

Línea Base de Indicadores
de **Ciencia**, **Tecnología** e **Innovación**

CUNDINAMARCA
2015

Gobernación de CUNDINAMARCA

Cundinamarca Innovadora con Ciencia y Tecnología

Línea Base de Indicadores
de **Ciencia**, **Tecnología** e **Innovación**

CUNDINAMARCA
2015

Línea base de indicadores de ciencia, tecnología e innovación : Cundinamarca 2015 / autores : Sandra Carolina Rivera Torres, Jorge Lucio Álvarez, Diana Lucio - Arias, Jinneth Tique Ortiz, Henry Mora Holguín, Tania Arboleda Castrillón, Fabian Melo Martínez, Daniel Ricardo Torralba Barreto, Maria Paula Garavito Muñoz, Sandra Milena Zárate Rincón, Oscar Fernando Castellanos Domínguez, Paula Liliana Bello Rodríguez, Anyi Nerihet Ladino Muñoz, Martha Alexandra Becerra Andrade, Vladimir Alejandro Ariza Montañéz ; ilustrador Juan Carlos Vera ; prologuista Álvaro Turriago Hoyos. -- Editores Sandra Carolina Rivera, Maria Paula Garavito, Paula Liliana Bello. -- Bogotá :
Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2015.
124 páginas : gráficos, tablas, mapas ; 17 x 24 cm.
ISBN 978-958-58886-5-4

1. Investigación científica - Indicadores - Cundinamarca (Colombia) - 2015 2. Ciencia y tecnología - Indicadores - Colombia - 2015 3. Innovaciones tecnológicas - Indicadores - Cundinamarca (Colombia) - 2015 4. Desarrollo científico y tecnológico - Indicadores - Cundinamarca (Colombia) - 2015
I. Rivera Torres, Sandra Carolina ; Lucio Álvarez, Jorge ; Lucio - Arias, Diana ; Tique Ortiz, Jinneth ; Mora Holguín, Henry ; Arboleda Castrillón, Tania ; Melo Martínez, Fabian ; Torralba Barreto, Daniel Ricardo ; Garavito Muñoz, Maria Paula ; Zárate Rincón, Sandra Milena ; Castellanos Domínguez, Oscar Fernando ; Bello Rodríguez, Paula Liliana ; Ladino Muñoz, Anyi Nerihet ; Becerra Andrade, Martha Alexandra ; Ariza Montañéz, Vladimir Alejandro, autores II. Vera, Juan Carlos, ilustrador III. Turriago Hoyos, Álvaro, prologuista IV. Rivera, Sandra Carolina, editora V. Garavito Muñoz, Maria Paula, editora VI. Bello Rodríguez, Paula Liliana, editora.
303.483 cd 21 ed.
A1513469

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Línea Base de Indicadores
de **Ciencia**, **Tecnología** e **Innovación**

CUNDINAMARCA
2015

Gobernación de CUNDINAMARCA

Calidad de Vida
Gestión Con Resultados

OCyT
OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Gobernación de Cundinamarca

Gobernador de Cundinamarca:
Guillermo Abel Rivera Flórez (E)

Secretario de Ciencia Tecnología e Innovación:
Álvaro Turriago Hoyos

Equipo de Trabajo:
Julián Humberto Ferro Arellana
José Jainer Méndez Peña

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

Directora Ejecutiva:
Clara Inés Pardo Martínez

Coordinadora del Proyecto:
Sandra Carolina Rivera Torres

Equipo de trabajo:
Jorge Lucio Álvarez
Diana Lucio - Arias
Jinneth Tique Ortiz
Henry Mora Holguín
Tania Arboleda Castrillón
Fabian Melo Martínez
Daniel Ricardo Torralba Barreto
Maria Paula Garavito Muñoz
Sandra Milena Zárate Rincón

Universidad Nacional de Colombia

Rector:
Ignacio Mantilla Prada

Decano Facultad de Ingeniería:
José Ismael Peña Reyes

Director de Programa Interdisciplinario de investigación y desarrollo en gestión, productividad y competitividad - BIOGESTION:
Oscar Fernando Castellanos Domínguez

Grupo Investigador:
Paula Liliana Bello Rodríguez
Anyi Nerihet Ladino Muñoz
Martha Alexandra Becerra Andrade
Vladimir Alejandro Ariza Montañéz

Vicerrectora de Investigación:
Dolly Montoya Castaño

Primera edición: noviembre de 2015, 500 ejemplares

© Gobernación de Cundinamarca
Dirección: Calle 26 No 51 - 53
PBX: (57+1) 749 0000.
Bogotá D.C., Colombia
www.cundinamarca.gov.co

© Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Dirección: Carrera 15 No. 37 - 59
Teléfono: (57+1) 323 5059.
Bogotá D.C., Colombia
www.ocyt.org.co

