



# Experiencias en evaluación de Ciencia, Tecnología e Innovación

COLCIENCIAS 1997-2015



COLCIENCIAS



TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
PAZ EQUIDAD EDUCACION

# PRESENTACIÓN

La Unidad de Diseño y Evaluación de Políticas de COLCIENCIAS (UDEP) se complace en presentar al país esta relevante obra, cuyo propósito es el de dar a conocer a la opinión pública, lo que sabemos acerca del impacto social y económico alcanzado en los últimos 20 años, a partir de las inversiones realizadas por la entidad en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTel).

Este trabajo primero en su género, tras realizar una clasificación y análisis de 23 diferentes estudios encomendados por COLCIENCIAS a entidades externas en los últimos 20 años, aporta una visión amplia y presenta de manera simple los hallazgos más relevantes para el desarrollo nacional, atribuibles a la financiación realizada por la entidad.

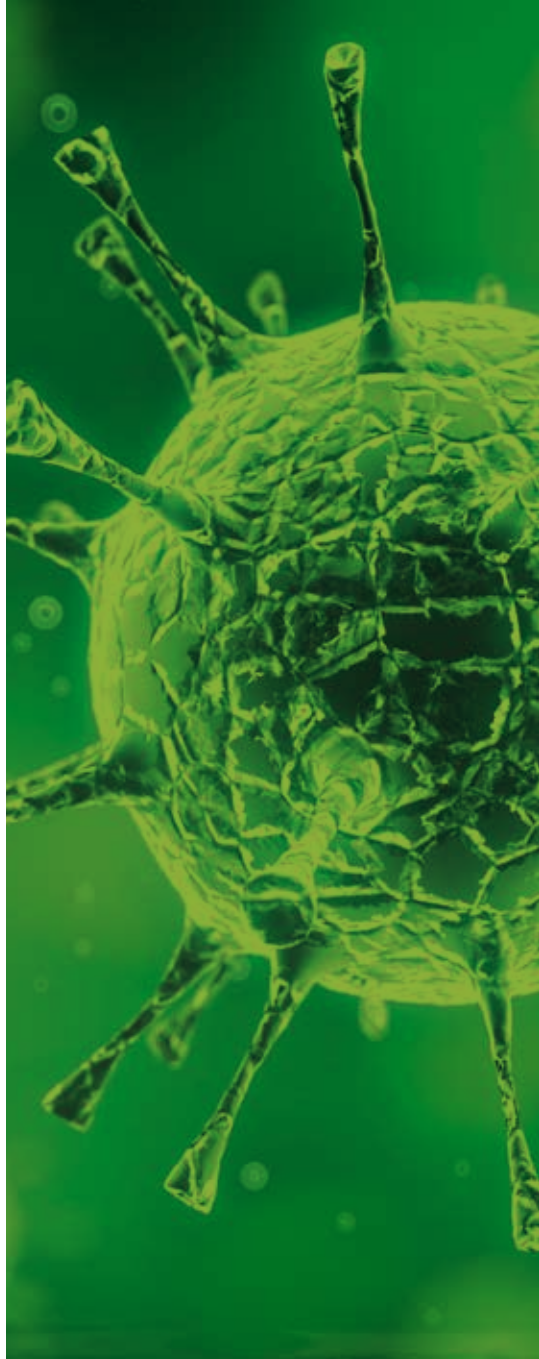
“Experiencias en Evaluación de Ciencia, Tecnología e Innovación” viene acompañada de una versión electrónica disponible en la página web de COLCIENCIAS, en la cual se realiza un compendio de las 23 evaluaciones, disponibles para el uso de los investigadores en políticas y gestión de la CTel, así como para los tomadores de decisiones en la materia, aportando elementos a la cuestión del retorno social y económico de la inversiones que el país realiza en CTel.

Queremos reconocer a nuestros antecesores en COLCIENCIAS, que en los últimos 20 años de forma sistemática e ininterrumpida han venido desarrollando las diferentes evaluaciones que hoy nos permiten realizar este compendio, indispensable para mejorar el diseño de las políticas nacionales de CTel y avanzar en la arquitectura de la siguiente generación de evaluaciones de impacto que la entidad debe acometer en los años venideros, para dar mejores respuestas al país sobre los efectos en el desarrollo social y económico que se consigue a través de la CTel.

Finalmente, nuestro reconocimiento al comité de análisis y redacción que se conformó al interior de COLCIENCIAS para lograr esta publicación.

**Alejandro Olaya Dávila**

Subdirector General COLCIENCIAS





# INTRODUCCIÓN

La evaluación constituye actualmente una de las prioridades de los hacedores de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), sin embargo, para que ésta pueda ser integrada en el proceso de toma de decisiones, es necesario considerar de forma cuidadosa la función que debe asumir. Aunque con frecuencia es realizada ante la necesidad de “rendir cuentas”, la evaluación debe concebirse desde una perspectiva estratégica y evolutiva, teniendo en mente su contribución al diseño y la implementación de las políticas y la forma como los diferentes ejercicios se relacionan unos con otros.

Los propósitos de la evaluación en CTel pueden ser diversos, variando según el contexto y el tipo de información que se quiere obtener. Para planear y ejecutar adecuadamente un ejercicio particular, sus funciones deben estar claramente determinadas, pues a partir de allí se establece el abordaje más adecuado. Dentro de las funciones frecuentemente asignadas a la evaluación se tienen las siguientes<sup>1</sup>:

- ♦ **Informar o decidir sobre la asignación de recursos.** Esta función incluye el levantamiento de evidencia que ayude a justificar inversiones pasadas, presentes y futuras; la obtención de información para decidir sobre la distribución de recursos entre diferentes

<sup>1</sup> Con base en Molas, J. (2016), para COLCIENCIAS.



propuestas, así como la definición de fórmulas para determinar cuál debe ser esa distribución.

- ♦ **Ayudar a mejorar la aplicación de los recursos disponibles para lograr objetivos institucionales o de política.**

Evaluaciones con esta función son normalmente realizadas durante la ejecución de los programas de manera que permitan hacer ajustes sobre la marcha.

