

Documento

Conpes

3080

República de Colombia

Departamento Nacional de Planeación

POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 2000-2002

Colciencias
DNP:UDE

Versión aprobada

CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ

Santa Fe de Bogotá, D.C., junio 28 de 2000

CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. OBJETIVOS GENERALES
- IV. DIAGNÓSTICO Y ESTRATEGIAS
 - A. Fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
 - B. Investigación científica y generación de conocimiento.
 - C. Innovación y desarrollo tecnológico
 - D. Investigación y desarrollo tecnológico agropecuario.
 - E. Investigación en Medio Ambiente y Hábitat
 - F. Formación de capital humano.
 - G. Apropiación social del conocimiento.
 - H. Información, seguimiento y evaluación.
- V. RECOMENDACIONES

Anexos

- Anexo 1. Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología
- Anexo 2. Articulación de las fuentes de financiación de la innovación.
- Anexo 3. Financiamiento

Este documento somete a consideración del CONPES, la política nacional de ciencia y tecnología que tiene como objetivo central el desarrollo de las estrategias necesarias para la articulación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT.

I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento y sus múltiples aplicaciones son elementos centrales para el desarrollo económico y social de las sociedades contemporáneas. La brecha entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países industrializados y los países en desarrollo es una de las manifestaciones contemporáneas de la persistencia del subdesarrollo y también una de sus causas mayores.¹ Colombia requiere que de manera sistemática, articulada y eficiente, el conocimiento se convierta en elemento que sirva, no solamente para responder al entendimiento de la realidad y su entorno, sino también y fundamentalmente, para que se convierta en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social. Por ello, la orientación estratégica del SNCyT deberá articularse con las necesidades de la sociedad y los requerimientos de su desarrollo, para así incrementar su competitividad.

Como bien lo señala el Plan Nacional de Desarrollo, alcanzar la paz en el país es por supuesto una prioridad central para el estado colombiano. Por esto, el país requiere de la participación académica en el análisis de la guerra, la paz, la justicia y los derechos humanos. Igualmente, resulta necesario redoblar esfuerzos para que la comunidad académica tenga cada vez una participación más activa y visible en la solución de los conflictos y en la construcción de una sociedad en paz.

Para que la inversión del país en ciencia y tecnología tenga la mayor rentabilidad social posible, y un mayor impacto en la generación de unas nuevas condiciones económicas y en la construcción de la nueva sociedad colombiana, es necesario fomentar la articulación y continuidad entre la *investigación básica*, la *investigación aplicada* y el *desarrollo tecnológico*, y armonizar las

¹ OEI, UNESCO, 1999, “*La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco para la acción*”, Conferencia Mundial sobre la Ciencia. Budapest, julio.

supuestas disyuntivas entre las políticas públicas y las dinámicas del mercado, y entre los propósitos nacionales y las dinámicas regionales.

II. ANTECEDENTES

La expedición de la Ley 29 de 1990 y los Decretos 393, 585 y 591 de 1991, mediante los cuales se conforma el SNCyT, constituye un avance importante en materia de política científica y tecnológica en el país en las últimas décadas. De igual forma, la adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (Ley 29 1990), permite articular de manera más eficiente las actividades científicas y tecnológicas con los requerimientos y la problemática de los diferentes sectores de la vida nacional.

Tanto en su concepción como en su acción, el Sistema ha operado como un sistema abierto, en el cual se reconocen como actores principales al Estado, a la comunidad científica, académica, universitaria y productiva. Desde el momento de su conformación, se ha procurado dar forma y contenido a dicho Sistema, a través de la institución de programas como la financiación de proyectos, la formación de recursos humanos y el apoyo a actividades de innovación y desarrollo tecnológico. En la concepción de estos programas han sido recogidas, entre otras, algunas de las recomendaciones de la Misión de Ciencia y Tecnología, convocada a finales de los años ochenta para reorientar el desarrollo de estas actividades en el país.

La secretaría técnica del SNCyT la ejerce Colciencias, y por tanto opera como una secretaría técnica del Consejo Nacional y de los respectivos Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. En esta última función, en los casos en que el Programa Nacional coincide con la existencia de un Ministerio del ramo, la secretaría técnica es ejercida conjuntamente.

En los cuatro primeros años de funcionamiento del sistema (1990-1994), fueron acometidos esfuerzos tendientes a la financiación de proyectos en el área de sistemas de información, fortalecimiento del recurso humano e inversión en infraestructura científica y tecnológica,

especialmente². A finales de 1994, mediante el documento Conpes 2739 se aprueba la “Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998”, que tuvo por objetivo el fomento del desarrollo científico y tecnológico, como elemento clave de la política de internacionalización de la economía.

Del SNCyT se derivó en 1995 el Sistema Nacional de Innovación –SNI–, con el objeto de implementar una estrategia de desarrollo empresarial orientada a la generación de nuevos productos y procesos, a la adaptación tecnológica, a la capacitación avanzada de trabajadores y a la adopción de cambios en la cultura empresarial. Lo anterior, con el propósito de incrementar la productividad y competitividad de las empresas y del sector productivo nacional en su conjunto. Al SNI, se involucraron nuevos actores como son las empresas, los gremios de la producción, el Sena, la Superintendencia de Industria y Comercio, los centros de desarrollo tecnológico, las incubadoras de empresas de base tecnológica y los centros regionales de productividad, Bancoldex, Proexport, IFI, el Fondo Nacional de Garantías y la banca comercial entre otros.

Teniendo en cuenta la necesidad de dar continuidad a los esfuerzos acometidos hasta el momento, y partiendo de la identificación de las fortalezas y las debilidades del sistema, el gobierno actual presenta un plan para el avance en las políticas, en el que el eje central de sus estrategias está constituido por la articulación y el fortalecimiento del SNCyT. Las políticas que aquí se presentan forman parte de un conjunto de estrategias de desarrollo social, económico e industrial que articulan también otros esfuerzos de los distintos Ministerios, como es el caso del Política para la Productividad y la Competitividad³ (Mincomex), la Política Industrial para una Economía en Reactivación (Mindesarrollo), la Agenda de Conectividad (Mincomunicaciones), entre otros. El diseño de este plan, a su vez, se inscribe en el reconocimiento de las dificultades fiscales del país, que acentúan la importancia de una clara identificación de prioridades para la optimización de la inversión pública.

² Conpes 2649, Colciencias-DNP-UDE-1993, y Conpes 2703 DNP-UDE-Colciencias.

³ En particular la Red Especializada de Ciencia y Tecnología de la Red Colombia Compite.

La ciencia genera riqueza y no es sólo su consecuencia. Recientes estudios de caso sugieren que los países desarrollados han alcanzado este nivel porque han hecho ciencia: *la inversión en ciencia y tecnología no debe ser a pesar de la crisis sino para salir de la crisis.*

III. OBJETIVOS GENERALES

La política de ciencia y tecnología tiene tres objetivos generales:

1. Fortalecer la capacidad del SNCyT, ampliando su acción y repercusión en las dinámicas sociales, económicas y académicas del ámbito nacional y regional.
2. Orientar los esfuerzos de consolidación de la capacidad de investigación y generación de conocimiento hacia temas estratégicos y críticos para el desarrollo del país y su competitividad global.
3. Fomentar procesos de articulación entre los sectores académico, público y privado, así como de apropiación y uso del conocimiento generado.

IV. ESTRATEGIAS

Para alcanzar los anteriores objetivos, la política de ciencia y tecnología se propone adelantar las siguientes estrategias complementarias de desarrollo científico-tecnológico e institucional:

- A. Fortalecimiento institucional del SNCyT.
- B. Fomento de la investigación y de la generación de conocimiento para la solución de problemas nacionales y regionales.
- C. Generación de una mayor capacidad de innovación tecnológica.
- D. Fomento de la investigación y del desarrollo tecnológico agropecuario.

- E. Articulación y consolidación de la investigación en medio ambiente y hábitat
- F. Formación de capital humano en Investigación y Desarrollo (I&D) en áreas estratégicas.
- G. Incremento de actividades de apropiación social del conocimiento.
- H. Optimización de los mecanismos de información, seguimiento y evaluación de las actividades en Ciencia y Tecnología.

A. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Diagnóstico

El conocimiento por sí mismo no transforma las economías ni las sociedades. Tal capacidad se da sólo cuando la generación de conocimiento se desarrolla en el marco de un sistema social/nacional de ciencia, tecnología e innovación, que propenda por su incorporación efectiva, tanto al sector productor de bienes y servicios, como a la formulación e implementación de políticas e iniciativas que contribuyan al desarrollo social.

El SNCyT obedece a un diseño adecuado y bien concebido. Sin embargo es débil y presenta deficiencias en su operación, que se reflejan en la desarticulación de los distintos sectores y entidades del Sistema. De ahí la necesidad de impulsar su fortalecimiento institucional, que permita la adecuada formulación, implementación, evaluación y gestión de estrategias y políticas de Ciencia y Tecnología.

