros, además de cooperación técnica y la oportunidad de intercambio con actores de otras regiones.

La existencia del punto focal ha contribuido además a darle visibilidad a las capacidades nacionales en investigación frente a la Unión Europea. Como resultado de lo anterior, en mayo de 2010 se firmó una declaración conjunta entre el Gobierno de Colombia, a través de Colciencias, y la Dirección General de Investigaciones de la Comisión Europea, DG-Research, para el establecimiento de un diálogo formal encaminado a la estructuración de un acuerdo bilateral de cooperación que le permitirá a Colombia el acceso a recursos técnicos y financieros específicos de

la UE. Vale la pena resaltar que este tipo de convenios sólo han sido firmados con países considerados por la Unión Europea con las fortalezas suficientes para estructurar acciones conjuntas.

Pero el escalamiento de la cooperación en Europa no se ha supeditado a la participación en su programa multilateral. La cooperación bilateral también se ha fortalecido en los últimos años a través de la firma de convenios y memorándums de entendimiento con Alemania, España, Francia, Suiza y Reino Unido para el desarrollo de actividades conjuntas, que van desde programas de movilidad hasta el desarrollo e identificación de proyectos conjuntos de investigación, pasando por el apoyo para programas doctorales y formación avanzada de investigadores.

Al respecto vale la pena resaltar las visitas de misiones científicas de Alemania y Suiza. Con el ánimo de identificar las potencialidades de Colombia como posible país estratégico, se contó en 2008 con una visita oficial de reconocimiento financiada por la Secretaría para la Educación y la Investigación de la Federación Suiza –SER– que realizó un reporte positivo respecto a las capacidades encontradas en Colombia para el desarrollo de proyectos de investigación. El interés del gobierno suizo se fundamenta en la existencia de proyectos conjuntos en laboratorios, centros de investigación en agricultura y biotecnología, instituciones de formación y empresas.

En el caso de Alemania, tras la visita en marzo de 2009 de la Ministra de Educación e Investigación, Annette Schavan, se han realizado actividades conjuntas entre Colciencias y el gobierno alemán en investigación en salud. Recientemente, se ha empezado la construcción conjunta de un mapa de instituciones de investigación colombiana con el ánimo de potenciar el interés de la comunidad científica alemana.

En los dos últimos años también se ha intensificado la cooperación con los países de Asia, en especial con China, India y Corea, países con quienes se han identificado y desarrollado proyectos en áreas como agronomía, tecnologías de información y comunicación (TIC) e intercambio de experiencias en políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Finalmente, en términos regionales, la cooperación bilateral ha seguido experimentando acciones importantes de escalamiento. Con Brasil se llevó cabo en 2009 el Primer Encuentro Científico Tecnológico Brasil–Colombia, el evento más importante en materia de cooperación de CT+I que hasta el momento se ha realizado en Colombia. Las mesas de trabajo en las que participaron líderes investigadores de los dos países, permitieron la identificación de temas de interés mutuo como: salud, medio ambiente y biodiversidad; desarrollo satelital y antenas tecnológicas; ciencias agropecuarias; fuentes alternas para producción de biocombustibles; sistemas de producción sostenible, manejo de cultivos permanentes; nanotecnología y nuevos materiales. Este espacio permitió también plantear líneas de acción para la cooperación entre los dos países, entre las que están la realización de seminarios binacionales, el desarrollo de mecanismos de difusión de los trabajos conjuntos de investigación científica y tecnológica, la promoción para el intercambio de gestores y evaluadores para conocer los sistemas nacionales de evaluación y seguimiento de proyectos de investigación. Por otro lado, se firmó el acuerdo de cooperación para el fortalecimiento del sistema y de procesos de protección de propiedad industrial entre Colombia y Brasil.

Otra oportunidad que se está explorando es el aprovechamiento de la diáspora científica de colombianos en el exterior. Con este fin se han contactado redes de científicos colombianos en países como Suiza, Alemania y Estados Unidos y, con el apoyo del Banco Mundial, se está realizando una experiencia piloto con el fin de definir agendas de cooperación con esas comunidades de colombianos en el exterior.

Además de lo anterior, Colciencias realiza cada año convocatorias para apoyar la movilidad internacional de investigadores e innovadores. Por medio de este mecanismo, se fomenta el

intercambio de investigadores con entidades con las que se tienen acuerdos de cooperación asociados al desarrollo de proyectos conjuntos. Colciencias apoya tanto la movilidad de investigadores colombianos hacia el exterior, como las estancias de investigadores extranjeros en el país para realizar proyectos con grupos de investigación nacionales. Entre 2002 y 2009 Colciencias apoyó la movilización de 694 investigadores a eventos y pasantías cortas.

UNA ENTIDAD TRANSFORMADA

Para responder a los retos que le impone su nuevo papel como cabeza de sector y entidad rectora de política, Colciencias se reestructuró y está fortaleciendo sus procesos internos y construyendo nuevas capacidades institucionales.