- ♦ **Verificar que los recursos han sido aplicados de acuerdo con objetivos y reglas específicas.**

Esta función es asociada frecuentemente con la rendición de cuentas o "accountability" y es fundamental para informar a los contribuyentes y actores interesados sobre el uso de los recursos.

La evaluación es además una herramienta para el aprendizaje. A partir de su práctica se generan lecciones que deben permitir hacer las cosas de mejor manera en el futuro. En términos generales, la evaluación puede contribuir: i) al aprendizaje organizacional cuando es usada como herramienta de gestión para mejorar la efectividad, eficiencia y calidad de la intervención pública; ii) para retroalimentar la política con base en la explicación de los factores que logran determinados resultados e impactos, al permitir testar los supuestos iniciales sobre los fallos del sistema o de mercado que justifican las intervenciones y iii) para determinar la mejor forma de generar impactos a nivel de sistema<sup>2</sup>.

Como parte del aprendizaje que debe generarse a partir de las evaluaciones, COLCIENCIAS ha trabajado en la revisión y recopilación de los diferentes estudios de ese tipo que han sido financiados por la entidad en los últimos veinte años y de algunos realizados por agencias multilaterales. Este ejercicio permitirá comprender la visión institucional que se ha tenido de la evaluación y su alcance en años recientes, identificando los principales cambios generados en el sistema o en sus componentes a partir de las intervenciones realizadas. Adicionalmente, constituye un insumo para la definición de una

nueva estrategia de evaluación en la entidad y en el sistema.

---

La evaluación es una herramienta de aprendizaje. Con ella se generan lecciones para hacer las cosas mejor en el futuro.

Esta publicación se divide en cuatro partes. La primera de ellas presenta un panorama general de las evaluaciones apoyadas por COLCIENCIAS durante las últimas dos décadas. La segunda parte presenta los principales resultados de un conjunto de evaluaciones seleccionadas dada la relevancia de sus hallazgos o del programa evaluado. Seguidamente se

presenta una síntesis de los resultados de otras evaluaciones que contienen información relevante para la política de CTel y el Sistema Nacional, complementando los ejercicios apoyados por COLCIENCIAS. Por último se incluye el listado de los primeros trabajos que conforman la *Serie de estudios y evaluaciones de ciencia, tecnología e innovación*, disponibles para consulta en el Centro de Documentación de COLCIENCIAS (CEN-DOC), a través de la página web de la entidad.

<sup>2</sup> Miles, Ian; Cunningham, Paul. Supporting the monitoring and evaluation programmes. Smart Innovation: a practical guide to evaluating innovation programmes. Brussels-Luxembourg, 2006.

# I.

## EVALUACIONES FINANCIADAS POR COLCIENCIAS: 1997 - 2015

La evaluación de la política de ciencia, tecnología e innovación comenzó a extenderse mundialmente en la década de los ochenta, estimulada por la preocupación creciente sobre el uso de los resultados de la investigación y la correspondencia de los programas de CTel con las necesidades sociales.

En Colombia, sin embargo, los primeros pasos en este campo se dieron en 1973, como parte del proyecto Instrumentos de política científica y tecnológica (STPI), esfuerzo latinoamericano que marcó no solo la toma de decisiones y procesos de planificación en CTel, sino que además permitió identificar mecanismos de seguimiento y evaluación de los instrumentos de CTel como base para la toma de decisiones (Sasgati, 1978).

Posteriormente, los procesos de evaluación fueron motivados por el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de los créditos y asistencia técnica otorgados por Bancas y Organismos Multilate-

rales como la Organización de Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de Estados Americanos (OEA) y el CAF –hoy Banco de Desarrollo de América Latina.

Como instituto nacional, en su momento, COLCIENCIAS contribuyó al desarrollo y fortalecimiento de esos procesos de evaluación y actualmente, como entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, trabaja para consolidar la evaluación como una práctica sistemática, integrada al ciclo de las políticas públicas de CTel. El primer paso en esa dirección, ha sido rescatar y dar visibilidad a los esfuerzos realizados en el pasado, de manera que permitan construir una nueva estrategia de evaluación a futuro.

Bajo esta premisa se han identificado, sistematizado y clasificado las evaluaciones de CTel que han sido financiadas por la entidad, encontrando que en cerca de dos décadas, COLCIENCIAS ha apoyado la realización de 23 evaluaciones. Una parte importante de esos estudios estuvo orientada a identificar los efectos de programas que contaron con recursos de banca multilateral, entretanto, otra porción significativa se enfocó en analizar la financiación de proyectos de investigación financiados directamente por COLCIENCIAS.

La siguiente ilustración (Figura 1) ofrece una perspectiva general de las evaluaciones realizadas desde 1997.