Estrategia

El fortalecimiento del SNCyT no es un problema exclusivamente formal o legal. También implica que sus integrantes desarrollen la capacidad de operar y de articularse. Y este es un proceso en el cual se ha avanzado significativamente, pero que para que continúe consolidándose requiere de información confiable y actualizada, y de una mayor integración de todos los sectores y de las entidades y políticas que de una u otra manera contribuyen al desarrollo científico y tecnológico: el

sector académico, productivo, gobiernos locales y desde luego, el gobierno central. En este sentido, resulta importante definir estrategias de cooperación internacional y regional en el marco del SNCYT.

Así mismo, es importante resaltar la articulación que debe darse entre los diferentes sistemas sectoriales en torno a la ciencia y la tecnología, de tal forma que la acción coordinada se concrete a través de grupos de instituciones, tanto en los planos temáticos como territoriales. Tal es el caso del Sistema Nacional Ambiental, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, el Sistema Nacional de Cultura, entre otros.

1. Estrategias para el Consejo Nacional, los Consejos de Programa y la Secretaría Técnica del SNCyT

a. Mayor liderazgo propositivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CNCyT

El Consejo nombrará comisiones especiales para la revisión de cada uno de los planes estratégicos de programa, con lo que se mantendrá un diálogo permanente entre las políticas formuladas en el ámbito de los once Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este diálogo debe tener como objeto el estudio y la evaluación de las políticas sectoriales, con el fin de ampliar y coordinar la participación y los aportes de éstos al sistema.

El DNP por su parte, como ente articulador y coordinador, mantendrá una mayor participación de sus distintas unidades en el diseño y coordinación de políticas en Ciencia y Tecnología. Para tal fin se pondrá en operación el Comité Interno de Análisis, Evaluación y Coordinación de Asuntos de Ciencia y Tecnología (Resolución 0832 de 1994), compuesto por los representantes del DNP en los distintos Consejos de Programa del SNCyT.

b. Funciones y responsabilidades de la Secretaría Técnica

Es necesario y determinante que los ministerios formalicen y asuman la responsabilidad que les corresponde dentro de la política nacional en Ciencia y Tecnología ejerciendo de manera activa y compartida con Colciencias la secretaría técnica de los Consejos de los programas nacionales. A su vez, Colciencias maximizará su capacidad de gestión de recursos a nivel nacional e internacional, fomentará su capacidad de convocatoria y generará una relación más estrecha con el sector privado, el sector académico y otras áreas del gobierno central y local.

A través de su secretaría técnica, el SNCyT debe liderar la construcción y el fortalecimiento de redes que permitan articular los intereses nacionales, con los de los gobiernos de las entidades territoriales, los de la industria y los del sector académico.

En esta tarea, Colciencias deberá fortalecer sus propios sistemas de información y ser apoyada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en la generación de indicadores y en el fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica (Ver literal H).

c. Unificación de criterios en la asignación y ejecución presupuestal

Si bien la articulación presupuestal está prevista y definida en los artículos 4 y 7 de la Ley 29 de 1990, el Sistema, sus programas nacionales y su Secretaría Técnica carecen de mecanismos adecuados para garantizarla. Para una mejor coordinación presupuestal y una mayor articulación de la política nacional en Ciencia y Tecnología, los ministerios (Educación, Comercio Exterior, Desarrollo Económico, Agricultura, Salud, Minas y Energía, Comunicaciones y Medio Ambiente) y demás entidades pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, deberán presentar a los respectivos Consejos de Programa sus planes de ciencia y tecnología, de manera que las políticas y los criterios de inversión se articulen entre los ministerios, Colciencias y demás actores del sistema representados en los consejos de programa.

El éxito y efectividad de los esquemas de articulación dependen de la calidad y el grado de difusión de la información sobre las distintas entidades que forman parte de la actividad científica en el país. Es necesario determinar los niveles de inversión, identificar sus fuentes, destinatarios, al igual que las distintas responsabilidades de su ejecución⁴. Adicionalmente, es necesario establecer el papel, las funciones y el manejo de recursos de las distintas instancias, públicas, mixtas y privadas que forman parte o que deberían formar parte del SNCyT. Para ello, el DNP, Colciencias y el Observatorio de Ciencia y Tecnología elaborarán un “mapa” del SNCyT que dé cuenta de su composición, sus fortalezas y debilidades.

d. Marco Legal

Es necesaria la renovación de las normas legales actuales, para que de manera concertada con los investigadores, centros y grupos, universidades y el sector privado se definan las reformas jurídicas necesarias que permitan una mayor participación del sector privado en la operacionalización del SNCyT. Para fortalecer los estímulos a la inversión, Colciencias propondrá al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología un proyecto de ley para su estudio y evaluación, el cual posteriormente se presentará al Congreso de la República. El proyecto incluye el tratamiento de temas como obligaciones estatales, incentivos fiscales, racionalización presupuestal, incorporación en el contexto mundial, divulgación, transferencia de tecnología, adecuación institucional, contratación, régimen de investigadores, formación de capacidad humana y financiación. Adicionalmente, se apoyará la creación en el Congreso de la República de una Comisión de Ciencia y Tecnología.

e. Agenda de Conectividad

La Agenda de Conectividad, que lidera el Ministerio de Comunicaciones, es un conjunto de estrategias articuladas entre sí para el aprovechamiento de las tecnologías de la información en el desarrollo económico, social y político del país.

⁴ Ver punto H, Información, Seguimiento y Evaluación.

Colciencias, como secretaría técnica y administrativa del SNCyT, promoverá la Red Nacional Universitaria y de instituciones de educación superior, la Red Nacional de Formación Ambiental, el Banco de los Mejores Proyectos en diversas disciplinas del conocimiento y la implantación del concepto de Biblioteca Virtual, con el fin de crear las condiciones favorables para que el sector académico, el sector privado y la sociedad aprovechen las tecnologías de información y comunicación.

El éxito de la Agenda de Conectividad depende también de la efectiva interacción entre las diversas entidades del Estado, y de la contribución en investigación que hagan las diferentes instituciones y organizaciones, entre las cuales debemos destacar el papel de Telecom través del Instituto Tecnológico de Electrónica y Comunicaciones – ITEC.

2. Regionalización de la ciencia y la tecnología

La política de fortalecimiento del SNCyT contempla la estrategia de regionalización como un componente fundamental, a través del cual se vinculan los intereses locales y regionales en el logro de los objetivos de la política nacional de ciencia y tecnología.

Las necesidades prioritarias, así como las fortalezas relativas de las distintas regiones deberán reflejarse en todos los frentes de la política científica y tecnológica como son: su seguimiento y evaluación, la formación del capital humano, la investigación, la innovación tecnológica y su relación con el sector productivo, la popularización y la divulgación del conocimiento. Para esto, Colciencias y las demás instituciones del sector central y descentralizado de la Administración Nacional deberán impulsar en las regiones la definición de agendas concertadas y autogestionadas en ciencia y tecnología que se articulen tanto con las prioridades del desarrollo regional y local, como con las políticas de las instancias nacionales, como son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos de Programas.

La diversidad geográfica y cultural del país ofrece una riqueza de tradiciones y formas de conocimiento locales que deben ser aprovechadas. La inserción de Colombia en un mundo

globalizado no tendrá éxito sin un mayor reconocimiento y protección de sus culturas y saberes regionales.

La estrategia regional se orientará por principios de acción como la coordinación y generación de sinergia entre los diferentes niveles territoriales del Sistema; entre los niveles público y privado; entre los actores gobierno, universidad, empresa y entre los diversos sectores de la vida nacional. Se impulsará la generación de compromisos por parte de los actores locales con la ciencia y la tecnología y se reconocerá la diversidad de contextos culturales, sociales y económicos en las regiones para promover e impulsar la ciencia y la tecnología.

Para esto, se fortalecerán las instancias de coordinación en las regiones para la construcción y fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se apoyarán a través de proyectos de enlace y articulación entre los actores de ciencia y tecnología, en concordancia con criterios como el aporte a la creación de tejido social para la ciencia y tecnología, la pertinencia o capacidad de responder a las necesidades de sectores estratégicos para la región, la contribución a la conformación de masa crítica para la investigación y la innovación, y la transferencia de capacidades entre las regiones, entre otros.

Así mismo, se impulsarán programas de acompañamiento a las regiones de menor desarrollo relativo para el fortalecimiento de sus capacidades de identificación, formulación y puesta en marcha de proyectos de investigación e innovación tecnológica. Igualmente, se promoverá el diseño de mecanismos de gestión financiera para el desarrollo de programas estratégicos para las regiones, tales como la apropiación y gestión de resultados de investigación, la formación de jóvenes investigadores y emprendedores, y la estructuración de sistemas de información, como base para la organización de redes y sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación, principalmente.

3. Internacionalización

La internacionalización tiene como objetivo principal contribuir a fortalecer la capacidad endógena de la Ciencia y Tecnología, mediante la gestión de recursos internacionales, la consolidación de relaciones científicas y tecnológicas y la búsqueda de espacios nuevos para la cooperación científica internacional.

