



II Congreso Internacional

# Gestión del Conocimiento y Aprendizaje Organizacional

*El Nuevo Rumbo de la Competitividad*



Realizan





# **LA NUEVA LEY DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION EN COLOMBIA**

**ALCANCES Y GRANDES OPORTUNIDADES QUE SE  
DERIVAN PARA EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO Y  
LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR EMPRESARIAL**

JORGE ALONSO CANO RESTREPO  
Subdirector Innovación y Desarrollo Empresarial  
Colciencias



# Contenido

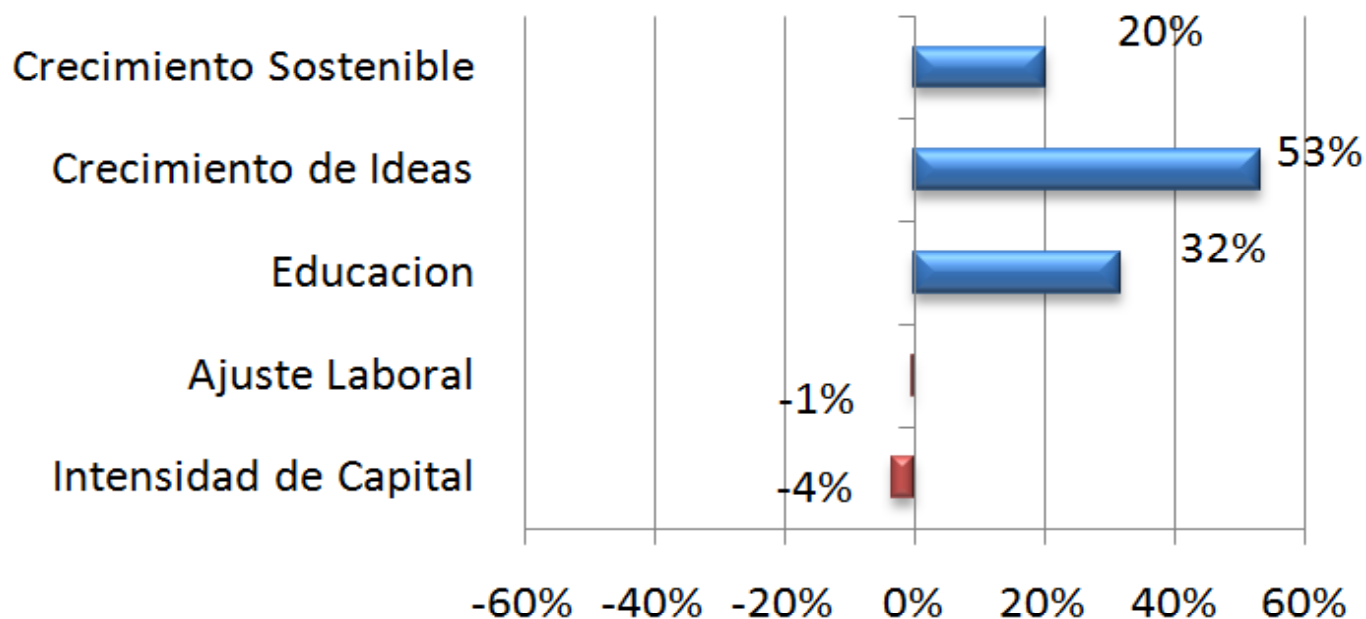
1. El conocimiento como factor productivo
  - A. Conocimiento y crecimiento
  - B. Inversión rentable
2. Planificación de una Política de estado en Ciencia, Tecnología e Innovación
  - A. Colombia Construye y siembra futuro
  - B. Ley 1286 de 2009
  - C. Conpes 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
3. El Reto
  - A. Propuesta



## A. *Conocimiento y Crecimiento Económico*

Factores de la tasa de Crecimiento Económico en EEUU

(1950 – 1993)



Jones (2002) atribuye por lo menos el 80% del crecimiento económico por trabajador en EEUU a una **inversión cada vez más intensiva en CTI**