© Universidad Nacional de Colombia
Carrera 45 No. 26 - 85
Teléfono: (57+1) 316 5000
Bogotá D.C., Colombia
www.unal.edu.co

Primera Edición, 2015
ISBN (rústico) 978-958-58886-5-4
ISBN (impresión por demanda) 978-958-58886-7-8
ISBN (e-book) 978-958-58886-6-1

Diseño de cubierta: Juan Carlos Vera
Imagen de cubierta: Ingimage
Diseño y diagramación: Juan Carlos Vera

Impresión: Ediciones Antropos Ltda.
Teléfono: (57+1) 433 7701

Impreso en Colombia – *Printed in Colombia*

Este trabajo fue financiado con recursos de la Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca, en el marco del convenio especial de cooperación No. 015 de 2014 con el Observatorio de Ciencia y Tecnología OCyT: "Aunar esfuerzos para la implementación del programa de Observatorio de ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Cundinamarca".

Está permitida la reproducción total o parcial de esta obra y su difusión telemática siempre y cuando sea para uso personal de los lectores y no con fines comerciales.

Contenido

Prólogo 9

Presentación 11

Información de referencia 13

1. **Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación** 17
2. **Formación científica y tecnológica** 31
3. **Capacidades en ciencia y tecnología** 47
4. **Producción bibliográfica** 59
5. **Innovación** 69
6. **Propiedad intelectual** 77
7. **Infraestructura** 83
8. **Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología** 91
9. **Capital relacional** 105

Listado de siglas y abreviaturas 117

Bibliografía 119

Prólogo

En el mundo contemporáneo se ha venido reconociendo con más fuerza el papel que las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) cumplen como motores del desarrollo socioeconómico. En este sentido, el departamento de Cundinamarca ha emprendido distintas estrategias para la generación de nuevas dinámicas en estas actividades, teniendo como objetivo el propiciar desarrollo territorial basado en el conocimiento, que desde acciones sistemáticas, colectivas e integradoras en los ámbitos social, productivo e institucional, impacten las condiciones sociales, económicas y ambientales del territorio.

Entre las acciones que Cundinamarca ha realizado se encuentra la adopción de la Política Pública Departamental de CTeI para el año 2011 (Ordenanza 109) y la consecuente inclusión de estos componentes en el Plan de Desarrollo "Cundinamarca Calidad de Vida" 2012-2016; la consolidación y el fortalecimiento institucional a partir de la creación en 2012 de la Secretaría Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación (SCTeI) y de los Consejos Regionales de Ciencia Tecnología e Innovación (CRCTEI) creados en 2015; la realización de ejercicios de planeación estratégica (PEDCTI), así como el direccionamiento de esfuerzos para fomentar la formación de capital humano de alto nivel a partir de becas con el Centro de Estudios Interdisciplinarios Básicos y Aplicados (CEIBA), entre otros procesos de regionalización de la CTeI. Por supuesto, para la definición de estas acciones han sido de gran importancia las directrices de fomento por parte del gobierno central, particularmente la distribución de recursos provenientes del "Sistema General de Regalías – Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación".

Siguiendo el pensamiento de Peter Drucker quien siempre afirmó de forma reiterada, que lo que no se mida, difícilmente puede ser administrado y gestionado dentro de criterios de eficiencia y eficacia. La teoría gerencial propende en consecuencia por la construcción de indicadores, que no solamente permiten identificar tendencias y desempeños, sino que también facilitan la formulación de estrategias, que para este caso se despliegan fundamentalmente en acciones de política pública. En este sentido, resulta estratégico y necesario contar con indicadores de CTeI confiables que representen la dinámica departamental en términos del estado de la investigación y desarrollo tecnológico (I+D), las actividades vinculadas con la innovación, el capital humano para su desempeño, las áreas de conocimiento en las que se trabaja, entre otros elementos que permitan generar criterios en el monitoreo y direccionamiento de los esfuerzos hacia el fortalecimiento del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En este orden de ideas y como insumo para la generación de acciones futuras que sean pertinentes en la consecución de los objetivos propuestos desde la Política Departamental de Ciencia y Tecnología, el documento que orgullosamente estamos presentando, se consolida sobre la definición de la *Línea Base de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cundinamarca*. Este juicioso proceso, llevado a cabo en dos años de trabajo, capitalizó la experiencia del Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología (OCyT) en la generación de indicadores a nivel nacional por medio de una primera desagregación territorial en Cundinamarca. Los patrones de seguimiento están identificados en una línea base estructurada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) y adaptada por el OCyT, en una ventana de tiempo entre el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013. En este ejercicio también se vinculó, a partir de agosto de 2015, la Universidad Nacional de Colombia representada por el grupo de Investigación "BioGestión".