**Figura 1.****Línea de tiempo de las evaluaciones apoyadas por COLCIENCIAS****DATOS DESTACADOS**

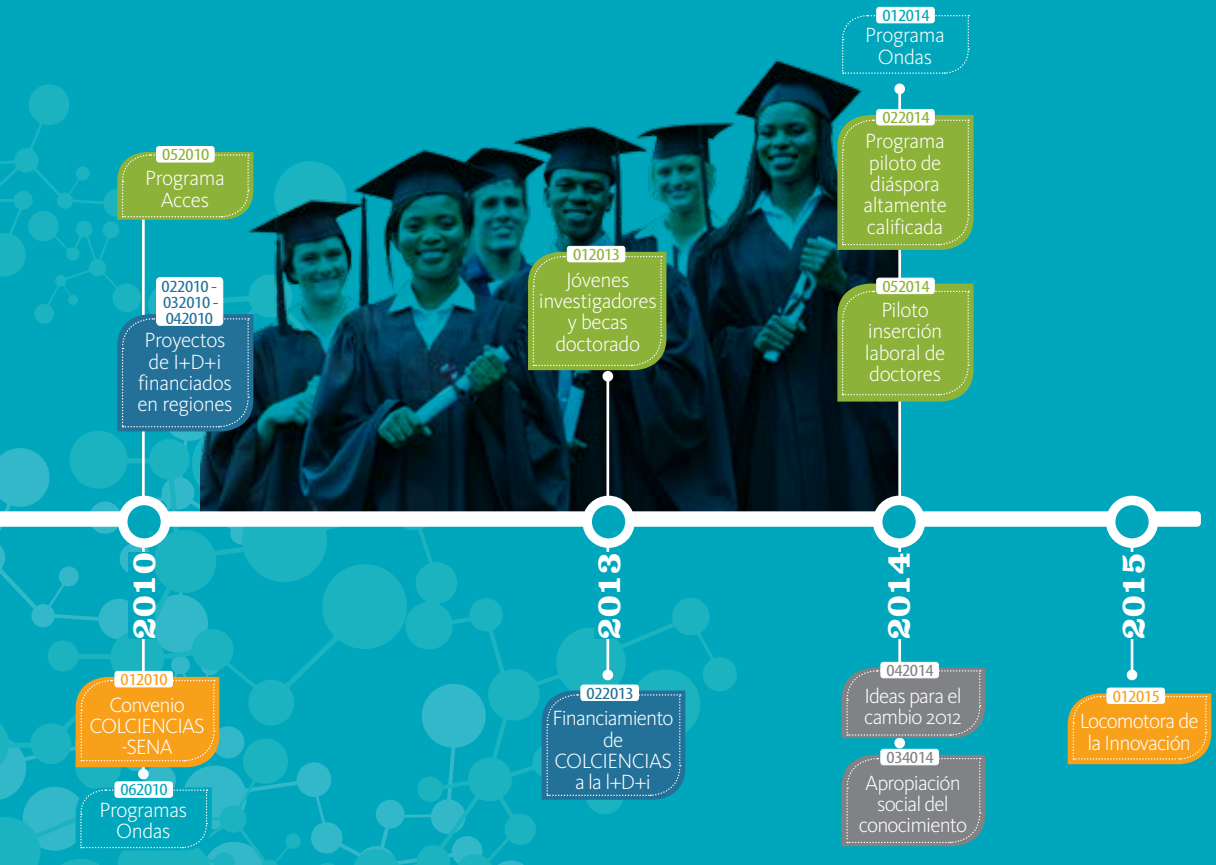
La primera evaluación financiada por COLCIENCIAS se realizó en **1997**. Su objeto de análisis fue la política científica, tecnológica y de innovación en Colombia.



**6** evaluaciones muestran resultados e impactos del apoyo a grupos de investigación, investigadores y otros actores.



**5** evaluaciones se enfocan en el capital humano altamente calificado y su aporte en materia de generación de conocimiento.



El primer estudio de ciencimetría fue realizado en **2002.**



El uso de técnicas econométricas para la evaluación se introduce con mayor fuerza a partir de **2007.**



De las 23 evaluaciones, el **39%** se enfocó en analizar la inversión pública en investigación y desarrollo y el **22%** en el apoyo a la formación de capital humano altamente calificado.



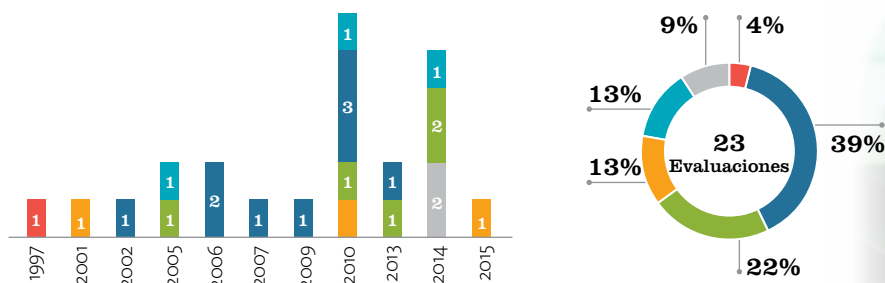
El Programa Ondas es uno de los programas de COLCIENCIAS más evaluado, con estudios realizados en 2005, 2010 y 2014.

El conjunto de evaluaciones ha contemplado un periodo acumulado de 47 años de análisis para la financiación de I+D y un período de 17 años para los efectos de la formación de capital humano (Tabla 1).

**Tabla 1.**  
Períodos de análisis de las evaluaciones apoyadas por COLCIENCIAS

Objetivos		Período de evaluación													Número de evaluaciones														
Objetivo	Descripción	Década 60	Década 70	Década 80	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
1	I+D																											9	
2	Formación de capital humano altamente calificado																											5	
3	Programa Ondas																											3	
4	Innovación																											3	
5	Apropiación Social de CTel																											2	
6	Sistema Nacional de CTel																											1	
																										<b>23</b>			

**Figura 2.**  
Evaluaciones de CTel por temática







## TIPOS DE EVALUACIÓN

### **Evaluación Institucional:**

Verifica si el arreglo y la capacidad institucional para la implementación del programa son apropiadas para garantizar su gobernanza, sostenibilidad y efectividad. Esta evaluación es complementaria con la evaluación de procesos, pues estudia un componente particular y muy importante de la operación del programa: su institucionalidad.

### **Evaluación de Resultados:**

Analiza los resultados obtenidos por la intervención en términos de sus objetivos. La evaluación de resultados estudia los cambios en las condiciones de los beneficiarios del programa después de la intervención en el corto o mediano plazo.

### **Evaluación de Impacto:**

Tiene por objetivo determinar los efectos de un programa o intervención - tanto los esperados como los no esperados-, en términos de una o varias variables. Su mayor desafío es establecer los efectos que son atribuibles a la intervención.