# Conocimiento y Crecimiento Económico

$$\text{PIB} = f$$



**Capital**



**Trabajo**



**Tierra**

**$\Delta$  80%**



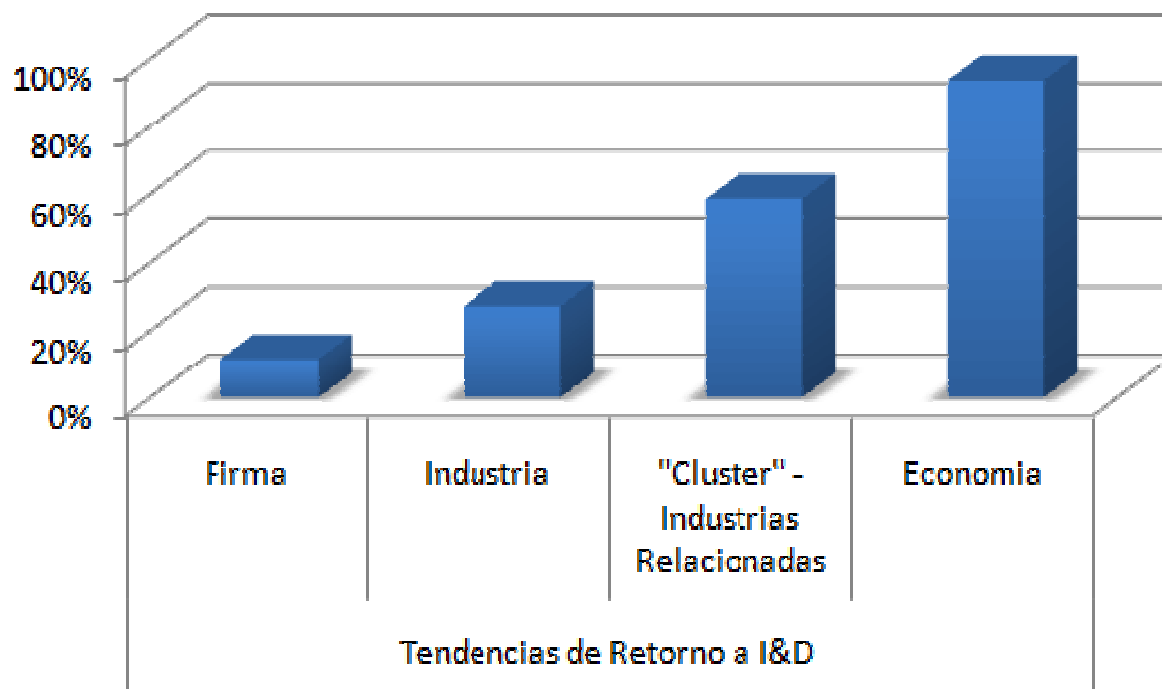
**Conocimiento**

$$\text{PIB} = C + I + G + X - M$$



## B. Inversión rentable

*Rentabilidad de Inversión en Conocimiento:*  
*¡Juntos ganamos!*



Fuente: Promedios basados en Jones & Williams (1997), Griliches (1998): Shankerman & Nadiri (1986), Bernstein-Nadiri (1989 a & b)

Hay consenso general en la literatura que los retornos a CTI aumentan con la escala de análisis debido a los **spillovers**:

- Altas tasas de retorno social a la inversión en I&D.
- Inversiones coordinadas a nivel de industria y clusters son bastante competitivas.
- Para llegar a niveles de inversión óptimos, se necesitan estímulos que generen tasas competitivas de retorno para el empresario



## *B. Inversión rentable*

### *Proyectos colombianos*

**Cenicaña** - variedad CC 85-92

Adapta la caña a condiciones de suelos colombianos.

**Incrementos en la productividad del 69%**



- En 29 años el sector azucarero ha invertido en Cenicaña US\$112 millones
- Variedades CC 85-92 y CC 84-75 entregan anualmente ingresos netos adicionales de US\$46 millones
- TIR de estas inversiones es del 36% a precios constantes



# Conocimiento y Crecimiento Económico

## *B. Inversión rentable* Proyectos colombianos

**Cenicafé** - "Variedad Colombia":

En promedio, por cada **100 pesos** invertidos en investigación se obtienen **121 pesos**.