En los capítulos anteriores se presentaron los resultados de la gestión de Colciencias desde el punto de vista de su contribución a los objetivos de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para alcanzar estos resultados se requiere de una gestión institucional que garantice la movilización de los recursos humanos, físicos y financieros de la entidad hacia el logro de sus objetivos estratégicos.

En este sentido, hay que destacar el proceso de reorganización interna y los ajustes legales y administrativos que se han emprendido como resultado de la transformación de la entidad en Departamento Administrativo y de su nuevo carácter como cabeza de sector y entidad rectora de política.

Adicionalmente, en el período 2006-2010 se realizaron avances significativos en la optimización de los sistemas que apoyan la planeación, dirección y control de la entidad, lo que ha permitido sentar las bases para encaminarse hacia un modelo de gestión de la excelencia.

I. Puesta en marcha del Departamento Administrativo

La puesta en marcha del Departamento Administrativo ha incluido la reglamentación de la Ley 1286 en los aspectos concernientes al funcionamiento de la nueva entidad, así como la reestructuración organizacional y la adecuación de sus procesos a las nuevas funciones asignadas por la Ley.

En los aspectos normativos, el 26 de mayo de 2009 se expidieron los decretos 1904 y 1905. Con el primero de ellos se definió una nueva estructura del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de poder responder de una manera más ágil a las necesidades del Sistema Nacional de CT+I (ver Organigrama).

Dentro de esta nueva estructura, se creó una Subdirección General que, entre otras funciones, coordina el trabajo de las Direcciones Técnicas y orienta la participación de Colciencias en el diseño, seguimiento y evaluación de las políticas nacionales. Así mismo, la Subdirección de Programas Estratégicos se transformó en la Dirección de Gestión de Redes del Conocimiento, orientada al fomento de la creación y apropiación de capacidades nacionales y regionales en investigación e innovación y a gestionar la constitución y articulación de redes de conocimiento. Al mismo tiempo, la Oficina Asesora de Planeación y la Oficina de Sistemas de Información se conformaron como dependencias adscritas a la Dirección General y se fortaleció la Dirección de Gestión de Recursos y Logística para que la entidad pueda participar activamente en la gestión de recursos para el financiamiento de la investigación y la innovación.

La participación en el Conpes y en el Consejo de Ministros, la responsabilidad de coordinar la elaboración de un marco de inversión y de un plan nacional de ciencia, tecnología e innovación, así como la posibilidad de presentar proyectos e iniciativas al Congreso de la República, han obligado a un fortalecimiento de las capacidades internas de la entidad para diseñar, coordinar y liderar políticas. Este proceso ha estado en cabeza de la Dirección y la Subdirección General, con el apoyo técnico permanente de la Oficina Asesora de Planeación.

La Ley también implicó la creación de un nuevo sector de la administración pública reconocido como tal para todos los efectos presupuestales por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación. Como cabeza de sector, a Colciencias le corresponde formular la política sectorial y coordinar la programación de la inversión destinada a su financiación. Se encarga, por lo tanto, de emitir concepto de viabilidad y registrar los proyectos de inversión en el Banco de Proyectos de Inversión de la Nación.

La Secretaria General elaboró y expidió la Resolución No.02040 de 2010 - "Por la cual se establece la nueva denominación y composición de los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, se crea un nuevo programa y se dictan otras disposiciones"

Así mismo, a partir del 1 de enero de 2010, Colciencias, como Departamento Administrativo, entró en línea y tiempo real en el Sistema Integrado de Información Financiera de la Nación (SIIF 1).

Como complemento a lo anterior, la Secretaría General ha adelantado diversas acciones para generar seguridad jurídica en las actuaciones de la Entidad dentro del nuevo marco normativo del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así, con el fin de ofrecer a los funcionarios de Colciencias, a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y en general a la ciudadanía, la posibilidad de conocer el marco normativo actualizado de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Secretaría General hizo una publicación electrónica en la que compiló y concordó la normatividad y la jurisprudencia vigente sobre esa materia. La referida información se compiló y grabó en un disco compacto, y se publicó en la página de Internet de Colciencias, para que los ciudadanos interesados pudieran acceder a esa importante herramienta de conocimiento.

Adicionalmente, con el propósito de reducir los niveles de falibilidad en la elaboración de los documentos institucionales como contratos y comunicaciones internas y externas, se elaboró el manual de contratación de Colciencias y se establecieron documentos proformas, herramienta que facilita la labor de los abogados y garantiza la uniformidad de los contenidos.

La nueva entidad necesita así mismo de una nueva imagen institucional. Con este fin se rediseñó el portal de la entidad y se elaboró una estrategia de comunicaciones que ha permitido una mayor divulgación de los servicios y actividades, así como el posicionamiento del nuevo papel de la entidad.