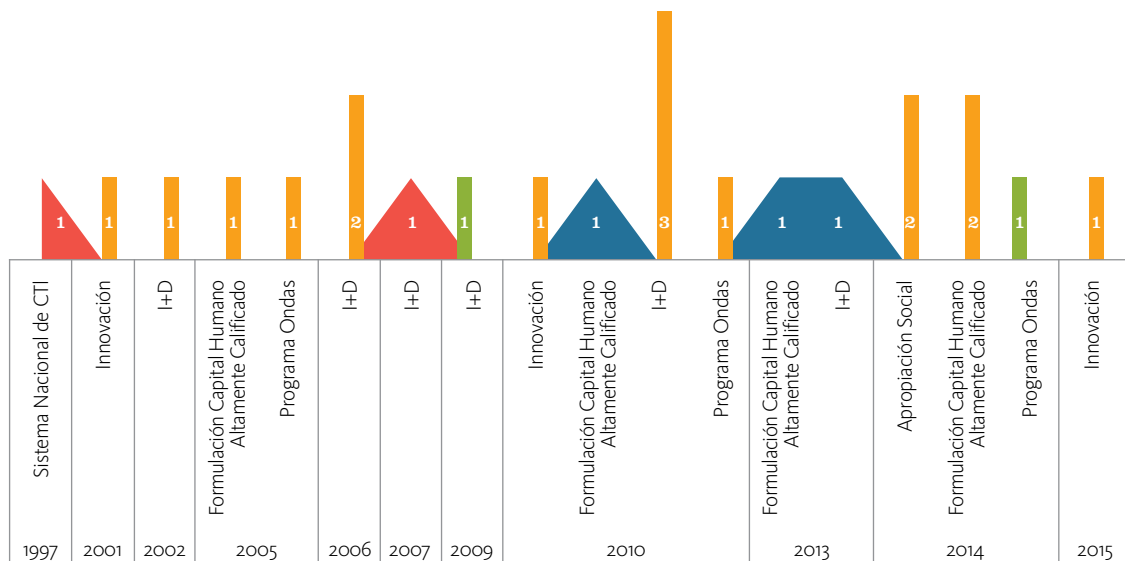
En relación con el tipo de evaluaciones, de los 23 ejercicios apoyados por COLCIENCIAS en estas dos décadas, **16** fueron de **resultados** (69%), **3** se orientaron a analizar el **impacto** (13%) y **2** fueron evaluaciones institucionales (16%). Adicionalmente, debido a las frecuentes restricciones de disponibilidad de información que enfrentan los evaluadores, estudios para el levantamiento de líneas de base se convirtieron en una estrate-

gia adicional para posibilitar la futura realización de evaluaciones ex post.

En el aspecto metodológico, la mayor parte de las evaluaciones realizadas combinó métodos cuantitativos y cualitativos (**78%**), ampliando la perspectiva de análisis.

En la ejecución de las evaluaciones han participado **32** entidades entre firmas consultoras, universidades y organismos multilaterales. **25** de ellas de carácter nacional y **7** internacionales.

**Figura 3.**  
Evaluaciones financiadas por COLCIENCIAS, clasificadas por tipo



### Tipo de evaluación



Impacto



Institucional



Levantamiento de línea de base



Resultados

# II.

## ESTUDIOS SELECCIONADOS

Entre las 23 evaluaciones que fueron realizadas durante las dos últimas décadas con apoyo de COLCIENCIAS, se han seleccionado 8 estudios de acuerdo con la relevancia y claridad de sus hallazgos, así como la importancia institucional del programa evaluado. Estas 8 evaluaciones se han agrupado por afinidad temática en tres grupos: investigación y desarrollo (I+D), formación de alto nivel e innovación. A continuación se presenta una breve reseña de sus principales conclusiones.

### INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)



Título: Programas de Investigación y su Impacto en la Sociedad Colombiana<sup>3</sup>.

Tipo: Resultados

Serie: 012002

Periodo evaluado: 1966-2002

3 Realizada por Universidad del Rosario, Universidad de los Andes y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

### Contexto

En 2002 se cumplían 11 años de la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Decreto 585 de 1991) y su organización alrededor de Programas Nacionales de CyT.

El estudio se estructura en 6 partes que contienen 21 capítulos. A continuación se destacan los resultados de la Parte II por tratarse de uno de los primeros estudios en cienciometría realizados en Colombia.

### Principales resultados

- ◆ En el periodo evaluado, autores colombianos produjeron 7.454 artículos científicos indexados. Las tres áreas con mayor producción, de acuerdo con la clasificación ISI<sup>4</sup>, son ciencias vegetales y animales (18.8%), física (17.1%) y medicina clínica (13.7%).
- ◆ El 30.86% de las revistas mejor clasificadas a nivel mundial publicó por lo menos un artículo de autor colombiano entre 1966 y 2002.
- ◆ Se calculó un promedio de 87,93 citaciones por artículo de autores colombianos publicado en las revistas mejor clasificadas<sup>5</sup>
- ◆ Las áreas con el mayor número de citaciones promedio son física (118, 5), medicina clínica (64,6) y química (43,7).
- ◆ Las citaciones de artículos colombianos se distribuyen así: Estados Unidos 28.32%; Europa 19,4% y América Latina y el Caribe 14,3%.

4 Institute for Scientific Information (Instituto de Información Científica)

5 Se calcula a partir de las citaciones de las revistas donde se han publicado los documentos colombianos



**Título:** Financiamiento de COLCIENCIAS a la I+D+i<sup>6</sup>

**Tipo:** Impacto

**Serie:** 022013

**Periodo evaluado:** 2005-2013

### Contexto

Este estudio analiza la producción de nuevo conocimiento, formación de capital humano de alto nivel, producción de tecnologías y productos, así como procesos de cooperación con otros entes del SNCTel, como resultado de la financiación a los grupos de investigación.

Fueron objeto de análisis tanto los proyectos financiados con recursos de COLCIENCIAS como los grupos de investigación participantes. Para el análisis se consideraron en el grupo de tratamiento, 1.676 proyectos en los que participaron 1.273 grupos beneficiarios y en el grupo de control, 447 proyec-

tos en los que participaron 450 grupos no beneficiarios.

### Resultados del análisis econométrico y bibliométrico

- ◆ 70% de proyectos financiados son ejecutados por grupos A1, A y B.
- ◆ Las publicaciones ISI y SCOPUS, crecieron en todas las disciplinas durante el periodo de análisis y en mayor proporción para los grupos beneficiarios
- ◆ La tasa de solicitud de patentes fue de 0,07 por cada 13 proyectos financiados
- ◆ El coeficiente de productividad de los grupos pertenecientes a ciencias agrícolas, ciencias naturales y exactas y ciencias médicas y de la salud, indica un mayor número de publicaciones que la disciplina de referencia ingeniería y tecnología.
- ◆ Se identificó 1.6% más de citas para los artículos generados en los proyectos financiados por COLCIENCIAS

<sup>6</sup> Realizada por Innovos Group y CIDEI

## Principales resultados y conclusiones del estudio cualitativo

- ♦ La edad promedio de los directores de grupos de investigación es de más de 50 años.
- ♦ La mayoría de los directores de grupos de investigación son hombres.
- ♦ El 20% de los grupos de investigación está fuera de las universidades.
- ♦ El financiamiento de COLCIENCIAS, como porcentaje del financiamiento total, parece ser más importante para los grupos más jóvenes, o aquellos que no tienen acceso a otros fondos.