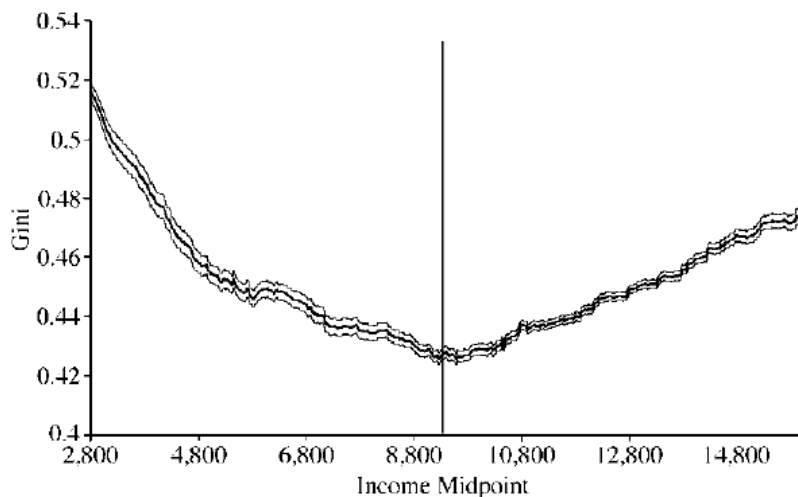
Los beneficios no sólo están en la liberación de recursos para el control químico de la roya, sino también en las externalidades ambientales.

*"Los recursos asignados a la investigación no deben ser considerados como un bien de consumo, sino como una inversión"*  
(Farfán, 1999).



# CTI para Transformación Productiva en un País en vía de Desarrollo

El camino a la prosperidad: innovación productiva – nuevos sectores



## Imbs & Wacziarg (2003)

El desarrollo económico implica una diversificación de actividades: innovación productiva

La diversificación no es en cualquier dirección...

Figure 4: Relationship between per-capita GDP and *EXPY*, 2003



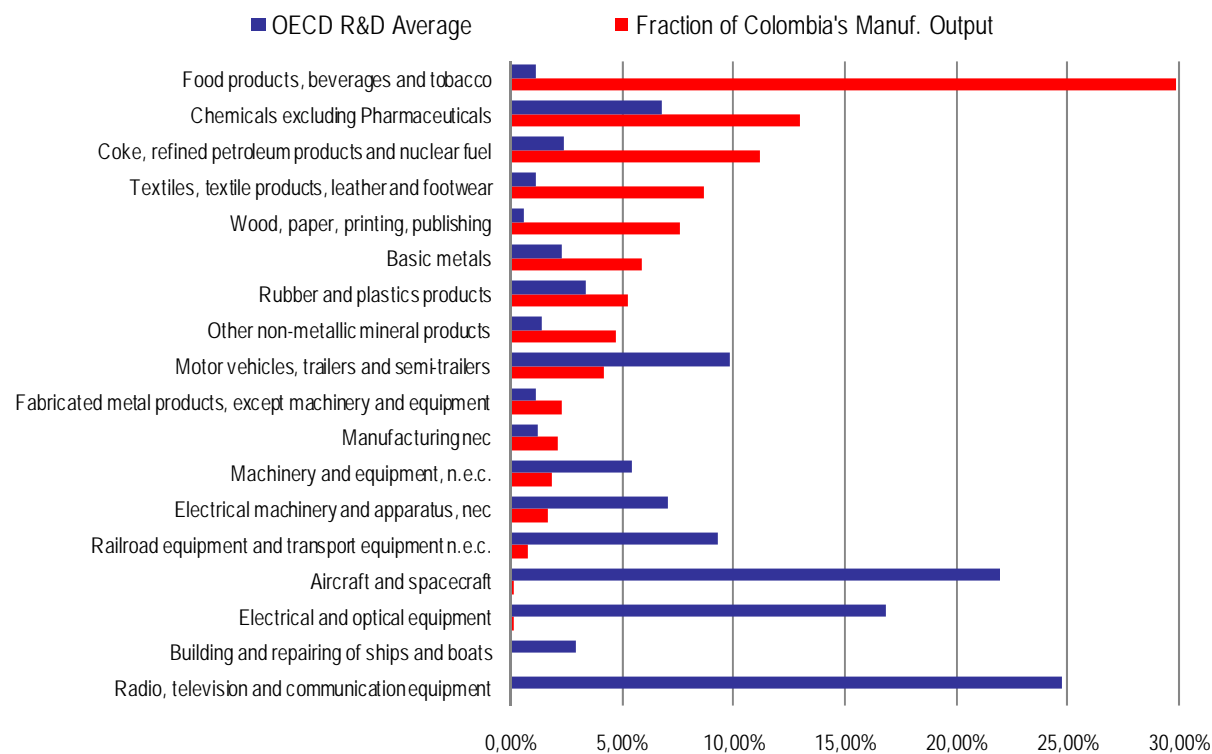
## Hausmann, Hwang, & Rodrik (2005)

La prosperidad implica aprender a producir bienes y servicios sofisticados, lo cual permite crecer más rápido





## CTI para Transformación Productiva en un País en vía de Desarrollo



OECD Sector	% R&D of Value Added
<b>Total Manufacturing</b>	<b>5.8</b>
Electricity, Gas and Water	0.6
Construction	0.2
Services	0.4
Agriculture	<0.3%
Mining	N/A

Fuente: OECD

**Nuestro reto:** transformarnos hacia sectores y nichos **con mayor demanda y uso del conocimiento (Rodrik 2004)**... por naturaleza mas sofisticados.