II. Incremento en el presupuesto

El presupuesto de Colciencias se ha incrementado de manera sostenida en los últimos ocho años. En 2010 fue de \$302.374 millones, casi el doble en valores constantes que el presupuesto de 2002. Al mismo tiempo, la participación del presupuesto de funcionamiento se redujo del 6,6% al 4,7%. En 2010, la apropiación final del presupuesto fue de \$ 302 mil millones de pesos, de los cuales el 97% corresponde a inversión. Esto sin contar los recursos de otras entidades públicas y de empresas privadas movilizados por medio del Fondo Francisco José de Caldas para apoyar proyectos de ciencia, tecnología e innovación.

Dentro del presupuesto anual de Colciencias se incorporan recursos de fuentes que se han establecido por Ley, como el Fondo de Investigación en Salud y la transferencia de recursos del Sena.

A partir de la Ley 543 de 2001 y del Decreto 2878 que la reglamenta, se creó el Fondo de Investigación en Salud, administrado por Colciencias, al cual se destina el 7% de las rentas de los juegos de azar.

Así mismo, la ley del PND 2002-2006 (Ley 812 de 2003) dispuso que la cuarta parte del 20% de los aportes sobre la nómina que recibe el Sena se destinaran a financiar proyectos de investigación aplicada e innovación mediante convenios con Colciencias. Entre 2003 y 2010, los convenios entre Colciencias y el Sena han permitido financiar proyectos que benefician a más de 1.200 empresas, gremios, centros de investigación y desarrollo, por valor de \$345 mil millones de pesos.

Otra fuente adicional establecida recientemente es la destinación del 1% del Fondo de Tecnología de Información y Comunicaciones, Fontic (antes Fondo de Comunicaciones) a la financiación de actividades de investigación e innovación.

EN CIFRAS

GRÁFICO 17. COLCIENCIAS: PRESUPUESTO DE INVERSIÓN Y FUNCIONAMIENTO
(valores constantes de 2009)

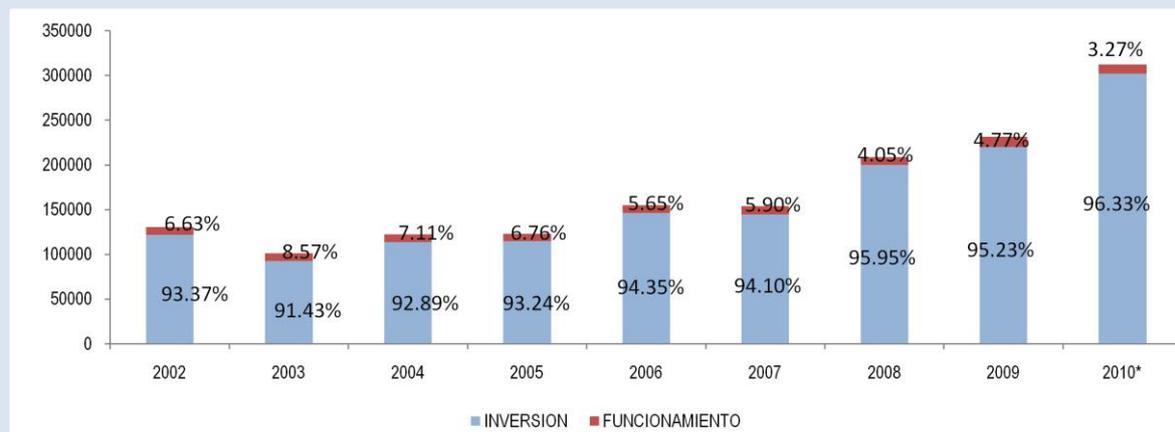
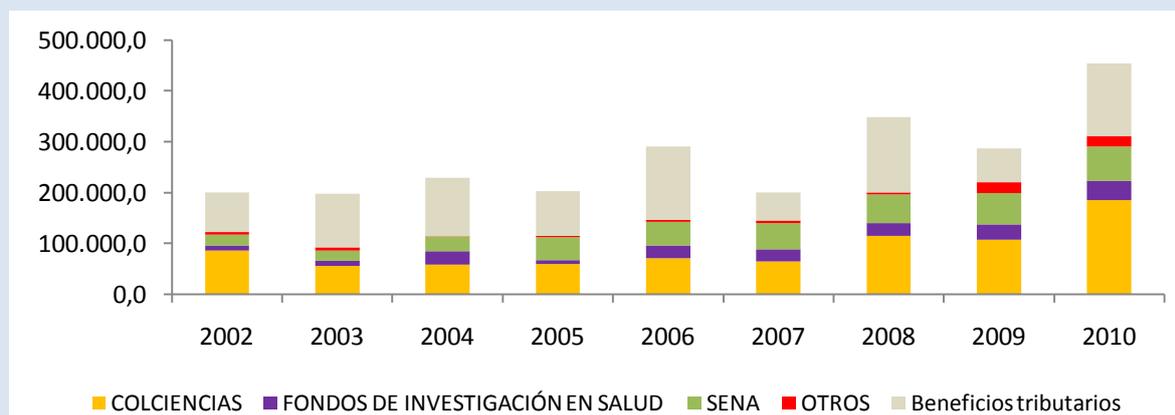