Cundinamarca avanza hacia la consolidación y fortalecimiento del ecosistema de CTeI en el territorio a partir de distintas iniciativas propuestas desde la SCTeI, los resultados aquí iden-

tificados constituyen un paso hacia la generación de una cultura la observación en CTeI para el Departamento en la que a su vez, se requiere de continua reflexión y de profundización en el diseño y construcción de la batería de medición implementada, proceso en el que se aspira involucrar a distintos actores territoriales directamente relacionados.

Por último, y con el propósito de fortalecer la gestión del conocimiento desde la institucionalidad de la CTeI del Departamento, este ejercicio plantea desafíos en términos de convergencia entre las capacidades científicas y tecnológicas con los requerimientos y potencialidades de un territorio fundamentalmente rural, diverso y de grandes retos sociales.

Invitamos a los lectores conformados por actores de la academia, del mundo empresarial y del gobierno a estudiar los datos aquí presentados, reconociendo en este trabajo un esfuerzo inicial que esperamos se convierta en el primero de muchas réplicas en este importante frente de la medición de las iniciativas en CTeI, que ofrezca sin lugar a dudas en insumo de gran valor para el diseño de política pública y privada que potencie la innovación, la productividad, la competitividad y mejore siempre la calidad de vida de nuestros ciudadanos.

ÁLVARO TURRIAGO HOYOS
Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación
Gobernación de Cundinamarca

Presentación

Durante la última década el departamento de Cundinamarca ha realizado esfuerzos para brindar un contexto propicio para el desarrollo que, inicialmente, estuvo fuertemente relacionados con acciones puntuales desde las dinámicas de fomento a la competitividad y la productividad, a través de organismos como las Comisiones Regionales de Competitividad (2001), junto con posteriores procesos de integración con Bogotá D.C., a través del Comité Intergremial de la Región Bogotá Cundinamarca (2001), la Comisión Regional (2006) y las mesas provinciales de Competitividad (2010).

Sin embargo, durante los últimos cinco años ha sido evidente en el Departamento el creciente interés en fomentar puntualmente la Ciencia, la Tecnología y la innovación (CTeI) de manera que sean herramientas de desarrollo económico y social. Si bien estos esfuerzos abordan distintas dimensiones, se puede mencionar la generación de un Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) creado mediante la Ordenanza 161 de 2010, y la generación de un marco político en CTeI a partir de la Ordenanza 109 de 2011, elemento clave para garantizar el fomento de la CTeI y de esta manera aumentar la competitividad productiva del territorio. A su vez, se ha fortalecido el ámbito institucional por medio de la generación de estructuras específicas de dinamización como la primera Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación- CTeI del país creada en el año 2012 a través de la ordenanza 0174; y la generación reciente de los Consejos Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CRCTI) en 2014. Por otra parte, el Departamento también ha realizado esfuerzos en la generación de herramientas de decisión como el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cundinamarca (PEDCTI): "Construyendo calidad de vida con conocimiento", avances que en conjunto, buscan propiciar dinámicas y sinergias territoriales enfocadas a la promoción del desarrollo productivo y social basado en conocimiento.

Teniendo en cuenta esta dinámica, se plantea un escenario en el que resulta importante para el Departamento contar con herramientas de implementación sistemática que permitan establecer una valoración multidimensional, que contribuyan a realizar seguimiento, control, evaluación de la política pública y la medición de impacto social y económico. De esta manera, la Gobernación de Cundinamarca, a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación-SCTeI en cooperación con el Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología- OCyT y la Universidad Nacional de Colombia bajo la actuación del Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad, Competitividad - BioGestión, aúnan esfuerzos para la consolidación del presente documento, el cual, contiene los principales avances en la ejecución del programa **Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento de Cundinamarca**, que ofrece una aproximación de indicadores de línea base, que permiten en su conjunto realizar el seguimiento continuo para consolidarse como capacidad y herramienta en el Departamento para la toma de decisiones.

De acuerdo a lo anterior, el presente boletín se estructura de la siguiente manera: el capítulo 1 presenta los indicadores relevantes sobre la inversión en actividades de CTeI; el capítulo 2, hace referencia a la formación científica y tecnológica en términos de programas ofrecidos y la caracterización de su oferta; el capítulo 3, contiene los indicadores relacionados con las capacidades en ciencia y tecnología a partir de la identificación de grupos de investigación del territorio; el capítulo 4, presenta la producción bibliográfica de los investigadores vinculados a instituciones en el territorio; el capitulo 5 caracteriza la generación de innovación en el Departamento, el capitulo 6 presenta la dinámica de producción de títulos de propiedad intelectual.