El desarrollo tecnológico y la competitividad empresarial, elementos indispensables para un plan exportador, están estrechamente relacionados con la innovación, la transferencia de tecnología y la asimilación del conocimiento de frontera que se produce a nivel mundial. Dentro de la estrategia de internacionalización se adelantarán las siguientes acciones:

- Optimizar la gestión de recursos internacionales y la consolidación de nuevos espacios de cooperación, mediante la coordinación con la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional y el Ministerio de Relaciones Exteriores
- Reforzar los mecanismos de apoyo dispuestos en el artículo 9 de la ley 29 de 1990, en lo relacionado con la reglamentación por parte del Gobierno sobre las representaciones consulares y diplomáticas en el exterior, con lo cual se contribuirá a la actualización de metodologías e intercambio de experiencias, así como a una mayor incorporación del país al contexto mundial.
- Reestructurar la Red Caldas para mejorar su capacidad de interlocución con la comunidad científica nacional e internacional y fomentar su contribución a la reflexión sobre temas de interés del país.

B. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.

Diagnóstico

Los grupos y centros de investigación expresan la forma moderna y más activa de organización de la actividad investigativa y científica. Según la convocatoria para el escalafonamiento de grupos y

centros, realizada por Colciencias en 1998 teniendo en cuenta su composición humana y académica, así como su infraestructura física y de productividad científica, existen en el país por lo menos 106 centros y 234 grupos de investigación. Estas entidades atraviesan serias dificultades, para financiar tanto su funcionamiento como los nuevos proyectos, siendo ésta una de las principales razones por las cuales la investigación que hay en curso en el país sea insuficiente para atender satisfactoriamente la solución de los problemas nacionales.

Estrategia

Se buscará el fortalecimiento y consolidación de la comunidad científica al servicio de las necesidades del país, mediante la financiación de proyectos de investigación y el apoyo a Grupos y Centros de Investigación con criterios de calidad, pertinencia, eficiencia y visibilidad.

1. Financiación de proyectos y programas: la ciencia y la tecnología al servicio de la solución de los problemas nacionales

La estrategia de financiación de proyectos de investigación debe estar dirigida a garantizar que la investigación establezca nexos claros con la solución de problemas nacionales, con criterios de calidad y pertinencia con respecto al avance científico nacional e internacional. Se concederá atención prioritaria a proyectos que coadyuven a la solución de problemas relacionados con los procesos de convivencia y paz.

Los Planes Estratégicos de los programas nacionales de desarrollo científico y tecnológico que han identificado prioridades y necesidades en diferentes áreas y sectores del país, canalizarán los recursos asignados al SNCyT para este fin, en torno a convocatorias específicas para estimular la investigación científica y el desarrollo de proyectos y programas en las líneas de cada uno de los programas nacionales. Los proyectos de investigación financiados por los Ministerios y sus entidades adscritas deberán ser coherentes con las políticas y estrategias acordadas en los Consejos de Programa respectivos (ver Anexo 1). De igual forma deberán ser acordes con las

políticas y planes que sobre el tema formulen las entidades mencionadas en coordinación con Colciencias

2. Centros y Grupos: Consolidación de la Comunidad Científica

El financiamiento por parte del SNCyT de la actividad científica y tecnológica, además de dar prioridad a programas y proyectos de carácter estratégico para el desarrollo y promoción de la competitividad nacional, debe también privilegiar las actividades que se realicen en el contexto de nuevas formas organizacionales necesarias para la consolidación de la comunidad científica tales como: redes de investigación e innovación; alianzas estratégicas entre centros de investigación, universidades y empresas; y programas y proyectos de investigación en los que participen en forma asociativa diversos grupos y centros.

Con base en el reconocimiento del papel que los Centros y Grupos desempeñan en la consolidación del SNCyT, se hace necesario garantizar la continuidad y sostenibilidad de aquellos que cumplan con los siguientes propósitos:

- Desarrollo de actividades científicas y tecnológicas a los más altos niveles internacionales, en particular de la investigación básica con horizontes de aplicación a mediano y largo plazo, las cuales tengan relevancia sobre las necesidades sociales y económicas del país.
- Uso de la investigación como herramienta para el desarrollo de recursos humanos en CyT; así como la formación de investigadores a nivel de doctorado y maestría y el entrenamiento de jóvenes investigadores.
- Fomento de la cooperación con entidades tanto nacionales como internacionales, estimulando así la movilidad de extranjeros y la repatriación de investigadores nacionales.
- Expansión de la capacidad de investigación en el país, promoviendo la interacción con otros Grupos y Centros promisorios y la investigación interdisciplinaria.
- Promoción de la interacción entre la academia, el sector empresarial y el sector público para una más eficiente apropiación social del conocimiento, que permita a su vez identificar vocaciones productivas regionales y/o locales.

C. INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO: Fortalecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Innovación – SNI.

Diagnóstico

Una característica del SNI es la falta de integración de las entidades que lo conforman (Universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Investigación, sector productivo, Colciencias y los Ministerios). En el sector productivo, se percibe al sector académico como aislado y alejado de las necesidades reales del empresariado, al concentrarse en proyectos de investigación básica y labores de docencia, mientras que el sector académico no encuentra suficiente apoyo de los empresarios para financiar proyectos de investigación y desarrollo.

Estrategia

El objetivo de la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico es la consolidación de un SNI que dinamice la interacción de los elementos científicos, tecnológicos, productivos y financieros, nacionales y regionales y que apunten al desarrollo de una oferta de productos y servicios exportables con capacidad de competir en los mercados internacionales.

La Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico parte del análisis de cada uno de estos elementos, lo cual ha permitido identificar las siguientes acciones:

1. Puesta en marcha del Fondo Nacional de Productividad y Competitividad - FNPC

El FNPC tiene como objetivo estimular la demanda empresarial de proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y modernización empresarial. Con esto, se busca implantar nuevas estrategias de inserción internacional de los sectores productivos y de inteligencia de mercados para la competitividad global. La ejecución de los programas del FNPC dinamizará la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico, los Centros Regionales de Productividad y las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, del SNI. Como parte de esta estrategia, se creará el Centro

Nacional de Productividad, con asistencia técnica del Japón y participación de los sectores productivos, y se propiciará la exportación de servicios tecnológicos y la participación en redes especializadas de consultoría nacional e internacional.

2. Integración del SENA al Sistema Nacional de Innovación

La vinculación del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA al SNI se realizará a través de la cofinanciación de programas de desarrollo tecnológico productivo, en el marco de la Ley 344 de 1996 y de la Ley 29 de 1990. Esta acción contribuirá a la modernización del SENA, la actualización tecnológica de empresarios y trabajadores, la adopción y asimilación de nuevas tecnologías en los procesos productivos que incrementen la productividad y la calidad, y que a la vez mejoren los métodos de aprendizaje y organización del trabajo.

3. Inversiones de Capital de Riesgo en Empresas de Base Tecnológica

Con el propósito de facilitar la generación de empleo calificado en las regiones, valorar el desarrollo tecnológico local y facilitar la inserción de las nuevas empresas de base tecnológica en el mercado internacional, se apoyarán los fondos de capital de riesgo, liderados por inversionistas privados, nacionales e internacionales.

4. Consolidación de la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico

Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) estarán vinculados con el sector real de la economía aportando soluciones a las exigencias de modernización empresarial del país. La creación, el fortalecimiento y el apoyo a los CDT responderá, entonces, a las necesidades de los sectores y clusters productivos con mayor posibilidad de construir ventajas competitivas nacionales e internacionales.

Por su vinculación con el sector productivo, los CDT deberán incorporar en su base de formación y capacitación la transferencia de conocimientos en cuanto a uso sostenible y conservación de los

recursos naturales. Así mismo deberán incorporar el uso de tecnologías y procesos limpios en aquellas actividades consideradas críticas para el medio ambiente. Sus proyectos deberán conceptualizar y estimar “Indicadores de impacto ambiental benéfico” a nivel bio, físico, social y económico.

Los CDT deben conformar redes de innovación Universidad-Empresa-CDT con el fin de consolidar equipos de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarios compuestos por miembros que de acuerdo con su especialidad y origen (universidades, consultores, empresas, CDT), identifiquen, formulen e implementen proyectos de mejoramiento tecnológico en dichas empresas.

5. Apoyo a Estrategias Regionales de Innovación

Las Estrategias Regionales de Innovación serán desarrolladas por los Centros Regionales de Productividad, las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, los Fondos de Capital de Riesgo, las Universidades, los Centros de Investigación, las Cámaras de Comercio y los Empresarios. Las directrices de la política de innovación y desarrollo tecnológico en las regiones serán definidas por los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología, en coordinación con los Consejos Asesores Regionales de Comercio Exterior - CARCES y los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología, cuando los haya, tanto como con otros actores del desarrollo regional en concordancia con las orientaciones del CNCyT y los consejos de programa respectivos. Estos actores, que forman parte de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología de la Red Colombia Compite, deberán actuar como enlace entre las políticas regionales y las nacionales, para que las especificidades de las distintas realidades regionales sean tenidas en cuenta en todos los niveles.