## Principales resultados y conclusiones del análisis costo-beneficio

- ♦ El Valor de los beneficios sociales en 2014 fue superior a 10.5 mil millones de pesos<sup>7</sup>
- ♦ La tasa Interna de Retorno social de la inversión en proyectos de I+D+i fue del 42%<sup>8</sup>.
- ♦ El proyecto presenta una serie de beneficios que no necesariamente han sido posibles de capturar, los cuales tienen relación con:
  - ♦ Beneficios provenientes de la transferencia de conocimiento entre sectores productivos.
  - ♦ Los efectos de difusión sobre el tejido empresarial.

7 Tomando como base una tasa del costo de oportunidad de las inversiones del 12%, en un horizonte de 8 años.

8 Este indicador es superior a la tasa de costo de oportunidad utilizada (12% anual).

## FORMACIÓN DE ALTO NIVEL



**Título:** Programas Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorado<sup>9</sup>

**Tipo:** Impacto

**Serie:** 012013

**Periodo evaluado:** 1992-2012

### Contexto

En el periodo 1992-2012 se otorgaron 4.221 becas, de las cuales 2.221 fueron para programas de doctorado en el exterior y 2.000 para programas de doctorado nacional. La evaluación consideró una muestra de 1.421 beneficiarios y un grupo de control de 457.

Para el análisis del Programa Jóvenes Investigadores, se tomó una muestra de 7.012 jóvenes beneficiarios y 4.122 postulantes como grupo control. Se contempló además una muestra de 2.713 grupos beneficiarios y 12.193 no beneficiarios

### Principales resultados en Formación de Doctores

- ♦ Los beneficiarios registran 39% más de artículos en revistas indexadas que el grupo de no beneficiarios (11.1 artículos más).
- ♦ Los becarios de programas de doctorado en el exterior registran un mayor número de artículos en revistas indexadas frente a los beneficiarios de becas nacionales (4.6 más artículos).

9 Estudio realizado por el Consorcio Fedesarrollo- Métrica Investigaciones y Proyectos



- ♦ El estudio identifica mayores salarios para el grupo de beneficiarios, medidos mediante el Ingreso Base de Cotización (12.5% más).
- ♦ Se calcula una Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión pública del 9.28%.
- ♦ El Programa de becas ha permitido generar demanda por los programas nacionales de doctorado, siendo esta financiación un componente determinante para su fortalecimiento en las universidades del país.

### Principales resultados Programa de Jóvenes Investigadores

- ♦ Los grupos de investigación que cuentan con jóvenes investigadores tienen una mayor probabilidad de ser reconocidos por COLCIENCIAS (5,3%). Se trata además de grupos que publican 1,44 artículos más al año.
- ♦ El 45% de los jóvenes investigadores continúa su formación de doctorado o maestría.
- ♦ Para muchos jóvenes, presentarse al programa fue una forma de costear sus estudios de maestría. En varios casos, combinaron este trabajo con el de docencia, mediante el mecanismo de Asistente de Docencia de algunas universidades.

## 4

**Título:** Formación a nivel de maestría y doctorado<sup>10</sup>

**Tipo:** Resultados

**Serie:** 022005

**Periodo evaluado:** 1992-2004

### Contexto

En 1992 se inicia la ejecución del crédito BID II con un componente importante para la capacitación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica (\$15 millones USD)

En 1995 inicia la ejecución del crédito BID III (\$40 millones USD)

En 2002 se da impulso a los programas de doctorado nacionales.

En el período evaluado fueron concedidos 1.145 créditos condonables, correspondientes al 98.8% de las metas establecidas a nivel nacional.

### Principales resultados

- ♦ La tasa de retorno privada promedio de la formación doctoral y maestría, en los Programas Nacionales de CyT, es del orden del **32%**, siendo del 36% para el Programa Nacional de Ciencias Básicas, de 33% para el Programa de Ciencias Sociales, Humanas y Educación; y del 29% para el programa Ingeniería e Innovación Tecnológica.
- ♦ Los egresados de doctorado y maestría recuperan la totalidad de la inversión realizada por COLCIENCIAS entre 7 y 8 años después de haber iniciado sus estudios.
- ♦ Se observa un 16% más de participación de ex becarios COLCIENCIAS en grupos de investigación
- ♦ 3,9 proyectos de investigación adicionales de ex becarios como investigador principal
- ♦ 2,8 proyectos de investigación con influencia en políticas públicas
- ♦ 3,3 tesis de maestría dirigidas,
- ♦ 5,2 proyectos de consultoría

<sup>10</sup> Realizado por BOT y TECNOS.



## 5

**Título:** Programa ACCES – Componente 2: apoyo a programas doctorales<sup>11</sup>

**Tipo:** Resultados

**Serie:** 052010

**Periodo evaluado:** 2002-2008

### Contexto

El estudio realiza un análisis sobre la formación de capital humano altamente calificado, haciendo énfasis en los resultados obtenidos por el programa de Acceso con Calidad a la Educación Superior (ACCES) financiado por COLCIENCIAS mediante préstamo del Banco Mundial y operado por el Instituto Colombiano de Crédito y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX)

El análisis toma como base 115 programas nacionales de doctorado<sup>12</sup> pertenecientes a 26 Instituciones de Educación Superior (IES) en 2010, 746 grupos de investigación y 5.795 personas, entre docentes, estudiantes y egresados, registrados en el aplicativo sistema Scienti de COLCIENCIAS.