A su vez, este boletín plantea el seguimiento a tres (3) nuevas categorías de indicadores, las cuales fueron propuestas por ejercicios con diversos actores del Departamento como Instituciones de educación superior, grupos de investigación y centros de desarrollo tecnológico, durante el año 2013, estas son: la infraestructura, dispuesto en el capítulo 7; apropiación social de la ciencia y la tecnología, en el capítulo 8 y capital relacional para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas en el capítulo 9.

Información de referencia

El Departamento de Cundinamarca cuenta con una superficie territorial equivalente al 1,99% del territorio Nacional, con más de veintidós mil kilómetros cuadrados, cuya división política establece 116 municipios agrupados en 15 provincias. En términos generales, la población y su densidad en el departamento aumenta en función de la proximidad con Bogotá D.C (Secretaría de Planeación de Cundinamarca - Oficina de Sistemas de Información y Análisis y Estadística, 2014), de modo que los municipios con mayor población corresponden a Soacha (18,8%), Fusagasugá y Facatativá (4,9% cada uno), Chía (4,6%) y Zipaquirá (4,5%), que conjuntamente representan más del 37% de la población total. Este comportamiento también se observa en otros indicadores sociales y productivos por cuanto existen fenómenos inherentes al crecimiento económico en la relación con este gran polo urbano del país. La participación del PIB departamental con respecto al nacional es de 4.90%. Este se estructura a partir de la industria manufacturera, el cultivo de productos agrícolas, comercio y servicios (sin incluir financiero) y otras actividades (DNP, 2014).