Se apoyará la política de parques tecnológicos, liderada por el Ministerio de Desarrollo Económico, con el fin de establecer modelos organizacionales avanzados de innovación en las regiones, que potencien las acciones de las universidades, de las nuevas empresas de base tecnológica y de los centros tecnológicos, con visión prospectiva. Las regiones deberán beneficiarse de las demás acciones identificadas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación.

Dada la importancia estratégica que para el desarrollo del país tiene la investigación y la difusión del conocimiento en cuanto a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, se apoyarán las iniciativas regionales que propendan por la identificación de alternativas productivas y de desarrollo en los ecosistemas de importancia estratégica como la Amazonía y el Chocó Biogeográfico.

6. Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo Tecnológico

Los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología se concentrarán en las actividades de formulación de política y diseño de estrategias y en la evaluación de impactos de los Programas, reforzando la operatividad de las secretarías técnicas a cargo de los Ministerios y Colciencias, quienes junto con el SENA y el FNPC adelantarán una gestión descentralizada de proyectos, de acuerdo con los criterios y procedimientos de evaluación del SNI.

Las prioridades que se establecen en las orientaciones de cada área, se señalan a través de los Planes Estratégicos de los Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo (ver Anexo 1).

7. Especialización y articulación de las Fuentes de Financiación de la Innovación

La pertinencia y eficiencia de la Política de Innovación, y el logro de una mayor cobertura regional y la democratización del acceso a los recursos, depende en buena medida de una mayor especialización y articulación de las fuentes de financiamiento.

Cuando los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico sean el resultado de asociaciones entre las universidades, los centros tecnológicos, los empresarios y los trabajadores, y con externalidades claras en la apropiación social del conocimiento, el SENA, el Fondo Nacional de Productividad y Competitividad y Colciencias otorgarán recursos no reembolsables, bajo la condición de que exista una contrapartida empresarial (Ver Anexo 2).

De esta manera, la estrategia de promoción al desarrollo tecnológico y la innovación girará en torno a la articulación de las diferentes instituciones que ejecutan programas de apoyo al sector empresarial. Colciencias, el SENA y el Fondo Nacional de Productividad y Competitividad concentrarán sus acciones en la identificación de la demanda por proyectos de investigación aplicada, de innovación y desarrollo tecnológico industrial, y la modernización de los procesos de producción a través de las inversiones para el mejoramiento de la gestión integral de la calidad industrial.

Colciencias apoyará la elaboración de los planes estratégicos y concertará con las demás instituciones la provisión de recursos para financiación de proyectos de investigación básica y aplicada, innovación tecnológica, infraestructura tecnológica y científica, y formación de recursos humanos. En forma coordinada, el SENA aportará recursos físicos y presupuestales al fortalecimiento del SNI a través de los programas de fortalecimiento de la red de centros de desarrollo tecnológico, el apoyo a iniciativas de modernización de la producción industrial y el fortalecimiento de las actuaciones de aseguramiento de la calidad en las empresas colombianas.

El Fondo Nacional de Productividad y Competitividad se encargará de cofinanciar proyectos complementarios a la innovación y con potencial exportable en los aspectos de sistemas de información, capacitación en nuevas tecnologías y la promoción de proyectos asociativos. De igual forma el FNPC otorgará crédito para el apoyo a programas específicos de actualización tecnológica, contratación de servicios especializados, y diseño de bienes de capital, entre otros. Tanto la cofinanciación como el crédito materializan el aporte de recursos a proyectos en donde se evidencien importantes resultados y avances en materia de innovación, transferencia y desarrollo tecnológico para la competitividad.

8. Incentivos Fiscales para la investigación y la innovación

El estímulo a la actividad científica y tecnológica, a través de herramientas fiscales, es reciente en nuestro país. Solo a partir de la expedición de la Ley 06 de 1992, se dio paso a este tipo de incentivos. Actualmente, existen dos tipos de incentivos tributarios: en primer lugar, se contempla la exención de IVA por importaciones de activos por parte de instituciones de educación superior

o centros de investigación y de altos estudios (artículo 428-1 Estatuto Tributario). En segundo lugar, se contempla una deducción de la renta líquida por inversiones y donaciones para proyectos de investigación o desarrollo científico o tecnológico (Artículo 126-3 Estatuto Tributario).

La expedición de la Ley 383 de 1997, que con el artículo 57 aumentó el valor de la deducción por inversiones o donaciones en ciencia y tecnología hasta el 125%, ha generado un aumento considerable en la presentación de proyectos para ser calificados por el Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología.

Sin embargo, el mecanismo de la exención del IVA posee restricciones pues sólo aplica para centros de investigación y universidades, con lo que se limita su uso por parte de otro tipo de instituciones privadas que realizan actividades científicas y tecnológicas. Resulta deseable una ampliación de la cobertura de este estímulo hacia otro tipo de instituciones como centros de desarrollo tecnológico e incubadoras de empresas que desarrollen proyectos y actividades científico tecnológicas.

Además de los incentivos ya existentes, se deben respaldar otros mecanismos de apoyo fiscal que estimulen la inversión privada en Ciencia y Tecnología.

9. Sistemas de Normalización, Acreditación Certificación y Metrología (SNACM), y el Sistema de Propiedad Industrial (SPI)

El funcionamiento del SNI se encuentra apoyado en primer lugar en el SNACM (soporte técnico) y en segundo lugar en el SPI (soporte jurídico). La actividad de este sistema se percibe a través de los resultados obtenidos mediante indicadores como número de patentes, empresas acreditadas con normas ISO y laboratorios certificados. Su cubrimiento y eficiencia requiere de un SNACM y un SPI ágiles, que operen bajo estándares internacionales y reflejen los esfuerzos de una industria nacional innovadora y competitiva.

En el caso del SPI, la estrategia se basará en una ampliación de base de la infraestructura, para mejorar así el servicio de suministro de información tecnológica y pública contenida en la patentes de invención, lo que unido a la agilización de trámites prevista, redundará en un aumento de los niveles de eficiencia del sistema.

Para el SNACM por su parte, se estudiarán las normas técnicas obligatorias existentes, para decidir si cumplen con los parámetros y garantizar de esta manera que dichas normas no constituyan barreras artificiales para el acceso a los mercados. Asimismo, con la articulación del Sena a dicho sistema, se acreditarán sus laboratorios de ensayo y metrología.

D. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO

La investigación en Ciencia y Tecnología Agropecuaria es indispensable para el desarrollo del país. Por esta razón, es necesario producir una visión compartida e integral que permita orientar adecuadamente los esfuerzos de investigación y desarrollo articulando componentes y actividades de lo nacional y lo regional, lo público y lo privado.

Estrategias.

Para el fortalecimiento, la integración y orientación de los diferentes componentes del SNCyT Agropecuario, dentro de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología es necesario:

1. Reestructurar el Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria - SNCyTA.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología modificará la composición del Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, con base en la propuesta formulada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Colciencias. Esto con el fin de definir claramente el marco institucional dentro del cual se determinan las políticas y se coordinan las diferentes

acciones en desarrollo de los procesos de generación, transferencia y adopción de productos científicos y tecnológicos.

La acción del Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria se fortalecerá con la asesoría de un Grupo Gestor integrado por tres miembros altamente calificados y nombrados por el Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Este Grupo tendrá la labor de asesorar y apoyar la formulación de políticas, así como su evaluación y seguimiento.

2. Optimizar la articulación entre programas nacionales, internacionales y otros sistemas complementarios

Con el objeto de fortalecer los componentes de enlace entre las instancias de orientación y dirección se promoverá, entre otros aspectos, la participación de Consejeros de otros Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología en el Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

El Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria estimulará la articulación con centros internacionales y organizaciones de investigación mediante el desarrollo de proyectos conjuntos, de acuerdo con las prioridades nacionales y regionales, de manera que permitan compartir recursos humanos e infraestructura física, a través de convenios de cooperación.

A través del Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria se promoverá la conformación de redes temáticas en investigación y desarrollo tecnológico, grupos y centros virtuales, y se propenderá por la ejecución conjunta de proyectos nacionales entre grupos consolidados y otros de menor desarrollo.

A escala regional, y en concordancia con la política de regionalización de la ciencia y tecnología, se implementarán foros regionales como instancias de participación que propondrán al Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, a través de un foro nacional, estrategias y mecanismos que mejoren la articulación y funcionamiento de las actividades de ciencia y tecnología agropecuaria en las regiones.

3. Incentivar el papel del sector privado como dinamizador de procesos de generación y transferencia de tecnología

La Secretaría Técnica será la responsable de la difusión y promoción de los mecanismos e instrumentos con los que cuenta el Sistema Nacional de Innovación para favorecer la inversión privada en ciencia y tecnología agropecuaria de forma tal que se tenga una mayor posibilidad de construir ventajas competitivas internacionales.