# Contenido

1. El conocimiento como factor productivo
  - A. Conocimiento y crecimiento
  - B. Inversión rentable
2. Planificación de una Política de estado en Ciencia, Tecnología e Innovación
  - A. Colombia Construye y siembra futuro
  - B. Ley 1286 de 2009
  - C. Conpes 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
3. El Reto
  - A. Propuesta



# Planificación Política Estado en CTI

**Gobierno construye y consolida una Política de estado en Materia de Ciencia, Tecnología e Innovación y no solo de gobierno**

Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 (2003)

Visión 2019: Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación (2006)

Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010: Ciencia, Tecnología e Innovación – Cap.VII Dimensiones especial del desarrollo (2007)

La CTel como pilar de la Política de Competitividad del país (2007)

Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación (2008)  
Colombia construye y siembra futuro

Conpes Política Nacional de CTel (2009)

## Ley 1286 de 2009

Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a COLCIENCIAS para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional

Función de Planeación – Formulación, Seguimiento, Evaluación

Planes Estratégicos  
2007-2010

Plan de Acción Anual de  
Colciencias





## Objetivos de la política

Crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo

### Desafíos:

1. Acelerar el crecimiento económico
2. Disminuir la inequidad
3. Aportes al conocimiento global



## a) Política de productividad y competitividad

"En 2032 Colombia será uno de los tres países más competitivos de América Latina y tendrá un elevado nivel de ingreso por persona equivalente al de un país de ingresos medios altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un Ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza"

### Transformación Productiva

①

**Sectores de  
clase  
mundial**

②

**Salto en la  
productividad  
y el empleo**

③

**Formalización  
laboral y  
empresarial**

### 4. Ciencia, Tecnología e Innovación

⑤

#### **Estrategias de eliminación de barreras para la competencia y el crecimiento de la inversión**

- Composición eficiente del stock financiero
- Estabilidad macroeconómica y jurídica
- Educación y destrezas laborales
- Regulación e instituciones al servicio de la producción
- Infraestructura física
- Provisión de servicios públicos
- Uso de TICS para la productividad
- Provisión y respeto de derechos de propiedad
- Calidad de vida y ciudades amables
- Capacidad de innovación
- Aumento de la tasa de ahorro



## b) Objetivos del Milenio



Reducir la  
pobreza y el  
hambre



Lograr la  
enseñanza  
primaria  
universal



Promover la  
igualdad entre  
los sexos y la  
autonomía de la  
mujer



Reducir la  
mortalidad  
infantil



Mejoramiento  
de la salud  
sexual y  
reproductiva



Combatir  
VIH/SIDA, el  
paludismo y  
otras  
enfermedades



Garantizar  
sostenibilidad  
ambiental



Fomentar una  
alianza mundial  
para el  
desarrollo



## Estrategias de la política





## Transformación productiva

Transformación productiva del país: entendida ésta como las capacidades de la sociedad para innovar, agregar valor, y diversificar su economía

- Estrategias:



Apoyo a sectores  
de talla mundial



Salto en la  
productividad y el  
empleo



Formalización  
laboral y  
empresarial



## **Mincomercio – Programa para el crecimiento sostenido de la economía, el empleo y la transformación productiva**

### **Primera etapa**

- BPO
- Software
- Cosméticos

### **Segunda etapa**

- Energía
- Comunicación gráfica
- Turismo de salud
- Autopartes
- Textil & Confecciones





# Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

*Generación de conocimiento para potenciar áreas  
y capacidades nacionales – posibles sectores de talla mundial*



# BIODIVERSIDAD PARA UNA TRANSFORMACION PRODUCTIVA

## RECURSOS

### Ecosistemas

- Región Caribe
- Región Andina
- Región Amazonía
- Región Orinoquia
- Región Pacífica

Flora  
Fauna

Microorganismos

Diversidad cultural y  
étnica



## CAPACIDADES

Sector  
empresarial

Investigación y  
Desarrollo e  
Innovación

Ciencias de la vida  
Ingenierías  
Ciencias sociales  
Ciencias físicas

## SECTORES TALLA MUNDIAL

### Agroecosistemas

Industria Alimentaria  
Biocombustibles  
Café

### Salud

Farmacéutica  
Cosmecéutica  
Nurtacéutica  
Biónica

### Materiales

Fibras  
Tintes  
Aceites

### Mercados Verdes

Turismo Alternativo  
Bienes y Servicios Ecológicos  
Biotecnología

### Medio Ambiente

Química atmosférica  
Purificación de aguas  
Biorremediación  
Reciclaje







## Ley 1286 de 2009

LEY No. 028 DE 2007 CÁMARA, 132 DE 2008 SENADO “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”.