Se trabaja con una muestra de 5.303 beneficiarios y un grupo de control de 2.585 personas. Se realizaron 41 entrevistas a directores de programas de doctorados nacionales y se envió una encuesta a 3.552 personas<sup>13</sup>

### Principales Resultados

- ◆ La edad promedio de ingreso a doctorados nacionales en 2010 fue de 35 años.
- ◆ El porcentaje de mujeres estudiantes de doctorado pasó de 20% en 1990 a 40% en 2009.
- ◆ El programa ACCES ofreció financiación al 61% de los estudiantes de programas doctorales.
- ◆ Se identifica una relación directa entre la consolidación de las comunidades científicas del país y la creación de programas doctorales nacionales.
- ◆ El 78% de los encuestados afirma haber tenido contacto y participado en redes científicas derivadas de las relaciones del director de tesis o del grupo de investigación.
- ◆ El 75% de los egresados consiguió o tenía trabajo antes de finalizar su doctorado.
- ◆ La productividad de los investigadores colombianos formados en programas de doctorado nacionales puede alcanzar tasas de 0.13 y 0.07 veces más altas.
- ◆ Se observa mayor productividad científica para beneficiarios con experiencia previa en docencia, especialmente en posgrados (0.1526 de productividad).

11 Autores: Hernán Jaramillo, Darío Maldonado, Carolina Lopera, Manuel Ramírez, Juan Pablo Ayala

12 Registrados en el Ministerio de Educación Nacional

13 Tasa de respuesta de 34%

## INNOVACIÓN



**Título:** Análisis del impacto de los proyectos del Sistema Nacional de Innovación<sup>14</sup>

**Tipo:** Resultados

**Serie:** 012001

**Periodo evaluado:** 1995-2000

### Contexto

Se trata del primer estudio orientado a analizar los resultados de proyectos de innovación, incluyendo los de cofinanciación, crédito directo e incentivos tributarios, diseñados en el año 1995.

Los proyectos eran realizados por empresas, en alianza empresa-universidad o entre empresa-centro de investigación y/o desarrollo tecnológico. De un total de 283 proyectos aprobados, el estudio aplicó encuestas para 55 de ellos y realizó 37 entrevistas.

### Principales Resultados

- ◆ Se obtuvieron 106 nuevos productos o servicios, derivados de los proyectos.
- ◆ El 80% de las empresas encuestadas tuvo mejoras en la producción y en la gestión.
- ◆ En el 45% de los proyectos se crearon o ampliaron nuevos negocios.
- ◆ La tasa de retorno de la inversión fue del 26% anual.
- ◆ Los productos derivados representan en promedio para las empresas, el 27% de su participación en el mercado nacional.
- ◆ Incremento de un 29,7% de la productividad laboral como resultado del desarrollo de los proyectos.
- ◆ Capacitación de 1.790 personas en 49 temas diferentes .
- ◆ El 49% de las empresas desarrolló relaciones con proveedores, 37% con clientes y el 14% con competidores.



**Título:** Convenio especial de cooperación COLCIENCIAS – SENA<sup>15</sup>.

**Tipo:** Resultados

**Serie:** 012010

**Periodo evaluado:** 2003-2008

### Contexto

En 2003 la Ley 812 estableció la transferencia a COLCIENCIAS del 25% de los recursos captados por el SENA provenientes de las contribuciones parafiscales. Para ese efecto se firmó un convenio especial de cooperación entre ambas entidades.

En el periodo contemplado fueron apoyados 779 proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico (I+D) y de fortalecimiento institucional<sup>16</sup>, que representaron el 69% de los recursos transferidos a COLCIENCIAS. El análisis se realiza para una muestra de 85 de estos proyectos.

### Principales resultados:

- ◆ El 60% de los proyectos obtuvo productos nuevos o mejorados
- ◆ EL 39% de los proyectos resultó en el mejoramiento de procesos
- ◆ El 9% de los proyectos obtuvo servicios nuevos o mejorados.
- ◆ En el 19% de los casos se solicitaron patentes



Entre 2003 y 2008 se apoyaron 779 proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico

- ◆ Se realizaron publicaciones en el 50% de los proyectos.
- ◆ El 88% de las empresas aumentaron su inversión en I+D el primer año después de ejecutado el proyecto, regresando después a sus niveles habituales

<sup>15</sup> Autores: Luis Carlos Corral, Lucia Llanes, Hugo Navarro

<sup>16</sup> Otros proyectos apoyados eran de: actividades de apoyo al recurso humano para el desarrollo de la CyT; actividades de apropiación y difusión de la CyT; otras actividades que generan capacidades en innovación.



**Título:** Locomotora de la Innovación<sup>17</sup>

**Tema:** Innovación

**Tipo:** Resultados

**Serie:** 12015

**Periodo evaluado:** 2011-2013

### Contexto

El Programa Piloto “Locomotora de la Innovación” tenía como objetivo estimular procesos de innovación de producto, servicio o modelo de negocio, basados en conocimiento científico o tecnología, mediante el acompañamiento de consultores internacionales a las empresas.

Aplicaron en total 705 empresas, saliendo beneficiarias 94. De estas el estudio consideró una muestra de 91 empresas, 73 beneficiarias y 18 no beneficiarias.

### Principales resultados

En el corto plazo, el instrumento permitió que las empresas participantes fortalecieran sus capacidades para el diseño, adopción y mejoramiento de prácticas de gestión de la innovación. Particularmente, se encuentra evidencia robusta de que después del apoyo otorgado por COLCIENCIAS, las empresas:

- ◆ Dedicaron el 112,8% más del presupuesto tradicionalmente asignado para actividades de innovación en la empresa
- ◆ Cuentan con 67,7% más personas dedicadas a actividades de innovación
- ◆ Tienen 86,8% más proyectos o programas relacionadas con la innovación
- ◆ Registran 154,7% más patentes
- ◆ Vinculan 26% más empleados profesionales
- ◆ Vinculan 43,8% más empleados con posgrado
- ◆ Incrementan sus activos en 14,9%

Adicionalmente,

- ◆ El 58% de los empresarios beneficiados identificó mejoras en las ventas y el 44% afirmó percibir mejoras en su rentabilidad.
- ◆ El 100% de las empresas encuestadas considera haber acelerado la obtención de resultados de los proyectos gracias a la financiación obtenida de COLCIENCIAS.
- ◆ El análisis de costo beneficio realizado para el 20% de las empresas beneficiarias, permitió identificar una tasa interna de retorno del 59%, con un Valor Actual de los Beneficios Sociales Netos de \$7.705 millones de 2014.