4. Consolidar la capacidad nacional de administración de información en investigación y desarrollo tecnológico agropecuario, así como su seguimiento y evaluación

Se establecerá el componente agropecuario del Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología de tal manera que el sector pueda utilizar y compartir sus recursos físicos y humanos. Este componente agropecuario se destinará a integrar y desarrollar, entre otros aspectos, las siguientes áreas: prospectiva agropecuaria y agroindustrial; desarrollos tecnológicos nacionales e internacionales, que incluyan la oferta tecnológica disponible; proyectos de desarrollo tecnológico financiados con recursos públicos y privados, y difusión de los resultados de la investigación.

5. Propender por la articulación de mecanismos de financiación de la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario

El Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria estructurará y orientará un mecanismo integrado de financiación de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico del sector agropecuario que articule y coordine las diversas actividades que se financian con presupuesto nacional, y recursos del Ministerio de Agricultura, Pronnatta, SENA, Colciencias, Fondo Nacional de Productividad y Competitividad, INPA, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - Conif, Fondos Parafiscales, Programa de Tecnología y Sanidad Agropecuaria. Para este último, se contratará un crédito desde la presente vigencia con la banca multilateral por US \$65

millones. A su vez, en el campo forestal se fortalecerá la capacidad de investigación, transferencia y oferta tecnológica a través de Conif.

Se desarrollarán modalidades apropiadas de gestión y administración de los procesos de investigación, de manera que se garantice el óptimo uso de los recursos disponibles. Igualmente, se realizará una unificación de criterios y se buscará mayor efectividad en la selección de proyectos y asignación de recursos evitando duplicidad de esfuerzos, mediante el desarrollo de un componente de información articulado al Observatorio de Ciencia y Tecnología.

6. Afianzar los procesos de extensión rural y transferencia de tecnología para la diversificación de alternativas productivas

A través del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria –Pronatta– se fortalecerá la oferta tecnológica, en apoyo a cadenas y líneas productivas o estratégicas conforme a las necesidades del sector agropecuario, en pequeña producción. Las actividades de generación y oferta de nuevas tecnologías se articularán de tal manera que los resultados de la investigación sean transferidos y adoptados rápidamente por los productores, generando un impacto positivo sobre la competitividad sectorial y nacional, con un enfoque de cadena productiva. El Ministerio de Agricultura implementará una estrategia que permita continuar con el financiamiento de las actividades que desarrolla el Pronatta, hasta ahora financiadas con un crédito con la banca multilateral.

El Gobierno Nacional, a través de las entidades y corporaciones mixtas correspondientes propenderá por el apoyo a programas o líneas estratégicas, que permitan implementar tecnologías apropiadas que beneficien a las diferentes líneas productivas. Lo anterior, se implementará con el apoyo del Programa de Tecnología y Sanidad Agropecuaria a nivel regional y nacional, y en coordinación con el Programa de Oferta Agropecuaria, Proagro⁵.

⁵ CONPES 3076 del 3 de mayo del 2000.

Se apoyará la especialización de las universidades en investigación estratégica, de tal manera que pueda servir a los intereses del sector productivo agropecuario.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corpoica, el ICA, el Ministerio de Educación, Colciencias y el Icfes adoptarán una estrategia conjunta que permita de manera eficiente la capacitación al nivel de maestrías y doctorados de los profesionales dedicados a la investigación, con el fin mantener, renovar e incrementar el alto nivel de calificación que ha caracterizado al sector.

E. ARTICULACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MEDIO AMBIENTE Y HÁBITAT COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DEL SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL (SINA)⁶.

Diagnóstico

Colombia enfrenta graves problemas de deterioro ambiental, tanto en sus recursos naturales renovables (suelo, agua, biodiversidad vegetal y animal, aire, ecosistemas y hombre), como en el hábitat o ambiente construido de la población colombiana. La investigación científica en medio ambiente y hábitat cumple una función primordial, pues busca resolver estos graves problemas, garantizando: a) el conocimiento de nuestro patrimonio ecológico y de nuestro hábitat; b) su conservación; c) su recuperación y manejo apropiado; y d) su utilización eficiente y sostenible por el hombre y demás seres vivos, con impacto ambiental benéfico a nivel bio, físico, social y económico, buscando siempre mejorar la calidad de vida de los colombianos.

A su vez, el SINA requiere de una mayor articulación institucional en torno a la Agenda de Investigación en Medio Ambiente y Hábitat del país y su financiamiento.

⁶ Conformado por el Ministerio del Medio Ambiente, los cinco Institutos gubernamentales de Investigación Ambiental del país (Ideam, Sinchi, Alexander von Humboldt, Invemar e Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico), las 34 Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), las Autoridades Ambientales Urbanas, y los demás actores públicos y privados responsables de adelantar planes y proyectos de desarrollo, investigación y financiación en Medio Ambiente y Hábitat en el país

Estrategia

La articulación y consolidación de la investigación ambiental debe ser liderada por Colciencias y el Ministerio del Medio Ambiente a través del Programa Nacional del Medio Ambiente y del Hábitat. Las líneas prioritarias de investigación están definidas en el *Plan Estratégico 1999 -2004* del Programa.

La estrategia busca articular la investigación en medio ambiente y hábitat a través de alianzas entre el Ministerio del Medio Ambiente, el Fondo Nacional de Regalías, otros Fondos de financiamiento de la investigación en estos temas, tanto nacionales como internacionales, las CAR y Colciencias.

La investigación en medio ambiente y hábitat, por su naturaleza, tiene vínculos muy estrechos con la investigación que fomentan otros Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología y de Innovación Tecnológica, tales como el Programa de Ciencias Agropecuarias, el de Ciencias Sociales, el de Educación, el de Biotecnología, el de Ciencias del Mar, el de Ciencias de la Salud humana, el de Calidad Industrial, y el de Energía y Minería. Es una investigación multidisciplinaria y multisectorial, que necesita de apoyo y una mayor articulación, tanto interna dentro del SINA, como a través de todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como apoyo a la inserción de Colombia en los Mercados Verdes Internacionales, se impulsará la investigación, tanto en la conceptualización del tema en el marco nacional como en la identificación de las potencialidades del país para competir en los mercados internacionales. Así mismo se apoyarán las iniciativas nacionales en ciencia y tecnología que dirijan sus esfuerzos a identificar bienes y servicios susceptibles de ser transados en los mercados verdes internacionales.

(Universidades públicas y privadas, Institutos de Investigación, Fundaciones, ONGs, fondos de financiamiento, y empresas privadas que adelantan investigación y desarrollo en estos temas)

F. FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN I&D EN ÁREAS ESTRATÉGICAS

Diagnóstico

El elemento central para el vínculo efectivo entre ciencia y desarrollo lo constituye la formación de capital humano. La solidez de este vínculo depende de la interacción entre educación e investigación; la educación como proceso de aprendizaje y la investigación como proceso de generación y adaptación del conocimiento. Los recursos humanos aparecen así, como el punto de partida del crecimiento, la equidad y el desarrollo, dentro de una concepción según la cual una formación de alto nivel y calidad, es condición necesaria para producir y socializar el conocimiento, factores que ciertamente se constituyen en ventajas permanentes para un desarrollo sostenible a largo plazo. La globalización y el acelerado cambio tecnológico, base de la competitividad y crecimiento exportador, hacen necesario contar con un recurso humano cuyas características sean la flexibilidad y la capacidad de aprendizaje continuo y de adaptación a los permanentes cambios de orden tecnológico y organizacional.

El tipo de recurso humano requerido para la innovación, la competitividad y el desarrollo tecnológico, supone que las empresas sean también concebidas como espacios pedagógicos. Allí, fuera de inducir el aprendizaje permanente de los procesos de producción, se debe apoyar la reflexión prospectiva sobre el futuro tecnológico de las organizaciones y la transferencia horizontal de tecnología entre directivos, profesionales, trabajadores, instituciones de educación superior y grupos de investigación y de desarrollo tecnológico.

En el campo de la formación de investigadores, en el periodo comprendido entre los años 1992 y 1997 fueron seleccionados año a año en promedio 116 becarios (105 para doctorado, 11 para maestría). Sin embargo, para los dos últimos años (1998-1999), la carencia de recursos ha impedido la apertura de nuevas convocatorias. Lo anterior hace necesaria la búsqueda de nuevos mecanismos de financiamiento que comprometan de manera articulada a las agencias internacionales de cooperación, otras entidades del Estado (Icetex, Icfes), universidades públicas y privadas y al sector productivo.

Por otra parte, estudios internacionales revelan que dos tercios de las empresas que han realizado innovaciones tecnológicas, han tenido que impartir formación a sus empleados a causa de los cambios que esas innovaciones producen en los procesos de trabajo. Así mismo, han tenido que vincular personal capacitado para dirigir y ejecutar los procesos que implican gestión tecnológica, o recalificar a empleados para que se apropien de esos conocimientos y competencias. Para atender esta nueva demanda de calificación, se deben fomentar los procesos de formación permanente con las empresas.