GRÁFICO 18. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN COLCIENCIAS POR FUENTE+ BENEFICIOS TRIBUTARIOS
(pesos constantes de 2009)



Fuente: Colciencias

Además de lo anterior, Colciencias realiza gestiones con otras entidades públicas y privadas para incrementar los recursos disponibles para la financiación de proyectos de investigación e innovación, a través de convenios interinstitucionales o por medio de compromisos de contrapartidas. Así, por ejemplo, en 2009 Colciencias movilizó \$74.599 millones a través de convenios y acuerdos, y \$109.637 millones a través de contrapartidas.

Finalmente, Colciencias ha movilitado recursos hacia la investigación y la innovación por medio de los incentivos tributarios, un mecanismo que también se fortaleció con la Ley 1286 que ordenó la creación del Consejo de Beneficios Tributarios (ver Capítulo 1 de este documento).

III. Programación y uso eficiente de los recursos de la entidad

El incremento en el presupuesto y el fortalecimiento de las capacidades de la entidad para la gestión y movilización de recursos han requerido así mismo de la optimización de los procesos internos de planeación, programación y ejecución de dichos recursos.

El primer paso de este proceso está ligado a la planeación del presupuesto de la entidad. Para el mejoramiento en el seguimiento y actualización de los proyectos de inversión, se optimizó su formulación. Entre 2007 y 2009, los proyectos se redujeron de 25 a 11. Para la vigencia 2010 se incorporaron cuatro nuevos proyectos de inversión relacionados con la implementación y el desarrollo de la Ley 1286.

La Oficina Asesora de Planeación ha logrado la coordinación y la realización de jornadas de capacitación y acompañamiento a los profesionales gerentes de los proyectos de inversión con el fin de mejorar el proceso de programación, registro y seguimiento de dichos proyectos de acuerdo con la Metodología General Ajustada del Banco de Programas y Proyectos de Inversión. Este proceso ha sido reconocido por el Departamento Nacional de Planeación, entidad que ha destacado el compromiso de Colciencias con los procesos de mejoramiento y cambio de las herramientas de programación y seguimiento a los proyectos de inversión.

Así mismo, la ejecución presupuestal de Colciencias ha venido sistematizándose y aumentando su efectividad, buscando atender de una manera más eficiente a los actores del Sistema. En este sentido se destaca la elaboración de un Manual de Política Contable y la implementación del Sistema Administrativo y Financiero Integrado (SAFI) y del Sistema Integrado de Información Financiera de la Nación (SIIF I).

Con relación al primer punto, el Manual de Política Contable pone a disposición de los funcionarios de la entidad una guía sobre cómo llevar la contabilidad de acuerdo con la normatividad vigente, enfocándose en las operaciones relacionadas con convenios especiales de cooperación técnica y contratos de financiamiento.

El manual recoge lo contemplado en el Plan General de Contabilidad Pública, Manual de Procedimientos y doctrina contable pública, y procedimientos del régimen de contabilidad pública establecidos por la Contaduría General de la Nación, CGN. Fue aprobado por el Comité de Sostenibilidad Contable y se encuentra incorporado dentro del Procedimiento de Gestión Contable de Colciencias. Será actualizado trimestralmente con la normatividad, conceptos y jurisprudencia que sobre el particular emita la CGN.

Así mismo, ante la poca flexibilidad, eficiencia y eficacia del sistema administrativo y financiero que existía en Colciencias, y las pocas opciones de actualización y modernización que ofrecía, la administración tomó la decisión de implementar un nuevo sistema que integrara varios módulos y permitiera de una forma más rápida y confiable realizar la gestión presupuestal y contable de la entidad. El Sistema Administrativo y Financiero Integrado – SAFI ERP– se implementó a partir de agosto de 2008. Dicho sistema funciona en un sistema operativo libre de tipo Unix.

SAFI incorpora los módulos de:

- *Administración de recursos físicos*: Compras, almacén, inventarios, altas y bajas de elementos o bienes y depreciación.
- *Contabilidad*: incorpora el Plan General de Contabilidad Pública, es parametrizable y se pueden registrar asientos contables a diario, comprobantes automáticos y permite tener interfaces con otras aplicaciones u módulos del sistema.
- *Presupuesto de Gastos*: Permite cargar el presupuesto de gastos aprobado mediante Ley de la República e iniciar su ejecución. Permite realizar toda la cadena presupuestal iniciando con Certificados de Disponibilidad Presupuestal - CDP, Registros Presupuestales y Obligaciones u órdenes de pago. Todos estos registros siguen un consecutivo y están entrelazados entre sí. De manera tal que para realizar un Registro Presupuestal es necesario llamar en el sistema el número del CDP y para realizar una obligación es necesario llamar el Registro Presupuestal correspondiente.
- *Presupuesto de Ingresos*: permite registrar los ingresos tanto Nación como propios que la entidad maneja hasta diciembre 31 de 2009. Permite realizar los pagos a todos los beneficiarios cuenta así como las cuentas por cobrar.
- *Recursos Humanos y nómina*: este módulo permite llevar el registro de las hojas de vida de los funcionarios de la entidad, el kardex de personal (novedades del personal), vacaciones, nómina mensual, cesantías, liquidación de aportes y generador de reportes.