**OBJETIVO: FORTALECER EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y A COLCIENCIAS PARA LOGRAR UN MODELO PRODUCTIVO SUSTENTADO EN LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN, PARA DARLE VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS DE NUESTRA ECONOMÍA Y PROPICIAR EL DESARROLLO PRODUCTIVO Y UNA NUEVA INDUSTRIA NACIONAL.**

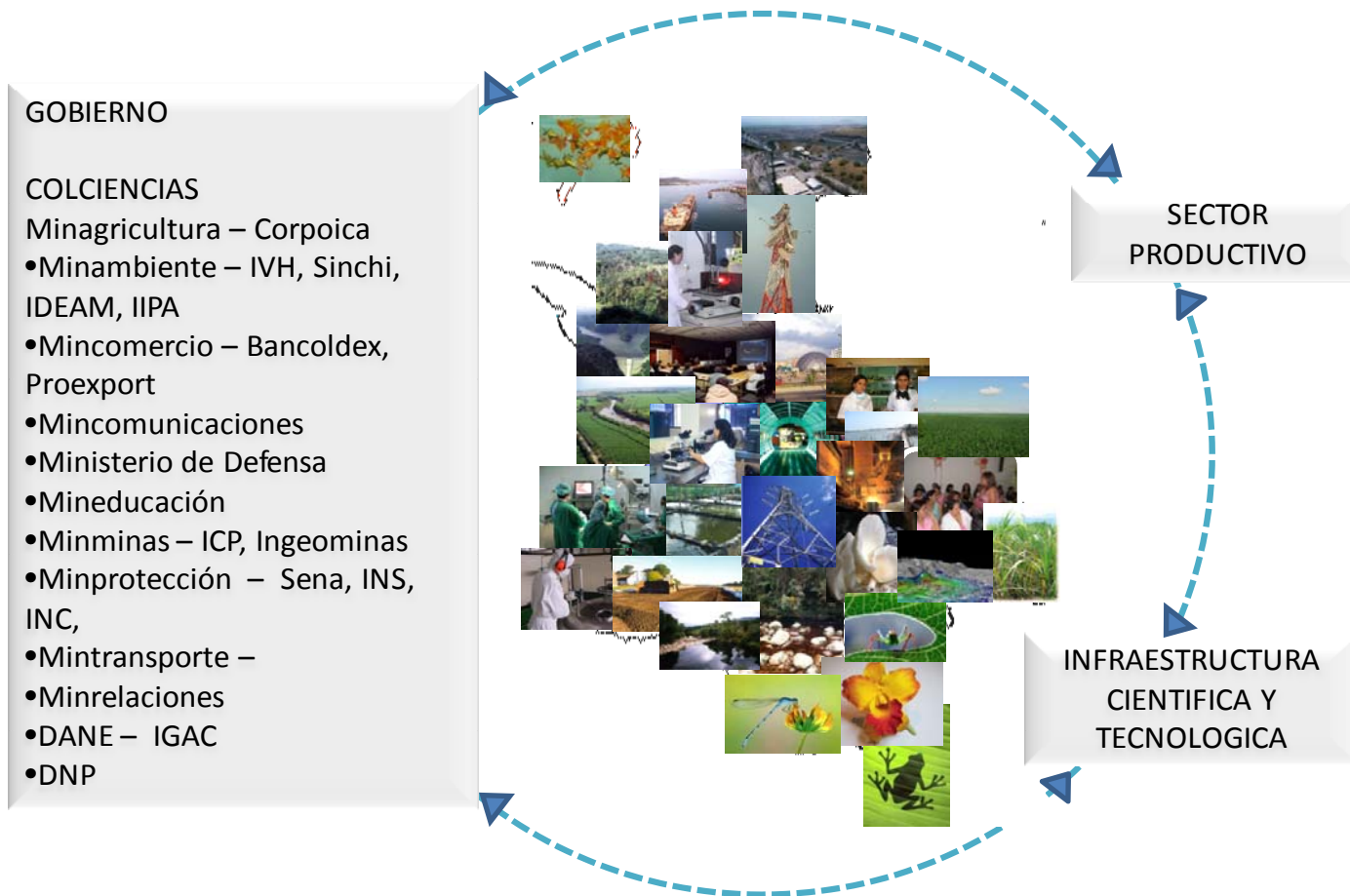


## LEY 1286 DE 2009

- El conocimiento variable explícita del Desarrollo.
  - Colciencias - **Departamento Administrativo.**
  - Presencia en la mesa de ministros.
  - Voz y voto en el CONPES.
  - Cabeza sector Ciencia, Tecnología e **Innovación**
- Fortalecimiento del SNCTI.
- Creación Consejo Asesor CTI y Consejo de estímulos tributarios
- Definición Instrumentos de Planificación
- Definición Instrumentos de descentralización
- Creación del **Fondo Francisco José de Caldas.**
- Mayor destinación de inversión sobre el PIB nacional a CTI.



# Artículo 16° Del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



A partir de la vigencia de la presente Ley el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denominará Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI- con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de la presente ley.



# Artículo 20° Componentes de Sistema

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.

- **Parágrafo primero.** Las organizaciones públicas, privadas o mixtas a que hace referencia el presente artículo podrán ser objeto de apoyo por parte de las entidades de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación. Cada entidad de fomento establecerá la naturaleza de dicho apoyo y las condiciones bajo las cuales se podrá obtener, de acuerdo con los lineamientos de política que orienten la acción del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI- y de conformidad con las normas que regulan este campo.