Estrategia

En este campo se continuará con el desarrollo de un programa de formación a alto nivel de recursos humanos, acorde con las estrategias nacionales y regionales de desarrollo. En concordancia con la política de regionalización de la ciencia y la tecnología, se promoverá la identificación de necesidades y prioridades de formación del recurso humano en el marco de las agendas regionales de CyT. Para mejorar las condiciones de las regiones de menor desarrollo relativo en la formación de su capital humano, se fortalecerá la gestión y compromiso de los actores nacionales, regionales y locales hacia el logro de un mayor acceso a la información, condiciones y oportunidades.

El Comité de Formación de Recursos Humanos para Ciencia y Tecnología estudiará los informes y evaluaciones de experiencias nacionales e internacionales de formación de capacidad humana y propondrá nuevas alternativas para el futuro que capitalicen los logros obtenidos hasta el presente.

Para lograr los objetivos propuestos, se desarrollarán las siguientes tres líneas de acción:

1. Formación doctoral y de maestría:

a. Doctorados y maestrías en el exterior

Se incrementará la formación de investigadores y científicos –principalmente a nivel de doctorado– en las distintas áreas del conocimiento, teniendo en cuenta las prioridades nacionales. Para el desarrollo de esta acción se cuenta con los Planes Estratégicos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología y el Programa de Formación de Recursos Humanos de Colciencias.

Es necesario lograr una articulación de los diversos actores institucionales públicos y privados, así como de los entes regionales comprometidos con el desarrollo científico y tecnológico, para maximizar los beneficios de su participación. Dicha articulación también permitirá un mayor aprovechamiento de la cooperación técnica internacional.

Para la formación de recursos de alto nivel en el exterior, se implementará un programa de corresponsabilidad entre Colciencias, Universidad, empresa, agencias de cooperación internacional y el candidato, con el fin de aunar esfuerzos financieros y administrativos. Igualmente se fortalecerá el manejo de la oferta internacional de becas que administra el Icetex.

b. Doctorados y maestrías nacionales

Con miras a aumentar el número de programas de doctorado en las universidades colombianas, y para modernizar las instituciones y consolidar la universidad investigativa, se crearán y consolidarán programas de doctorado en el país. Su fortalecimiento se logrará a través de la formación de recursos humanos en programas de educación continuada para los investigadores, docentes y/o tutores, a través de programas de movilización de investigadores con larga trayectoria internacional, y del apoyo a la infraestructura de los programas ya existentes.

Adicionalmente se estudiará la propuesta de creación de un fondo permanente para la formación doctoral en el país.

2. Formación de Jóvenes Investigadores

Para la construcción de nuevas generaciones de investigadores en áreas y disciplinas estratégicas para el desarrollo y la competitividad del país se continuará apoyando el programa de jóvenes investigadores. Este programa operará dentro de los mismos principios de corresponsabilidad con participación activa y conjunta del gobierno, las universidades (públicas y privadas), centros y grupos de investigación, y las empresas.

3. Formación y actualización de personal vinculado a las empresas que están innovando

Es necesario impulsar los procesos de capacitación y actualización de las personas vinculadas al sector productivo y a las organizaciones de consultoría y apoyo, en los campos de gestión e innovación tecnológica, pero también es importante la recalificación permanente de quienes operan en los espacios laborales sometidos a continua transformación por efecto del cambio tecnológico acelerado. Entre los principales mecanismos disponibles que se deben apoyar y desarrollar, se encuentran los programas de capacitación propios de las empresas y los convenios especiales de capacitación que se realizan entre el SENA y los empleadores, en el marco del Programa de Formación Profesional Continua que adelanta esta entidad.

Igualmente la formación de capital humano debe estar acompañada de estrategias de apoyo para la incorporación de investigadores de alto nivel en las empresas colombianas que permita así una alta tasa social de retorno a la inversión en formación y promueva el regreso y utilización del capital humano. Para esto, se crearán estímulos fiscales para las empresas o entidades que promuevan la investigación científica y tecnológica y vinculen a investigadores con título de doctorado.

G. APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

Diagnóstico

Partiendo del principio de que no existe conocimiento sin comunicación, y que es inseparable la generación de conocimiento de su apropiación y aplicación, es indispensable el fortalecimiento de mecanismos de comunicación e información de la actividad científica y tecnológica, así como de la difusión, discusión y uso de sus resultados entre académicos, investigadores, gobierno, empresarios y público en general. En este sentido, una de las falencias que se puede identificar en el país es que el acceso al conocimiento permanece restringido a ciertas comunidades y regiones del país. De ahí la necesidad de trabajar por que el conocimiento sea un bien público accesible, en lo posible, tanto a todos los sectores de la sociedad, como a todas las regiones de Colombia. Otra de las debilidades del sistema consiste en que muchos de los resultados de los proyectos de investigación no son apropiados debidamente por la sociedad o el sector productivo.

Estrategia

Es necesario generar procesos de comunicación que promuevan la comprensión de la ciencia y la tecnología por parte de la sociedad y que faciliten su apropiación. Dos condiciones necesarias para este objetivo son la comunicación pública y la popularización de la ciencia y la tecnología. Además de las publicaciones y producción audiovisual para la difusión de actividades en CyT, se ha de trabajar por conseguir un mejor aprovechamiento de los medios de comunicación para el mismo fin.

De igual forma es necesario fomentar nuevos mecanismos tendientes a lograr una apropiación social y un uso privado del conocimiento, mediante la identificación de bienes y servicios generados en proyectos de investigación. Así mismo, es preciso desarrollar estrategias adecuadas para la comercialización de los mismos, y generar una cultura de la investigación para un usuario predeterminado.

Considerando que estos dos elementos, la popularización y la apropiación social del conocimiento, son fundamentales para el proceso de fortalecimiento de las capacidades regionales de ciencia y tecnología, se promoverá la vinculación de los gobiernos departamentales y municipales, Cámaras de Comercio, otros gremios, empresarios, universidades y ONG's, para la estructuración de proyectos que movilicen a los actores locales en torno a la apropiación de los resultados de la investigación científica y tecnológica, por una parte; y en proyectos para el desarrollo del espíritu científico en los niños, por la otra.

H. INFORMACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Diagnóstico

La formulación de políticas y el seguimiento de su ejecución serán tan exitosas como la confiabilidad de sus indicadores. La información es un recurso estratégico que permite la articulación del SNCyT y el fortalecimiento y consolidación de la comunidad científica nacional. Para que los ejes estratégicos de la política nacional de Ciencia y Tecnología se desarrollen exitosamente se requiere de una sólida base de información.

La falta de información confiable y actualizada es una de las mayores causas de la fragmentación del SNCyT. En la actualidad no existen indicadores adecuados para hacer un seguimiento sistemático de la evolución del SNCyT y se carece de información básica sobre la inversión pública y privada en ciencia y tecnología, sobre la inversión en las regiones, los recursos humanos dedicados a esta materia y, en general, sobre las entidades y sus funciones en el SNCyT.

Estrategia

La distribución de recursos de CyT debe sustentarse en un cuidadoso proceso de evaluación del sistema, sus logros, fortalezas y debilidades, para lo cual un adecuado soporte de información será un determinante de su eficiencia y equidad. La elaboración de indicadores de CyT será un objetivo común y un trabajo conjunto de los Ministerios, las Universidades, los Grupos y Centros de

Investigación, el sector productivo, Colciencias y el DNP. Dicho esfuerzo será canalizado, entre otros, a través del Observatorio Colombiano de CyT (OCyT), desde el cual se dispondrá de mecanismos cada vez más eficientes para la elaboración de indicadores. El OCyT cumplirá una importante función dentro del SNCyT como permanente fuente de información para el diseño y seguimiento de las políticas y por ende será una herramienta fundamental para su fortalecimiento.

Con la finalidad de construir una visión prospectiva de los sectores productivos del país y de integrar, en un esfuerzo nacional concertado, los diferentes Programas Nacionales en el campo de la innovación, se adelantará un *Proyecto de Prospectiva Tecnológica Productiva y Social*, con una proyección de 20 años, coordinado por el Ministerio de Desarrollo Económico, Colciencias, el Observatorio de Ciencia y Tecnología, ANDI, DNP, universidades y otros actores.

El DNP, Colciencias, los ministerios, los gobiernos locales, las universidades, centros de investigación y las empresas trabajarán en coordinación con el OCyT para el adecuado suministro y análisis de la información.

Las tareas de Colciencias en los campos de la información, seguimiento y evaluación serán principalmente:

- Fortalecer su sistema de información institucional.
- Actualizar sus bases de datos.
- Continuar los trabajos de clasificación y calificación de grupos y centros de investigación.
- Hacer seguimiento a los proyectos de investigación, a los programas de recursos humanos, a los centros de desarrollo tecnológico e incubadoras.
- Continuar su labor de clasificación e indexación de revistas científicas nacionales.
- Promover el establecimiento de redes virtuales apoyando el desarrollo del proyecto Nueva Red Caldas.
- Desarrollar estrategias regionales, nacionales e internacionales para el intercambio de información de Ciencia y Tecnología.