El sistema permite realizar informes y consultas y tiene la capacidad de generar reportes de acuerdo con los requerimientos de los usuarios. También puede generar comprobantes o reportes automáticos de presupuesto, tesorería, nómina, inventarios y cierre fiscal, entre otros; y permite realizar consultas de movimientos contables, informes de control, informes financieros, libros oficiales e informes a entidades oficiales.

El sistema también trabaja bajo el ambiente WEB-SAFI de manera tal que existe un interface de consultas gerenciales sobre la base de datos del software administrativo y financiero.

Por otro lado, a partir del 1 de enero de 2010, Colciencias, como Departamento Administrativo, entró en línea y tiempo real en el Sistema Integrado de Información Financiera de la Nación, versión 1, (SIIF 1).

Este cambio le implicó a Colciencias realizar una serie de transformaciones de sus procedimientos de programación, ejecución y seguimiento de las partidas presupuestales asignadas, para adecuarlas a los instrumentos previstos por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, y en especial al Sistema Integrado de Información Financiera, SIIF²⁰. Como resultado del esfuerzo del área financiera de la Dirección de Gestión de Recursos y Logística, se ha logrado la

²⁰ Este sistema involucra la gestión financiera pública, el proceso de ejecución de presupuesto de ingresos y gastos, el proceso de tramitación de recaudos y de pagos, y el proceso de registro contable y generación de estados financieros. Para ello, existen módulos funcionales (ingresos, egresos, programa anual de caja, cuenta única nacional y contabilidad) que se encuentran interrelacionados entre sí, conformados por transacciones que permiten a cada actor registrar la información necesaria para que el siguiente, dentro del proceso, continúe la secuencia del mismo hasta su finalización.

implementación, operación y conceptualización de la gestión presupuestal de la entidad de acuerdo con las especificaciones de este sistema.

EL SIIF 1 involucra la gestión financiera pública y los procesos de ejecución de presupuesto de ingresos y gastos, de tramitación de recaudos y de pagos, y de registro contable y generación de estados financieros. Para ello, existen módulos funcionales (ingresos, egresos, programa anual de caja, cuenta única nacional y contabilidad) que se encuentran interrelacionados entre sí, conformados por transacciones que le permiten a cada persona registrar la información necesaria para que el encargado del siguiente paso dentro del proceso pueda continuar con el trámite, y así hasta el final de la secuencia.

Es importante señalar que si bien el SIIF I permite realizar una gestión presupuestal y contable adecuada, no tiene integrados algunos módulos que son esenciales para el Departamento, como programación presupuestal, contratos, gestión de bienes y servicios, gestor de trámites y facturación y cartera. Estos módulos harán parte del SIIF II Nación, del cual Colciencias es parte de la prueba piloto y para lo cual participó en capacitaciones durante 2010. A partir del 1 de Enero de 2011, Colciencias entró en operación a través del SIIF II en tiempo real en línea en cadena básica presupuestal.

Gracias a todas estas acciones, el nivel de ejecución presupuestal de los últimos años ha sido significativo, al alcanzar niveles superiores al 94%. Se destaca la ejecución que ha presentado el presupuesto de inversión de Colciencias, el cual ha sido superior al 95% en el último cuatrienio. En 2010, la ejecución del presupuesto de inversión alcanzó el 98,7%

IV. Consolidación de la planeación institucional

El proceso de planeación institucional ha buscado a través de la concepción, formalización y ejecución de planes, programas y proyectos, plantear el camino y la manera como la entidad llevará a cabo su desarrollo en sus componentes misionales.

A partir del Plan Nacional de Desarrollo se formuló un Plan Estratégico Institucional 2007-2010, en el que plantea para cada objetivo nacional de CT+I, los lineamientos, las estrategias y los programas con los que busca contribuir al logro de dichos objetivos.

El Plan Estratégico Institucional para este cuatrienio se caracterizó por presentar una propuesta de gestión centrada en proyectos integradores y de cambio, en los cuales el trabajo coordinado entre las dependencias permite mejorar la eficiencia y la productividad de los procesos propios de Colciencias.