- **Parágrafo segundo.** Las Asambleas Departamentales, los Concejos Distritales y los Concejos Municipales podrán ordenar la creación de unidades regionales de investigación científica e la innovación con sus fondos regionales de fomento.



# Artículo 19° Coordinación

El SNCTI- estará coordinado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias -, quien a su vez contará con los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación para articular el sistema.





## Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación, Art. 12, integrado por:

1. El Director del Departamento, quien lo presidirá.
2. Los ministros de Educación Nacional; Comercio, Industria y Turismo; Agricultura y Desarrollo Rural, Protección Social y el Director del Departamento Nacional de Planeación, quienes no podrán delegar la asistencia al mismo.
3. El Director General del Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, quien no podrá delegar la asistencia al mismo.
4. Cuatro (4) personas con reconocida trayectoria en el sector académico y científico, designadas por el Presidente de la República de personas propuestas por COLCIENCIAS, previa consulta a los Consejos de programas Nacionales de Ciencia y tecnología.
5. Cuatro (4) personas con reconocida trayectoria en el sector productivo designadas por el Presidente de la República de personas propuestas por COLCIENCIAS, previa consulta a los Consejos de programas Nacionales de Ciencia y tecnología.
6. Dos (2) personas de reconocida trayectoria del sector científico regional, de departamentos diferentes a los seleccionados en el numeral 4, designadas por el Presidente de la República de candidatos presentados por el Director del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias-