- Promover proyectos estratégicos para el país basados en sistemas de información de CyT (tales como información para la paz, información para la gestión del conocimiento), propiciar centros virtuales y consorcios de investigación en Ciencia y Tecnología y apoyar foros o grupos electrónicos de discusión en Ciencia y Tecnología.

Además de las líneas de trabajo coordinadas por el Observatorio de Ciencia y Tecnología, el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias elaborarán un plan indicativo con objetivos, indicadores y metas de la actividad científica y tecnológica en el país para el período 2000-2002, que sirva como instrumento de evaluación y seguimiento.

V. RECOMENDACIONES

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias recomiendan al CONPES:

1. Aprobar la política del SNCyT que se formula en el presente documento.
2. Solicitar a los Ministerios participantes en el SNCyT (Educación, Comercio Exterior, Desarrollo Económico, Agricultura, Salud, Minas y Energía, Comunicaciones y Medio Ambiente), a través del CNCyT y los Consejos de Programa, asumir mediante acciones concretas, el liderazgo que les corresponde dentro de su responsabilidad de ejercer conjuntamente con Colciencias, las secretarías técnicas de los programas nacionales.
3. Articular las políticas del Ministerio de Trabajo (SENA), del Ministerio de Comercio Exterior y del Ministerio de Desarrollo, con las políticas del SNCyT dirigidas a consolidar el Sistema Nacional de Innovación y la capacidad competitiva del país.
4. Solicitar a los Ministerios e institutos descentralizados estrechar los vínculos y generar los mecanismos administrativos que permitan racionalizar e integrar las acciones y presupuestos para Ciencia y Tecnología.
5. Solicitar al SENA orientar los recursos de la Ley 344/96 a la consolidación de la capacidad de desarrollo e innovación tecnológica del país.

6. Solicitar a Colciencias, y demás componentes del SNCyT, fortalecer el sistema de información de Ciencia y Tecnología y apoyar la consolidación del Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología.
7. Solicitar a Colciencias y al Ministerio del Medio Ambiente implementar el Plan Estratégico 1999-2004 de acuerdo con las prioridades identificadas conjuntamente al interior del Sistema Nacional Ambiental.
8. Solicitar al Departamento Nacional de Planeación y a Colciencias la construcción de un mapa general y por sectores para determinar las funciones, los recursos y los programas de las distintas instancias que realizan actividades de Ciencia y Tecnología.

Anexo 1
(Listado enunciativo y no excluyente)

A. Programas Nacionales de Desarrollo Científico y Tecnológico

Líneas de investigación identificadas en los Planes Estratégicos

Programa Nacional de Ciencias Básicas

- Básicas Biomédicas
- Biología
- Ciencias de la tierra
- Física
- Química
- Matemáticas

Programa Nacional de Ciencias Sociales

- Conflicto, justicia y democracia
- Sistema político y relaciones de poder
- Desarrollo humano y dimensión ética
- Construcción de identidades sociales, etnicidad y multiculturalismo
- Desarrollo regional y dinámica social
- Estudios sectoriales y teoría económica
- Estudios sociales de la ciencia

Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat

- Agua, biodiversidad y bosques
- Recuperación de laderas degradadas
- Uso sostenible de la biodiversidad nativa
- Producción limpia, con énfasis en los sectores agroindustrial, industrial, turismo y energético-minero
- Mejoramiento del hábitat: equidad regional y modelos de desarrollo; vivienda y movilidad humana; y mercado de tierras y suelo urbano
- Soporte de investigación para la formulación y evaluación de políticas ambientales

Programa Nacional de Biotecnología

- Estudios genómicos de cultivos
- Innovación en sistemas de diagnóstico, prevención y tratamiento de salud humana y animal

- Herramientas de biotecnología en materia de agua, biodiversidad, producción limpia y mercados verdes
- Razas criollas de ganado vacuno

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología de la Salud.

- Básico-biomédico
- Clínico
- Epidemiológico
- Salud pública

Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación

- Educación y pedagogía
- Educación y sociedad
- Educación superior

Programa Nacional de Ciencias del Mar

- Acuicultura y productos naturales marinos
- Cultivo o aprovechamiento sostenible de recursos marinos renovables
- Planes de manejo ambiental y ordenamiento de zonas costeras y marinas
- Planes y acciones de conservación o restauración de ecosistemas
- Mitigación de impactos ambientales

B. Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo Empresarial

Líneas de investigación identificadas en los Planes Estratégicos

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

- Mejoramiento de la base tecnológica de la cadena agroindustrial exportadora o con potencial exportador
- Modernización de la gestión empresarial en el sector agropecuario
- Manejo y conservación de los recursos naturales para garantizar la sostenibilidad de la producción nacional

El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad

- Apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas industriales con dinámica exportadora
- Modernización tecnológica de cadenas industriales con impacto social y generación de empleo
- Desarrollo de tecnologías ambientales
- Mejoramiento de la capacidad de gestión tecnológica, organizacional y gerencial de las empresas
- Articulación Universidad-Empresa-CDT

- Fortalecimiento de la infraestructura de investigación y servicios tecnológicos
- Fortalecimiento del mercado de servicios tecnológicos
- Establecimiento de especializaciones de la industria en las regiones
- Estímulo a la exportación de tecnología y servicios de ingeniería y consultoría

Programa Nacional de Electrónica Telecomunicaciones e Informática – ETI.

- Formación de recursos humanos y actualización de conocimiento en ETI
- Telecomunicaciones y Tecnologías de Información para la Infraestructura Nacional de Información
- Apoyo de I&D para el Desarrollo de la Industria de ETI, con prioridad en la industria nacional de Software
- Automatización industrial e innovación de sectores productivos
- Aplicación de ETI en sectores de especial importancia para el desarrollo del país: Educación, Salud Sector agropecuario y Medio Ambiente

El Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería

- Eficiencia en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
- Producción y uso eficiente de hidrocarburos usando tecnologías limpias
- Desarrollo de fuentes alternas y renovables de energía
- Desarrollo de nuevos combustibles
- Desarrollo de tecnologías eficientes y limpias para las industrias de refinación y petroquímica.
- Producción, transporte y uso de Gas Natural.
- Investigación en coque y tecnologías limpias del carbón.
- Desarrollo tecnológico de piedras y metales preciosos.
- Desarrollo tecnológico de materiales para la construcción.

Anexo 2

Instrumentos, Mecanismos y Programas para el Desarrollo Tecnológico, la Innovación y la Modernización de la Gestión Empresarial

<i>Modalidades de intervención</i>	<i>Mecanismos</i>	<i>Programas de Apoyo</i>
I. COLCIENCIAS: Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo		
1. Proyectos de I+D	Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria Consejo del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad Consejo del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática Consejo del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería	Red de CDTs
2. Infraestructura científica y tecnológica		Sistemas Regionales de Innovación
3. Innovación tecnológica		Financiamiento de la Innovación y el Desarrollo
4. Desarrollo Tecnológico Industrial		Programas de Mejoramiento Continuo
5. Formación de Recursos Humanos		Misiones tecnológicas Capacitación en Gestión Tecnológica, Grupos y jóvenes Invest.
II. SENA: Contribución a la Innovación, la Competitividad y el Desarrollo Tecnológico. Plan de Acción 1999-2002		
1. Innovación Tecnológica	Comité consultivo, Secretaría Técnica	Fortalecimiento de CDTs
2. Cultura de la productividad	Comité consultivo, Secretaría Técnica	Programa Nacional para el Fortalecimiento de Centros de Productividad Regional
3. Apoyo a emprendedores	Comité consultivo, Secretaría Técnica	Programa Nacional para el Fortalecimiento de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.
4. Aseguramiento de la calidad	Secretaría Técnica	Programa Nacional de Aseguramiento y Certificación de la Calidad
5. Mejoramiento continuo	Comité consultivo, Secretaría Técnica	Programa Nacional de Mejoramiento Continuo en Empresas del Sector Productivo
6. Código de barras	Secretaría Técnica	Programa Nacional para la Implantación de Sistemas de Códigos de Barras
III. Fondo Nacional de Productividad y Competitividad: Cofinanciación y Crédito		
1. Fortalecimiento de la Capacidad Tecnológica	Junta Asesora FNP	Cofinanciación de proyectos: Diseño, Ingeniería de Procesos, Diseño de Prototipos, Transferencia de Tecnología, Desarrollo Tecnológico de Cadenas Productivas.
2. Fortalecimiento de la Gestión de la Empresa	Junta Asesora FNP	Cofinanciación de proyectos: Modernización de Procesos Gerenciales, Apoyo a Cadenas Productivas
3. Sistemas de Información para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico	Junta Asesora FNP	Cofinanciación de proyectos: Diseño de sistemas de información, Conexión a redes para la innovación, Desarrollo de software para los Procesos Gerenciales
4. Capacitación de Nuevas Tecnologías	Junta Asesora FNP	Cofinanciación de proyectos: Programas de Entrenamiento, Programas de Asistencia Técnica, Capacitación a Ingenieros
5. Proyectos Asociativos	Junta Asesora FNP	Cofinanciación de proyectos: Diseño de Bienes de Capital, Diseño y Desarrollo de Software, Contratación de Servicios Técnicos, capacitación Tecnológica, Conexión a redes
6. Líneas de Crédito	Junta Asesora FNP Bancoldex	Crédito a Proyectos: Diseño de Bienes de Capital, materia Prima para Ensayos, Contratación de Servicios Tecnológicos, Misiones y Pasantías, Gastos de Patentes, Capacitación y Actualización Tecnológica.