De acuerdo con los compromisos establecidos en el Plan Estratégico Institucional, se elaboraron Planes de Acción anuales a los que se les realiza un seguimiento trimestral. Para ello, la Oficina de Planeación preparó los instrumentos para que las dependencias reportaran los avances por actividad y proyecto, así como las acciones correctivas. Este ejercicio le ha permitido a la institución no solo hacer un balance de la gestión de la vigencia anterior, sino ha contribuido también a mejorar la programación para las siguientes vigencias y contar con la información necesaria para la rendición de cuentas a las entidades de control.

Al mismo tiempo, la Oficina Asesora de Planeación ha adelantado un proceso de identificación de indicadores de gestión y producto que han permitido suministrar la información para alimentar las diferentes instancias de seguimiento y evaluación, como son: SIGOB, SPI-BPIN, Contraloría, etc.

El reto próximo es el de consolidar el ejercicio de construcción y mantenimiento de los indicadores propuestos para el mejor seguimiento a la gestión. Por otra parte, se espera definir

indicadores de resultado y de impacto que le permitan a la institución conocer el verdadero efecto de las acciones que emprende y así contar con elementos que ayuden a trazar nuevas políticas y estrategias.

V. Plan Estratégico de los Sistemas de Información

El fortalecimiento de la organización requiere así mismo de la optimización de las herramientas informáticas que soportan y facilitan la gestión de los procesos de la entidad.

Un aspecto crítico en este sentido es el manejo de los documentos y de las comunicaciones oficiales de la entidad. Desde 2008, se implementó en Colciencias la herramienta de Orfeo, un sistema informático licenciado como software libre y empleado por varias entidades del Estado, que permite gestionar electrónicamente la producción, el trámite, el almacenamiento digital y la recuperación de documentos, evitando su manejo en papel y garantizando la seguridad informática y la trazabilidad de los procesos.

Por otro lado, como respuesta a las limitaciones detectadas en la gestión de la información para atender las necesidades del Sistema Nacional de CT+I, Colciencias diseñó y puso en marcha el Plan Estratégico de Tecnologías de Información 2009-2013.

El diagnóstico de los sistemas de información de Colciencias en 2007 se resumía en una infraestructura rezagada, con aplicaciones poco amigables y aisladas. Como consecuencia de lo anterior, no era posible producir información completa e integrada para el seguimiento y monitoreo de los programas, proyectos y procesos de las diferentes dependencias. Eran frecuentes las quejas de la comunidad usuaria de los servicios de la entidad por las deficiencias en el procesamiento y suministro de información, en especial durante las convocatorias.

El plan consta de acciones estratégicas orientadas tanto al fortalecimiento interno de la entidad, como del Sistema Nacional de CT+I. Como acciones estratégicas se destaca la creación de la Oficina de Sistemas de Información, con el objetivo de garantizar la maximización del valor de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para Colciencias. También se resalta el conjunto de acciones definidas en pro de la normalización, reglamentación y estandarización para la gestión y uso de los recursos tecnológicos de la entidad.

Bajo este contexto, los esfuerzos se han enfocado en la redefinición de la arquitectura de los sistemas de información (evolución tecnológica y operativa), buscando no solo mayor integración a nivel interno, sino la integración con los distintos sistemas y actores que constituyen al SNCTI.

Entre los avances alcanzados se resaltan el diseño de la arquitectura de información para los procesos de la entidad; la depuración de las bases de datos y la identificación de los problemas de calidad; la homologación de las clasificaciones que venía utilizando Colciencias con estándares utilizados por la OECD, la Unesco y el SNIES, y la renovación del portal institucional.

También se implementaron acciones para mejorar la operación de las aplicaciones existentes (las cuales serán reemplazadas como parte de la ejecución de la primera fase del Plan): se hizo el mantenimiento de la plataforma Scienti, del Sistema Integrado para la Gestión de proyectos (SIGP) y del portal institucional; se trasladaron las aplicaciones a un centro de datos externo de altas especificaciones; se inició la renovación del centro de datos de la entidad; se renovó el 34% de la infraestructura de hardware y comunicaciones; y están en proceso de contratación la tercerización de los servicios de impresión y de soporte técnico.

A junio de 2010, se ha ejecutado en un 33% los proyectos de la primera fase del Plan Estratégico, que finaliza en 2011 y que permitirán construir y poner en marcha el sistema de información que requiere el Sistema.

Como medida complementaria al proceso de desarrollo e implementación del Plan Estratégico de Tecnologías de Información y en lo referente a la producción y suministro de información bajo esquemas del Sistema de Gestión de la Calidad, la Oficina Asesora de Planeación de Colciencias construyó una serie de repositorios de información actualizada y de carácter oficial que atiende las necesidades tanto internas como externas de la entidad, mediante la generación y suministro de indicadores, estadísticas e información de manera oportuna y unificada. Los repositorios o bases de información consolidan información de cada una de las temáticas claves de la entidad.