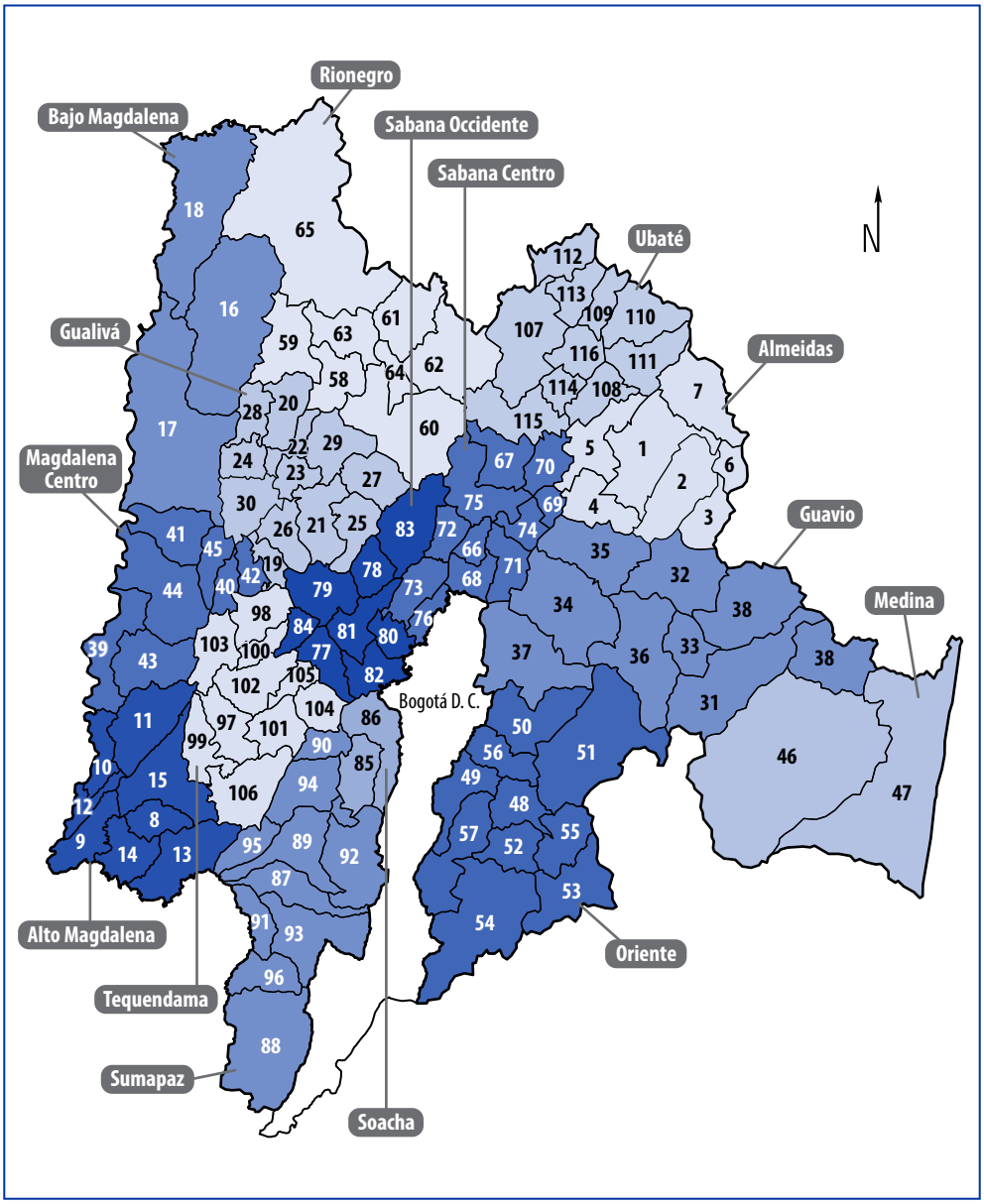
DESCARGAR XLS

Datos de referencia en el departamento de Cundinamarca, 2013

Tipo	Indicador	Cundinamarca	Nacional
Características generales	Extensión territorial (Km^2)[a]	22.779	1.141.764
	Población 2013[b]	2.598.245	47.121.089
	Tasa de crecimiento poblacional[c]	1,56	1,16
Información Socio- económica	Producto Interno Bruto (PIB) 2013p [d]	34.965	710.257
	Porcentaje de Participación en el PIB Nal[e]	4,9	-
	PIB per cápita 2013 [f]	13.457.161	15.227.534
	Población Económicamente Activa (PEA) 2013 [g]	1.433.432	23.434.580
	Tasa de Desempleo 2013 [h]	9,40%	10,40%
	Porcentaje de personas con NBI 2005 [i]	21,30%	27,78%
	Porcentaje de personas en condición de miseria 2005 [j]	5,20%	10,64%
	Población en condición de pobreza [k]	18,9%	30%
	Población en condición de pobreza extrema [l]	5%	9%
	Desempleo [m]	8,3%	9,6%
Educación	Tasa de cobertura en educación superior (%) [n]	27.9%	46,1%

a. Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, no incluye el área de Bogotá D.C.
b. Fuente: DANE; Fecha de consulta 3 de Septiembre de 2015
c. Fuente: DANE; Fecha de consulta 3 de Septiembre de 2015
d. PIB: Producto interno bruto. Miles de millones de pesos, precios corrientes, base de 2005. Fuente: DANE-Cuentas departamentales
e. Fuente: DANE-Cuentas departamentales; Fecha de actualización 3 de Septiembre de 2015
f. PIB per cápita: Pesos, precios corrientes, base de 2005. Fuente: DANE; fecha de publicación: octubre 17 de 2014
g. PEA: Población económicamente activa Fuente. Gran Encuesta Integrada de Hogares, serie anual
h. Tasa de Desempleo. Fuente: DANE-Gran Encuesta de Hogares
i. Índice de necesidades básicas insatisfechas. Resultado censo general 2005. Fecha de actualización 27 de junio de 2012
j. Fuente: DANE. Pobreza monetaria 2013.
k. Fuente: DANE. Pobreza monetaria 2013.
l. Fuente: DANE. Pobreza monetaria 2013.
m. Fuente: DANE- Cuentas Departamentales
n. Fuente: MEN - SDS. Incluye datos SENA. Fecha de actualización abril 2015.

División política del departamento de Cundinamarca



Fuente: Ordenanza 023/19-04-98
Elaboró: Oficina de Sistemas de Información, Análisis y Estadística

PROVINCIA	MUNICIPIOS
ALMEIDAS	(1) Chocontá, (2) Machetá, (3) Manta, (4) Sesquilé, (5) Suesca, (6) Tibirita, (7) Villapinzón.
ALTO MAGDALENA	(8) Agua de Dios, (9) Girardot, (10) Guataquí, (11) Jerusalén, (12) Nariño, (13) Nilo, (14) Ricaurte, (15) Tocaima.
BAJO MAGDALENA	(16) Caparrapí, (17) Guaduas, (18) Puerto Salgar.
GUALIVÁ	(19) Albán, (20) La Peña, (21) La Vega, (22) Nimaima, (23) Nocaima, (24) Quebradanegra, (25) San Francisco, (26) Sasaima, (27) Supatá, (28) Útica, (29) Vergara, (30) Villeta.
GUAVIO	(31) Gachalá, (32) Gachetá, (33) Gama, (34) Guasca, (35) Guatavita, (36) Junín, (37) La Calera, (38) Ubalá.
MAGDALENA CENTRO	(39) Beltrán, (40) Bituima, (41) Chaguaní, (42) Guayabal de Síquima, (43) Pulí, (44) San Juan de Rioseco, (45) Vianí.
MEDINA	(46) Medina, (47) Paratebueno.
ORIENTE	(48) Cáqueza, (49) Chipaque, (50) Choachí, (51) Fómeque, (52) Fosca, (53) Guayabetal, (54) Gutiérrez, (55) Quetame, (56) Ubaque, (57) Une.
RIONEGRO	(58) El Peñón, (59) La Palma, (60) Pacho, (61) Paime, (62) San Cayetano, (63) Topaipí, (64) Villagómez, (65) Yacopí.
SABANA CENTRO	(66) Cajicá, (67) Cogua, (68) Chía, (69) Gachancipá, (70) Nemocón, (71) Sopó, (72) Tabio, (73) Tenjo, (74) Tocancipá, (75) Zipaquirá, (76) Bojacá.
SABANA OCIDENTE	(77) Cota, (78) El Rosal, (79) Facatativá, (80) Funza, (81) Madrid, (82) Mosquera, (83) Subachoque, (84) Zipacón.
SOACHA	(85) Sibaté, (86) Soacha
SUMAPAZ	(87) Arbeláez, (88) Cabrera, (89) Fusagasugá, (90) Granada, (91) Pandi, (92) Pasca, (93) San Bernardo, (94) Silvania, (95) Tibacuy, (96) Venecia.
TEQUENDAMA	(97) Anapoima, (98) Anolaima, (99) Apulo, (100) Cachipay, (101) El Colegio, (102) La Mesa, (103) Quipile, (104) San Antonio del Tequendama, (105) Tena, (106) Viotá
UBATÉ	(107) Carmen de Carupa, (108) Cucunubá, (109) Fúquene, (110) Guachetá, (111) Lenguazaque, (112) Simijaca, (113) Susa, (114) Sutatausa, (115) Tausa, (116) Ubaté