<sup>17</sup> Estudio realizado por Innovos Group



# III. OTRAS EVALUACIONES RELEVANTES

Además de las evaluaciones financiadas por COLCIENCIAS, otros ejercicios de relevancia para la Política de CTel han sido realizados por otras entidades. A continuación se hace una breve referencia a cuatro de ellos.



## **Título: Apoyo Público a la Innovación. La Experiencia Colombiana de Colciencias<sup>18</sup>**

Período analizado: 1995-2007

### **Principales resultados**

La evaluación de impacto del Programa de Cofinanciación liderado por COLCIENCIAS –proyectos colaborativos entre universidad y empresas industriales-, concluye que:

- ◆ Las empresas aumentaron su productividad laboral en 15%

18 Crespi, G.; Maffioli, A.; Melendez, M. Public Support to Innovation: the Colombian COLCIENCIAS' Experience. Inter-american Development Bank. 2011

- ◆ Se incrementó la introducción de nuevos productos en 12%

Estos efectos mantienen una tendencia de crecimiento en el tiempo, es decir, entre 3 y 5 años después de ejecutados los mecanismos públicos de apoyo (cofinanciación y crédito blando).



## **Título: Innovación, Productividad y Empleo<sup>19</sup>**

Período analizado: 2001-2007

### **Principales resultados**

- ◆ En cuanto a los rendimientos de la inversión en innovación, se encontraron resultados positivos para todos los tipos de innovación; siendo mayores para la innovación de procesos y para la innovación radical.
- ◆ La probabilidad de obtener innovaciones de proceso y la generación de bienes y servicios, es mayor para las grandes empresas que para las pequeñas.
- ◆ Las empresas medianas realizan innovación principalmente a partir de mejoras en productos y servicios.
- ◆ Las empresas exportadoras están más dispuestas a innovar que aquellas que sólo actúan en el mercado nacional.

19 Caballero, A.; Parra, M.; Ortiz, K.; Retana, M. Haven, T. Innovación, productividad y Empleo. Banco Mundial, 2011.

- ♦ La innovación, en general, mejora el desempeño de las empresas en el tiempo.
- ♦ La innovación de procesos tiene un efecto positivo y significativo en las ventas por trabajador y en la productividad total factorial, PTF.
- ♦ Se encontró que la innovación de productos y servicios tiene un efecto positivo y significativo sobre la PTF.



### Título: Exenciones Fiscales para la I+D+i: El Caso Colombiano<sup>20</sup>

Período de análisis: 2000 - 2010

#### Principales resultados

- ♦ En Colombia, las exenciones fiscales impactan positivamente la productividad total factorial (PTF), entre 4% y 16%, con tendencia creciente en el tiempo. En algunos años el impacto es mayor al 20%.
- ♦ Los incentivos tributarios tienen un impacto promedio en la productividad laboral entre el 5,8% y 10.9%.
- ♦ En relación con el empleo total, los incentivos tributarios tienen un impacto positivo del 8% aproximadamente.
- ♦ Impacto positivo y significativo cercano al 5% de los incentivos tributarios en la actividad exportadora.



### Título: Innovación y productividad en Servicios: Una evaluación de impacto de los programas de COLCIENCIAS en Colombia<sup>21</sup>

Período de análisis: 1999 - 2010

#### Principales resultados.

- ♦ El fomento a la innovación en el sector de servicios por parte de COLCIENCIAS, tiene impactos significativos en la productividad laboral con incrementos del 24,2% en promedio.
- ♦ Las pequeñas empresas y las empresas intensivas en conocimiento son las principales beneficiarias de los programas de Innovación de Colciencias, con incrementos de productividad en un rango entre 23 y 26%.
- ♦ Los proyectos que se generan en el año posterior a la financiación de COLCIENCIAS son los que logran el mayor incremento en la productividad laboral: 61 – 62% en el segundo año.
- ♦ En el sector de servicios, los proyectos grandes implementados por empresas intensivas en conocimiento, incrementan la productividad laboral en 17,8%.

20 Parra, M. Exenciones fiscales para la i+d+i experiencias en América Latina y retos pendientes evaluación del caso colombiano. Consultoría para el Banco Interamericano de Desarrollo. 2013.

21 Umaña-Aponte, M.; Estupiñán, F.; Duque, C. Innovation and Productivity in Services: An impact evaluation of Colciencias funding programs in Colombia. Métrica Investigaciones y Proyectos. 2013.

# IV.

## EVALUACIONES DISPONIBLES PARA CONSULTA

Las evaluaciones listadas a continuación componen la **serie de estudios y evaluaciones de ciencia, tecnología e innovación**, disponible para consulta en el centro de documentación (CENDOC) de COLCIENCIAS, a través de la página web institucional.