Así mismo, se viene avanzando en la construcción de un modelo *Balaced Scored Card* –BSC- para Colciencias; herramienta que induce una serie de resultados que favorecen la administración de la institución. Para lograrlo, la Oficina Asesora de Planeación está construyendo e implementando la estructura de indicadores que proporcionan los insumos necesarios para el diseño de una aplicación que permita monitorear y analizar la gestión y los resultados de la entidad.

VI. Una nueva cultura organizacional

La transformación de la naturaleza jurídica y los consecuentes cambios en los objetivos, funciones y estructura orgánica requerían de una intervención efectiva en Colciencias para preparar y adaptar estratégicamente la entidad, teniendo en cuenta que el alto desempeño de su recurso humano es el factor clave para garantizar el logro de sus resultados.

En particular, se ha definida como estratégica la intervención en la generación de una nueva cultura organizacional. A partir de los resultados obtenidos en un estudio y medición de Clima y Cultura Organizacional desarrollado en el 2009, se han organizado y puesto en marcha cinco Mesas de Trabajo, cuya misión a corto plazo es la formulación de los Planes de Acción 2010-2011 para el mejoramiento y fortalecimiento de los siguientes temas: 1) Liderazgo, 2) Procesos y Procedimientos, 3) Valores, 4) Reconocimiento y 5) Comunicación Organizacional.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la Ley 909 de 2004 establece que el personal científico y tecnológico de las entidades públicas que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología debe regularse por un sistema específico de carrera administrativa, Colciencias ha iniciado el desarrollo de un modelo de competencias con base en el cual se debe estructurar este sistema específico así como la escuela de formación y capacitación respectiva. Se cuenta actualmente en desarrollo el Modelo y el Plan de Competencias con base en el cual se iniciará la profesionalización y modernización del recurso humano actualmente vinculado y el que se vinculará en adelante.

Al mismo tiempo, el Plan Institucional de Capacitación aprobado para el período 2010-2011 enfatiza en la implementación del enfoque de formación basado en competencias el cual se centra en identificar los conocimientos necesarios para que cada empleado sepa cómo agregar valor a su labor cotidiana y cómo contribuir con procesos, productos y servicios con calidad. Todo lo anterior, teniendo como marco la implementación del Sistema de Gestión de Calidad de la entidad y la certificación respectiva, el cual no es posible hacer sostenible sin un recurso humano que lo soporte y fortalezca.

Aunado a lo anterior y como una fase previa para la implementación de este sistema, actualmente se encuentra en marcha la prueba piloto del sistema propio de evaluación del desempeño de Colciencias con el cual se integra el modelo de competencias ya desarrollado y se empieza a generar la cultura del mejoramiento continuo.

VII. Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad

El Estado colombiano a través de la Ley 872 de 2003 dio origen a la Norma Técnica de Calidad NTCGP 1000:2004 que determinó los requisitos que las entidades públicas deben cumplir para

implementar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), para ser utilizado como una herramienta de gestión sistemática y transparente que permita dirigir y evaluar el desempeño institucional, en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios a cargo de las entidades.

De igual manera, con el Decreto 1599 de 2005 se adoptó el Modelo Estándar de Control Interno (MECI) que proporcionó a las entidades una estructura para el control de la estrategia, la gestión y la evaluación, al orientarlas hacia el cumplimiento de sus objetivos propuestos.

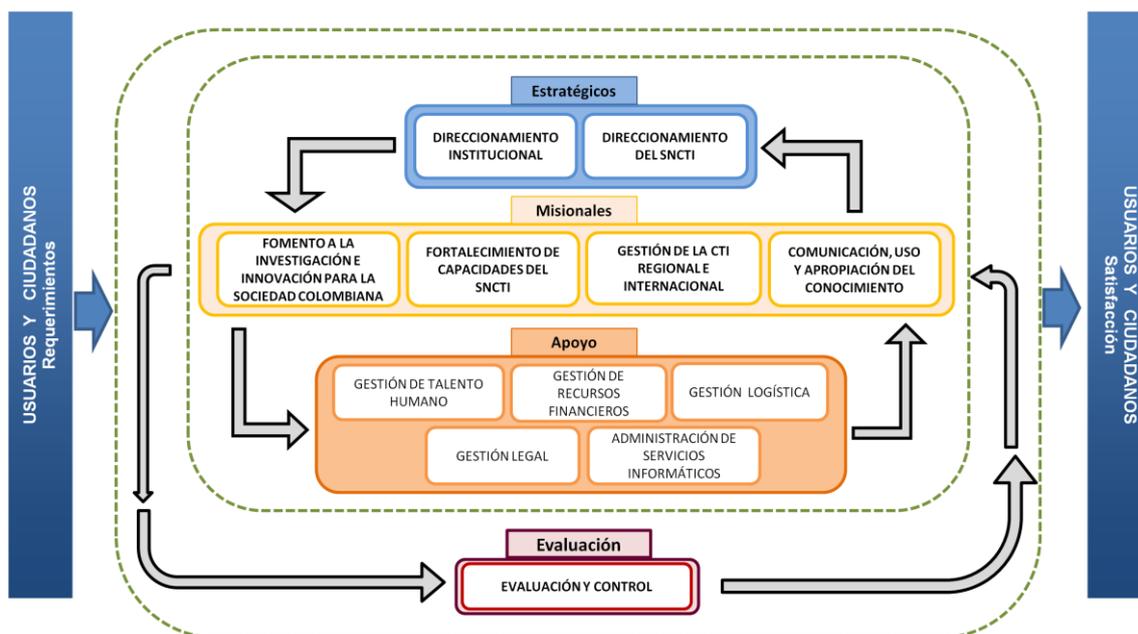
Colciencias inició en 2006 el proceso de implementación de estas dos herramientas. La reestructuración de la organización interna de Colciencias como respuesta a su transformación en Departamento Administrativo obligó a adecuar tanto su Sistema de Gestión de la Calidad como su Modelo Estándar de Control Interno, ajustando sus Políticas, Objetivos y Alcances a las nuevas funciones de la entidad.