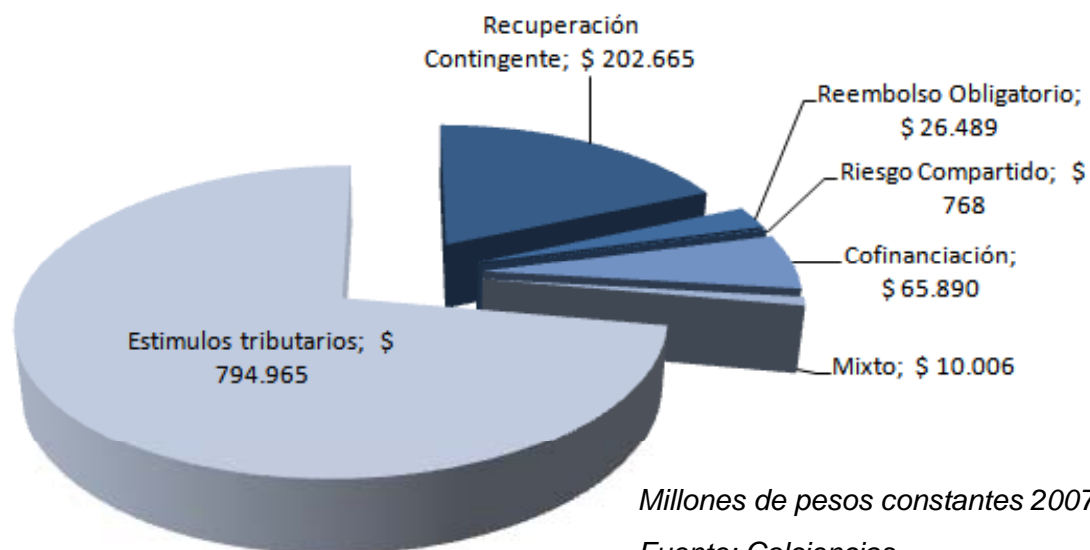




## Consejo Nacional de beneficios tributarios en CTI Artículo 31.

Crease el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en CTI integrado por el Director del Departamento Administrativo de CTI-Colciencias- quien lo presidirá, y tres expertos en CTI, nombrados por el Director del Departamento.

**COLCIENCIAS**  
*Distribución por instrumento de  
financiación  
2002 – 2008*



*Millones de pesos constantes 2007*

*Fuente: Colciencias*



## Instrumentos Planificación

- **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación**
- **Artículo 21º Marco de Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación**  
El DNP, el MHCP, y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias-, con el apoyo de las Instituciones involucradas elaborarán anualmente un **marco de inversión en ciencia, tecnología e innovación** concebido como una herramienta de programación del gasto público de las entidades de Gobierno, con un **horizonte de cuatro (4) años**, para el cumplimiento de los objetivos de política, que considere las necesidades de inversión, las restricciones fiscales y las fuentes de financiación que garanticen la estabilidad de la inversión en ciencia, tecnología e innovación de acuerdo con el MFMP y el MGMP. Dicho marco establecerá las acciones específicas anuales para el cumplimiento de las metas de inversión.
- **Parágrafo.** El CONPES determinará anualmente, las entidades, la destinación, mecanismos de transferencia y ejecución y el monto de los recursos en programas estratégicos de ciencia, tecnología e innovación, para la siguiente vigencia fiscal, mediante la expedición de un documento de política, en el cual además, se especificarán las metas e indicadores de resultado sobre los cuales se hará medición del cumplimiento.





## **PRINCIPIO DE DESCENTRALIZACIÓN**

### **Ley 1286-2009**

- Los instrumentos de apoyo a la CTI:
  - Deben ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país.
  - Buscan, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios.



## Instrumentos Enfoque descentralización

### Art 20 parágrafo 2

- Las Asambleas Departamentales, los Concejos Distritales y los Concejos Municipales podrán ordenar la creación de unidades regionales de investigación científica e innovación con sus fondos regionales de fomento

### Artículo 26

- Del Fondo Nacional de Regalías se destinarán Cien mil millones a la financiación de proyectos regionales de inversión de CTI, que beneficien a las entidades territoriales.

### Artículo 27

- Las entidades territoriales incluirán en sus respectivos planes de desarrollo programas, proyectos y actividades dirigidas al fomento de la CTI.

### Artículo 28

- El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias -, con cargo a las asignaciones del Fondo Nacional de Regalías, podrá presentar y ejecutar proyectos regionales de inversión, que beneficien a las entidades territoriales.



## **FONDO FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

- Forma de administración: Patrimonio autónomo mediante contrato de fiducia mercantil.
- Recursos:
  - Presupuesto general de la nación.
  - Recursos de las entidades estatales destinados a CTI.
  - Recursos del sector privado y cooperación internacional para CTI.
  - Donaciones o legados de personas naturales o jurídicas tanto nacionales como extranjeras.
  - Rendimientos financieros provenientes de la inversión de los recursos del patrimonio autónomo.



- Operaciones autorizadas al Fondo:
  - Financiar programas, proyectos, entidades y actividades de CTI.
  - Invertir en fondos de capital de Riesgo u otros instrumentos financieros, para el apoyo de programas, proyectos y actividades de CTI





- **Objetivos Conpes 3282**
  1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
  2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
  3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
  4. Promover la apropiación social del conocimiento
  5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
  6. Desarrollar y fortalecer capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación.