1

Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

En este capítulo se presentan los indicadores de inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), dentro de las cuales se incluye la Investigación y Desarrollo (I+D); a través de la observación de los montos invertidos, fuentes de financiamiento, sectores de ejecución y porcentaje de participación con respecto al producto interno bruto (PIB) del Departamento de Cundinamarca, en comparación con el comportamiento nacional.

En Cundinamarca, durante el periodo 2004 a 2013 se evidencia una tendencia creciente en términos de inversión en ACTI, la cual presenta un comportamiento similar al observado en el ámbito nacional; en consecuencia, los retos para el fomento de la CTeI guardan relación con los lineamientos de política establecidos en lo territorial, entre los que se encuentran: el fortalecimiento a las iniciativas de CTeI, la articulación de actores, formación de recursos humanos pertinentes para atender problemáticas propias del Departamento.

Los recursos destinados a financiar ACTI han aumentado durante la última década, si bien, la participación del sector privado ha disminuido en forma significativa, frente al incremento de los montos asignados por entidades del sector público. Así mismo, la ejecución de los recursos, en su mayoría, ha estado a cargo de las empresas y algunos de los centros de investigación y desarrollo tecnológico ubicados en el Departamento. Este comportamiento resulta relevante, teniendo en cuenta que los recursos destinados a CTeI buscan incidir positivamente en el desarrollo social, económico y productivo del territorio procurando la articulación de esfuerzos dirigidos a la construcción de capacidades en CTeI.

Desde la modificación en el año 2009 del Sistema General de Regalías (SGR) y la subsecuente creación del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2011, se destina el 10% de los recursos para incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, se plantea un escenario relevante para la institucionalidad de la CTeI en Cundinamarca, a partir de la financiación de proyectos en los que se articulan el sector gubernamental, académico y productivo incluyendo a las comunidades y a grupos de interés en el territorio.

Nota metodológica

La aplicación, desde el año 2007, de la encuesta de inversión en ACTI, ha permitido estimar los recursos financieros que se dirigen en el país a este tipo de actividades. Una de las externalidades positivas de la aplicación sistemática de esta encuesta es el fortalecimiento generado en las instituciones frente a la información suministrada, así como la ampliación del número de entidades participantes. Por esta razón, la serie está sujeta a cambios, aunque estos son, por lo general, menores.

El cambio observado en el año 2013, tanto en ACTI como en I+D obedece a: i) el trabajo conjunto que se realizó con Corpoica para llevar a cabo la Encuesta Nacional de CTeI Agropecuaria (en inversión y recursos humanos) que implicó un aumento en el universo de instituciones encuestadas (sobre todo en centros de investigación e instituciones sin fines de lucro –IPSFL– al servicio de las empresas); ii) la disponibilidad y calidad de la información recibida, frente a lo cual es preciso fortalecer en las entidades de gobierno el esquema de producción de información; finalmente, iii) se ven reflejados, por primera vez, algunos resultados de las inversiones del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI) del Sistema General de Regalías (SGR).

Adicionalmente, gracias a la Encuesta de I+D que se realizó en el 2012 en las universidades del país, las instituciones iniciaron un proceso de depuración de su información, lo cual se refleja en los montos ejecutados. Por otra parte, se observaron ajustes en la información diligenciada en la encuesta por parte de las universidades públicas más grandes del país.

Un componente adicional en la inversión, para tener en cuenta, son los recursos destinados para ACTI, provenientes del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI). Para Cundinamarca, el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) responsable de la distribución de estos recursos, ha aprobado 15 proyectos desde el año 2012.