Anexo 3.

A. Inversión Nacional en Ciencia y Tecnología

Inversión en Desarrollo Científico y Tecnológico						
Millones de pesos de 1998						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SECTOR CENTRAL d/	270,810	302,409	207,502	132,800	104,208	80,563
SENA LEY 344 a/	-	-	-	15,000	43,782	79,800
TOTAL GOB. CENTRAL + SENA (LEY 344)	270,810	302,409	207,502	147,800	147,990	160,363
SECTOR PRIVADO (Industria) b/	394,771	401,725	420,634	356,197	277,501	269,706
DONACIONES E INVERSIONES C&T c/	17,272	-	14,081	33,863	88,328	82,253
OTROS GASTOS	16,305	40,931	50,468	55,225	74,144	50,416
Ecopetrol (ICP)	14,537	40,053	49,349	53,255	71,945	48,187
ITEC	1,768	878	1,118	1,970	2,198	2,229
TOTAL INVERSIÓN EN CyT	699,157	745,065	692,685	593,085	587,962	562,738
Inversión C&T / PIB	0.52	0.55	0.49	0.42	0.44	0.41

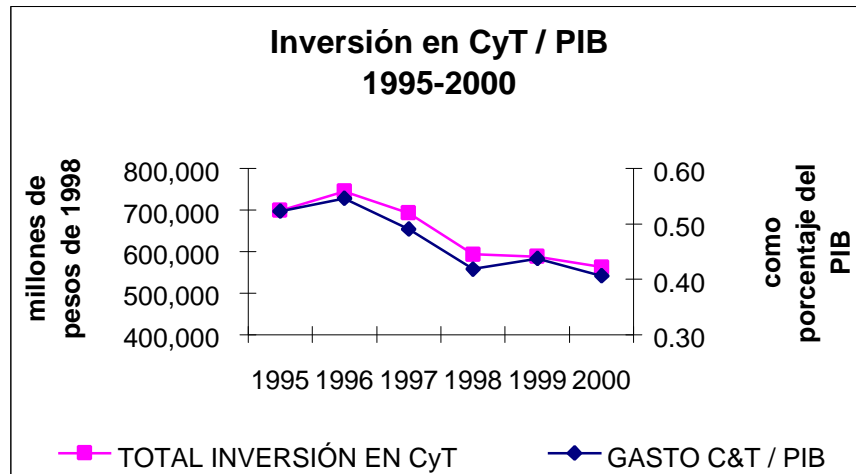
^a Representan los aportes del presupuesto de innovación establecidos por la Ley 344

^b La inversión privada en Innovación e I+D se estima a partir de la información sectorial (ventas) registrada en la Encuesta de Desarrollo Tecnológico (EDT), DNP, 1996. Los años 1998-1999 han sido estimados con base en el crecimiento industrial observado (DANE-MMM); el 2000 de acuerdo con crecimiento industrial proyectado. La inversión en I+D industrial resulta de aplicar la proporción de gasto en I+D de la EDT a los valores de producción sectorial tomados de la EAM (DANE).

^c La cifra de donaciones e inversiones en CyT corresponde al monto de los proyectos aprobados por el CNCyT para beneficios tributarios (Ley 383 de 1997), la cual permite deducir de la renta el 125 por ciento de lo invertido o donado.

^d Adicional a la información del BPIN se incluyó información del DNP-UDA sobre proyectos del sector agropecuario.

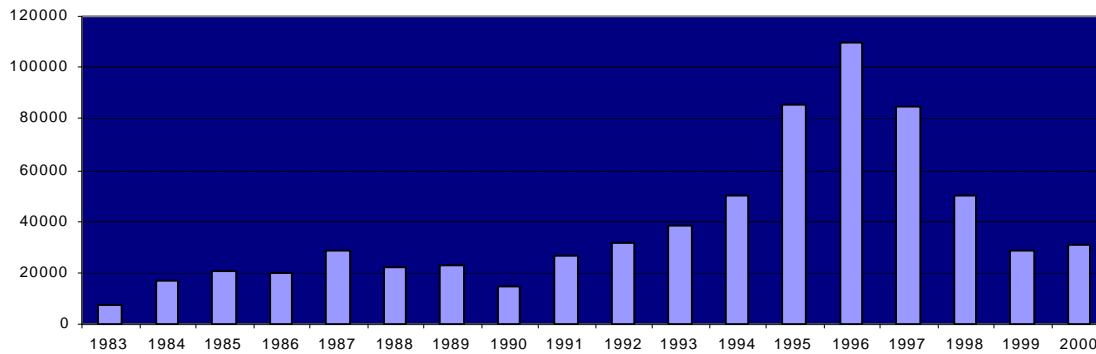
Fuente: Cálculos DNP: UDE-DDT



Fuente: Cálculos, DNP-DDT

B. Inversión de Colciencias en CyT

**Evolución - Presupuesto de Inversión Colciencias
(millones de pesos de 1998)**



Fuente: Colciencias

Distribución del Presupuesto de Colciencias por Estrategias		
miles de pesos de 1998		
	1999	2000 a/
Investigación científica y generación de conocimiento	6,619,841	6,987,978
Innovación y desarrollo tecnológico	5,195,880	7,034,938
Formación de Capital Humano en I+D en áreas estratégicas	13,950,058	11,181,155
Apropiación social del conocimiento	4,771,128	650,525
Información, seguimiento y evaluación	324,236	206,910
Fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	1,826,077	1,176,349
TOTAL INVERSIÓN	32,687,220	27,237,855

Fuente: Colciencias

a/ Apropiación inicial. b/ Proyección de Colciencias

C. Inversión en CyT por Estrategias

Inversión del Gobierno Central + SENA en Desarrollo Científico y Tecnológico por Estrategias				
Actuales				
Porcentajes				
	Estrategias	1998	1999	2000
1	Fortalecimiento capacidad nacional de CyT	47.11	46.66	25.03
2	Innovación, competitividad y desarrollo tecnológico	22.52	29.97	64.48
3	Ciencia y Desarrollo Social	6.92	9.85	2.21
4	Medio ambiente y hábitat	10.70	2.73	3.56
5	Sistemas de información e integración CyT	12.76	10.78	4.73
Total		100.00	100.00	100.00

Fuente: BPIN, cálculos DNP-UDE –DDT

Anexo 4.

Gasto Total en Desarrollo Científico y Tecnológico por Estrategias Conpes			
Millones de pesos			
Estrategias		2000	%
a	Fortalecimiento institucional del SNCT	1,445	0.21
	Colciencias	1.445	100.00
b	Investigación científica y generación de conocimiento	133,094	19.29
	Donaciones e Inversiones	101.013	75.90
	Colciencias	8,582	6.45
	Ingeominas	7,000	5.26
	Otras entidades del gobierno central	16,500	12.40
c	Innovación y desarrollo tecnológico a/	503,067	72.79
	Sector privado (Industria)	331.218	65.84
	SENA	98,000	19.48
	Ecopetrol (ICP)	59,177	11.76
	Colciencias	8,639	1.72
	ITEC	2,737	0.54
	Otras entidades del gobierno central	3,295	0.65
d	Investigación y desarrollo tecnológico agropecuario	18,289	2.65
	Ministerio de Agricultura	16.926	92.55
	INPA	1,363	7.45
e	Medio ambiente y hábitat	295	0.04
	Ministerio de Medio Ambiente	295	100.00
f	Formación de capital humano	18,425	2.67
	Colciencias	13.731	74.52
	Icetex	3,792	20.58
	Otras entidades del gobierno central	902	4.90
g	Apropiación social del conocimiento	4,758	0.69
	Ingeominas	2.996	62.98
	Colciencias	799	16.79
	Otras entidades del gobierno central	962	20.22
h	Información, seguimiento y evaluación	10,735	1.56
	Icfes	1.795	16.72
	INS	1,609	14.99
	Ingeominas	1,500	13.97
	Ideam	1,265	11.78
	Otras entidades del gobierno central	4,566	42.53
	TOTAL INVERSION EN CyT	690,107	100.00

a/ Se debe tener en cuenta que para el Fondo Nacional de Productividad la Nación tiene previsto destinar 39.227 millones, procedentes de utilidades de Bancoldex. En adición, para la marcha del Fondo Colombiano de Capital de riesgo, el capital inicial con aportes por partes iguales de parte del gobierno (Colciencias) y el sector privado, es de 2.900 millones de pesos y el capital objetivo es de 30.000 millones de pesos.

Fuente: BPIN-SENA-Colciencias-DNP-UDA-UIP, Cálculos DNP-UDE-DDT