Recuadro 24. Política, objetivos y alcance del SGC		
Política	Objetivos	Alcance
<p>El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, está comprometido con la formulación, implementación y evaluación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y su respectiva ejecución por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, creando las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo económico y social. Afianzar este propósito, demanda el mejoramiento continuo de procesos y servicios, con un equipo humano calificado y comprometido y recursos físicos, tecnológicos y financieros que contribuyan con la mejora continua Institucional.</p> <p>Aprobada: 29/09/09</p>	<p>-Garantizar por medio del modelo de operación por procesos, la formulación y orientación de la política Nacional de CT+I, de manera efectiva y coordinada con los agentes del SNCTI y el desarrollo de acciones para la apropiación del conocimiento.</p> <p>-Contribuir al desarrollo de las capacidades de CT+I del país, por medio del óptimo desempeño de la operación interna de Colciencias.</p> <p>-Fomentar un equipo humano comprometido y capacitado.</p> <p>-Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad en el Departamento.</p> <p>Aprobada: 29/09/09</p>	<p>En el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad cubre todos los procesos determinados en el mapa de macro procesos de la Entidad, cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma NTCGP1000:2009 y respondiendo a las necesidades y expectativas de los clientes.</p> <p>Aprobada: 29/09/09</p>

Así mismo se ajustó el modelo de operación por procesos del Departamento Administrativo, adecuándolo de 17 a 12 macro procesos, de 28 a 18 procesos, de 124 a 54 procedimientos, de 10 a 5 instructivos. Además se identificaron los reglamentos, manuales y formatos como tipo de documentos de la estructura documental del departamento.

El mapa de macro procesos para el Departamento, quedó estructurado de la siguiente manera:

Gráfico 20. Colciencias: Mapa de macroprocesos



Una vez definido el direccionamiento por procesos del Departamento, se integró el Comité de Calidad como equipo jalonador en la implementación del SGC y se designó el representante de la Dirección General ante el SGC. Se han realizado jornadas de capacitación, socialización y sensibilización y se ha divulgado el Sistema de Gestión de Calidad por medio de la Intranet y de comunicaciones internas.

Como preparación para la certificación, en mayo de 2010 se formaron y actualizaron 24 auditores internos en la norma NTCGP 1000:2009. En julio de 2010, se realizaron las auditorías internas a los 18 procesos institucionales.

Con estos avances, se tiene programado el desarrollo de una pre auditoría y auditoría de certificación en el primer semestre de 2011, con el fin de garantizar un trabajo que contribuya a la calidad institucional, garantizando la eficiencia, eficacia y efectividad de los procesos y el cumplimiento con las exigencias de los clientes internos y externos.

VIII. Atención al ciudadano

Como parte de una cultura organizacional orientada al servicio al ciudadano, un aspecto en que se ha hecho énfasis es en el fortalecimiento de la capacidad de atención de las solicitudes de los usuarios de los servicios de Colciencias y de la comunidad en general. 83

Desde 2010, entró en funcionamiento un Centro de Contacto Integral que opera a través de un servicio de *outsourcing*. Dicho Centro dispone de la infraestructura tecnológica y el recurso humano especializado para atender y hacer seguimiento a los requerimientos presentados por los ciudadanos, por el canal virtual (contacto@colciencias.gov.co) y telefónico. Se ha establecido un protocolo de atención para garantizar una adecuada prestación del servicio.

Si es posible, el Centro resuelve la solicitud de manera inmediata y, se registra en el aplicativo la tipología del requerimiento. En caso de no tener la información necesaria para atender la solicitud, da escalonamiento por escrito a la Oficina de Atención al Ciudadano que se encarga de darle trámite y responder la solicitud.

RECUADRO 25. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN-COLCIENCIAS: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