1.1. Evolución de la inversión en ACTI en Cundinamarca como porcentaje del PIB

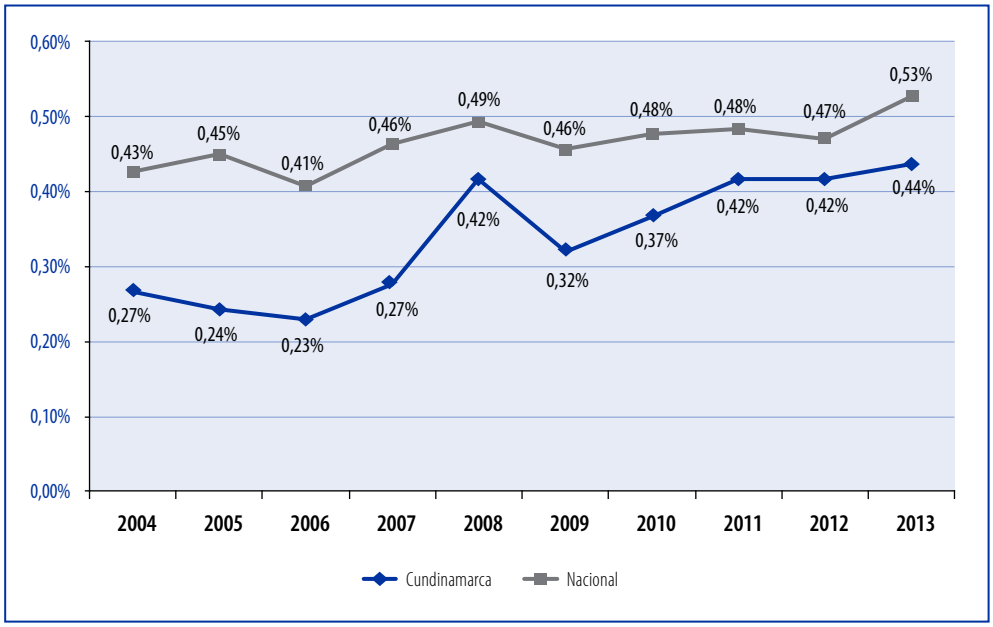
La inversión para ACTI como porcentaje del PIB en el ámbito nacional ha aumentado entre 2004 y 2013, pasando de 0,43% a 0,53%, respectivamente. De manera similar, Cundinamarca también ha aumentado su inversión como porcentaje del PIB departamental; reconociendo los esfuerzos adelantados a nivel nacional y departamental para el fomento de la CTeI como factor de desarrollo social y económico.

En este sentido se debe indicar que la evolución de la inversión en ACTI presentó a partir del año 2008 un cambio estructural en el monto total; se observa que durante los años 2004 a 2007 la participación promedio fue de 0,25% y pasó a 0,39% durante los años 2008-2013. Esto se debe principalmente a los incentivos realizados para el fomento de la CTeI por parte de la investigación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del cambio en el SGR.

La inversión por entidad territorial en ACTI para el Departamento representa una contribución del 4,23% para el periodo 2012 a 2014, frente a la inversión total del país, según datos del OCyT (2014), Cundinamarca se ubica como el cuarto de mayor inversión, antecedido por Bogotá D.C. (57,58%), Antioquia (18,54%) y Valle del Cauca (6,85%).[1]

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.1. Evolución de la inversión en ACTI en Cundinamarca y nacional como porcentaje del PIB, 2004-2013



Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1 Mapa 1.1. Inversión Nacional en ACTI e I+D por entidad territorial, 2012-2014. Libro de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia (2014). Pág. 37.