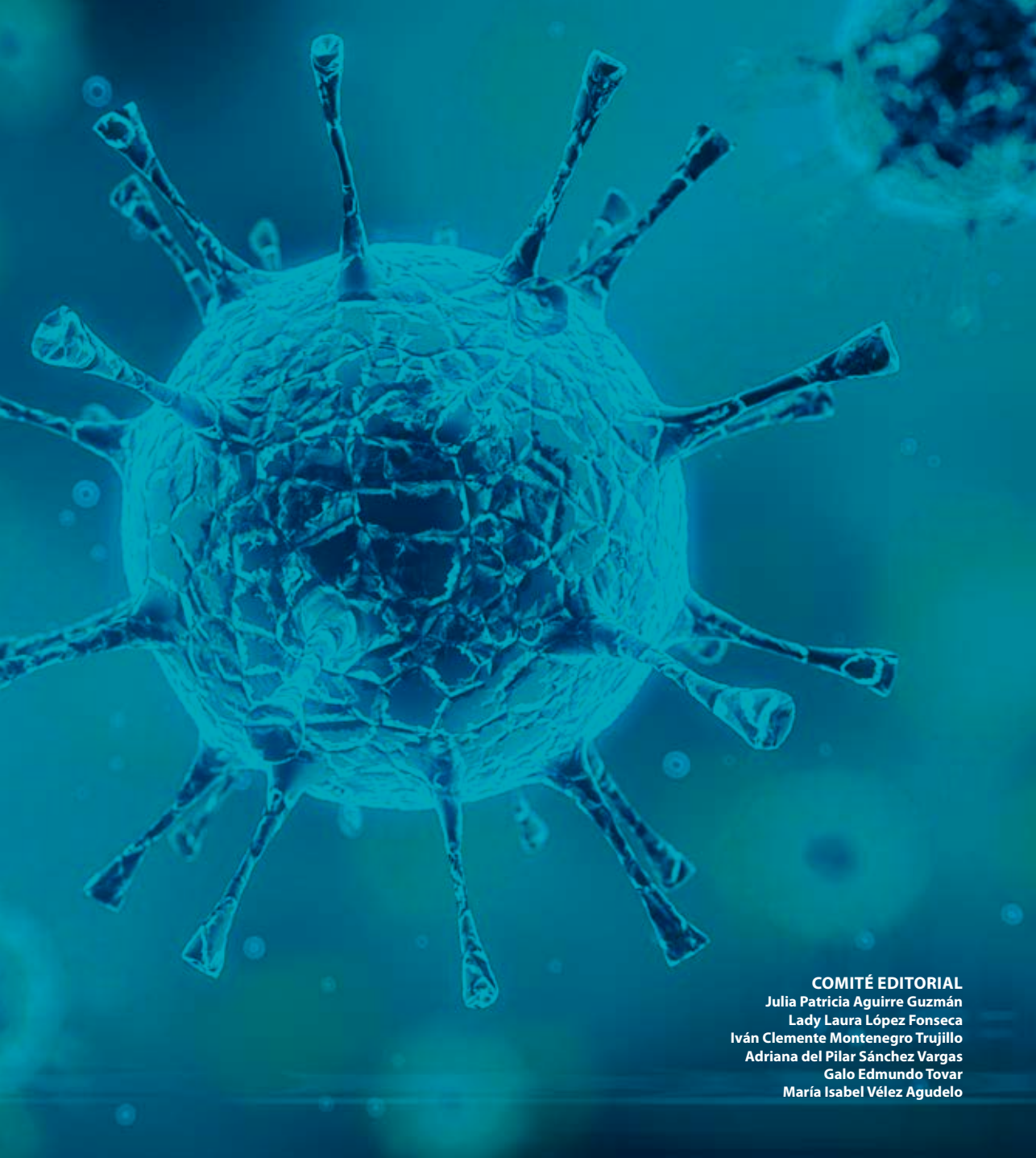
- ◆ Ejercicio de evaluación de la política científica, tecnológica y de innovación de Colombia. Productividad, innovación y desarrollo tecnológico en Colombia: situación actual y políticas de fomento
- ◆ “Análisis del impacto de los proyectos del Sistema Nacional de Innovación 1995-2000”
- ◆ La evaluación de programas de investigación y de su impacto en la sociedad colombiana
- ◆ La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia evaluación de impacto del Programa Ondas (2005)
- ◆ Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por COLCIENCIAS durante el período 1992-2004.
- ◆ Fase I diagnóstico integral. Programa nacional de consolidación de los centros de desarrollo tecnológico y los centros de productividad. Julio 4 de 2006.
- ◆ Fase II: política pública y programa de apoyo. Programa nacional de consolidación de los centros de desarrollo tecnológico y los centros de productividad.
- ◆ Evaluación programa nacional de desarrollo científico y tecnológico BID etapa III
- ◆ Propuesta indicadores de línea de base para la evaluación de centros de investigación de excelencia
- ◆ Evaluación de resultados del convenio especial de cooperación COLCIENCIAS-SENA (2010)
- ◆ Evaluación de impactos de proyectos de investigación y desarrollo e innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la región 3 resto de país (2010)
- ◆ Evaluación de impactos de proyectos de investigación y desarrollo e innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la región centro (2010)
- ◆ Evaluación de impactos de proyectos de investigación y desarrollo e innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la región occidente (2010).
- ◆ Evaluación de impacto del programa acces-componente 2- apoyo a programas doctorales (2010)

---

## La “Serie de Estudios y Evaluaciones de Ciencia, Tecnología e Innovación” está disponible para consulta en el CENDOC de COLCIENCIAS

- ◆ Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del programa (2010)
- ◆ Evaluación de impacto de los instrumentos de la política en capital intelectual: programas jóvenes investigadores y becas doctorado
- ◆ Evaluación del financiamiento de COLCIENCIAS a la investigación y el desarrollo y a la innovación (I+D+I): proyectos de ciencia, tecnología e innovación y grupos de investigación
- ◆ Diseño del sistema de información y monitoreo para la evaluación del programa ondas
- ◆ Realizar la evaluación de resultados de las tres convocatorias financiadas por COLCIENCIAS con recursos del Banco Mundial (541 de 2011, 587 de 2012 y 623 de 2013), para analizar y ampliar la comprensión que sobre la apropiación social del conocimiento se tiene a partir de los enunciados de la estrategia nacional, frente a lo ejecutado y las acciones de la práctica de los proyectos financiados
- ◆ Levantamiento de línea base, sistematización y evaluación de los proyectos seleccionados de la convocatoria ideas para el cambio 2012, implementados en La Guajira, Putumayo y Risaralda, con el fin de evaluar el resultado de las soluciones y el impacto en la calidad de vida de las comunidades beneficiadas
- ◆ Evaluación de resultados del programa piloto de diáspora altamente calificada a través de la implementación de las convocatorias 547 de 2011 y 594 de 2012, en relación con los objetivos planteados en cada una de ellas.
- ◆ Evaluación de resultados del programa piloto inserción laboral de doctores colombianos en el aparato productivo en términos de la creación y el fortalecimiento de capacidades de investigación e innovación en las empresas
- ◆ Evaluación de impacto del instrumento “locomotora de la innovación” en el marco del programa de gestión de la innovación empresarial





**COMITÉ EDITORIAL**

Julia Patricia Aguirre Guzmán

Lady Laura López Fonseca

Iván Clemente Montenegro Trujillo

Adriana del Pilar Sánchez Vargas

Galo Edmundo Tovar

María Isabel Vélez Agudelo





COLCIENCIAS

---



**TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