1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
  - a. Desarrollar y promover un portafolio de incentivos para la innovación.
  - b. Promover la creación y fortalecimiento de unidades de investigación aplicada.
  - c. Formación de líderes (Programa FANGEI).
  - d. Emprendimiento Innovador
  - e. Consolidación del sistema de propiedad Intelectual



## Instrumentos de Fomento



### Financiamiento de proyectos de I+D

- Recuperación contingente
- Cofinanciación
- Incentivo a la innovación asociados con las líneas de crédito Bancoldex
- Riesgo tecnológico compartido



### Financiamiento de formación de recursos humanos

- Créditos educativos condonables para maestría y doctorado
- Jóvenes investigadores e innovadores
- Capacitación en el exterior de gerentes innovadores y personal vinculado a I+D+I
- Intercambio de investigadores



### Incentivos fiscales para la CTI

- Deducción por inversiones o donaciones en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
- Exención de impuesto a la renta sobre producción de software y medicamentos
- Exención de IVA en la importación de equipos y elementos



### Apoyos varios:

- Financiación de patentes o tecnologías protegibles
- Financiación de eventos científicos
- Vinculación de investigadores a empresas
- Misiones tecnológicas empresariales



# Nuestro Portafolio de Instrumentos

## *Procedimiento para Acceder a los Instrumentos*

### Selección de Instrumento

- Necesidad de la Empresa
- Términos de referencia  
([www.colciencias.gov.co/web/empresas/home](http://www.colciencias.gov.co/web/empresas/home))

### Formulario en Línea

- [www.colciencias.gov.co/web/empresas/home](http://www.colciencias.gov.co/web/empresas/home)
- Seleccionar instrumento
- Descargar aplicativo para formulario “SIGP”
- Diligenciar Formulario

### Evaluación y Decisión

- Evaluación por Pares Externos (de los proyectos): Calidad, Pertinencia, Resultados e Impacto
- Decisión por Consejo de Programa Nacional que aplica
- Banco de Proyectos Elegibles
- Desembolso y Ejecución





1. **Fomentar la innovación en los sistemas productivos: Desarrollar y promover un portafolio de incentivos para la innovación.**
  - a. **Vigilancia Tecnológica**
  - b. **Consultoría Tecnológica**
  - c. **Misiones Tecnológicas**
  - d. **Industria de Capital de riesgo**
    - a. **Fondos semilla**
    - b. **Fondos de Capital de riesgo ( Venture Capital)**
    - c. **Fondos de Capital Privado ( Private Equity)**
  - e. **Compras Públicas: Desarrollo de proveedores y soluciones técnicas.**



## 1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos: Emprendimiento Innovador

- a. Revisión y reformulación del sistema Nacional de Incubación de Empresas
- b. Financiación de elaboración de planes de Negocios para EBT's
- c. Encuentros entre nuevos empresarios e inversionistas
- d. Apoyo a emprendimiento universitario.



1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos:  
Consolidar el sistema de Propiedad Intelectual
  - a. Divulgación y capacitación en Propiedad Intelectual (PI)
  - b. Redes de Servicios Compartidos de Propiedad Intelectual.
  - c. Trabajo conjunto con Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)
  - d. Trabajo con las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación en las Universidades (OTRI)



5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas
  - a. Implementación de un programa de análisis y estudio permanente de áreas estratégicas
  - b. Articulación con los sectores de Talla Mundial (MCIT).
  - c. Identificación de necesidades de personal e infraestructura.
  - d. Política de clusters, cadenas de valor u otras formas de aglomeración.



# Contenido

1. El conocimiento como factor productivo
  - A. Conocimiento y crecimiento
  - B. Inversión rentable
2. Planificación de una Política de estado en Ciencia, Tecnología e Innovación
  - A. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación Colombia Construye y siembra futuro
  - B. Ley 1286 de 2009
  - C. Conpes 3582: Política Nacional de CTel
3. El Reto



# El reto

Investigar e Innovar son procesos que requieren aprendizaje y el desarrollo de capacidades



*La competitividad para una Colombia de ingresos medios – altos depende de un trabajo conjunto, flexible y articulado en CTI*





# El reto

Desarrollar el **Programa Nacional de Formación de Investigadores**, que financiará en 2009 a 500 nuevos estudiantes de doctorado en áreas estratégicas para el país

Desarrollar programas estratégicos de Investigación e Innovación para el país y apoyar la incorporación de conocimiento en los **sectores emergentes y de talla mundial definidos** por el país.

Incrementar la apropiación social del conocimiento en la sociedad colombiana, mediante la divulgación de procesos y resultados de Ciencia, Tecnología e Innovación y el fomento de capacidades de investigación en niños, niñas y jóvenes.

Fortalecer las capacidades regionales y la inserción internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación



# El reto

*La Ley crea la institucionalidad para  
que la CTI pueda cumplir su papel*



**Esto requiere un pacto social  
¡Porque juntos ganamos!**