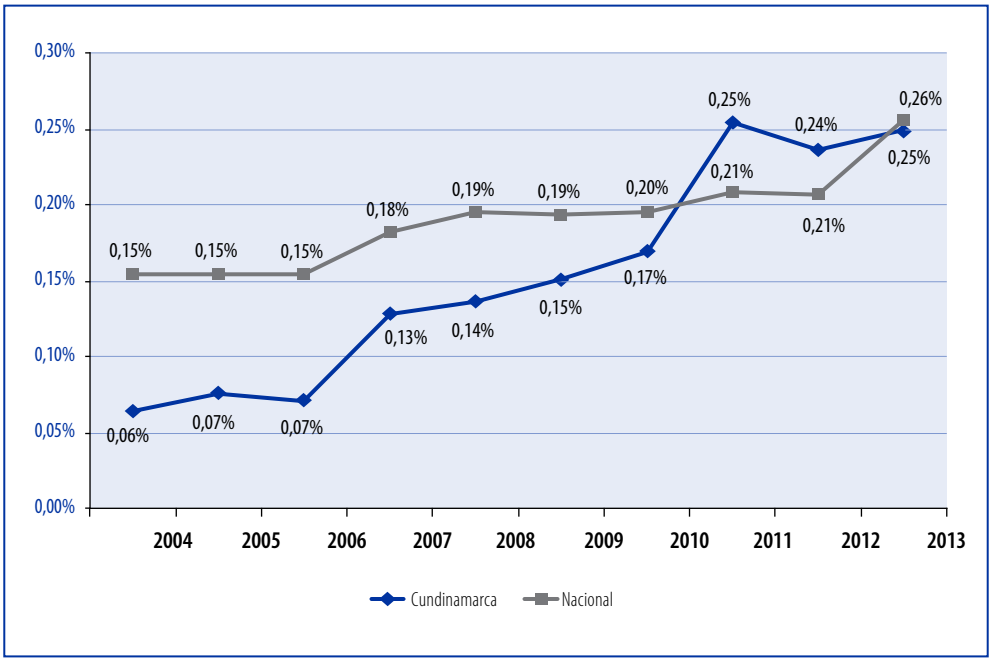
1.2. Evolución de la inversión en I+D en Cundinamarca como porcentaje del PIB

La inversión en I+D como porcentaje del PIB nacional ha presentado un comportamiento creciente entre 2004 y 2013, pasando de 0,15% a 0,26% respectivamente. Sin embargo, al comparar el PIB departamental este ha aumentado más de cuatro veces en el mismo periodo de observación.

Al comparar la inversión en I+D por entidad territorial, la dinámica observada es similar a la que se presenta para ACTI (Ver acápite 1.1). De acuerdo a la versión 2014 del Libro de Indicadores de Ciencia y Tecnología, frente a la inversión por entidad territorial en I+D, Cundinamarca registra el 5,18% para el periodo 2012 a 2014 de la Inversión total nacional, lo cual lo posiciona como el cuarto departamento, antecedido por Bogotá D.C. (56,89%), Antioquia (21,56%) y Valle del Cauca (5,52%) (OCyT, 2014).

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.2. Evolución de la inversión en I+D en Cundinamarca y nacional como porcentaje del PIB, 2004-2013



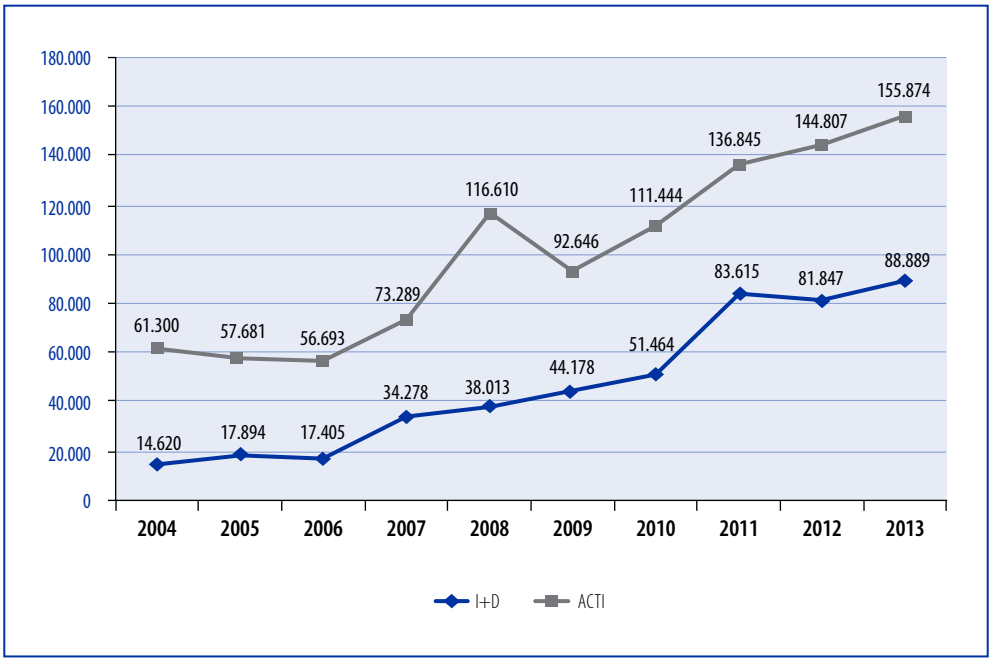
Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1.3. Evolución de la inversión en ACTI e I+D en Cundinamarca

Se observa entre los años 2004 y 2013 que la inversión ejecutada ha sido de $1.007.190 (millones de pesos de 2013) de los cuales el 57,02% de la inversión en el Departamento estuvo dirigida a Investigación y Desarrollo (I+D). De manera similar a la distribución de la inversión por actividades en el ámbito nacional en 2013, Cundinamarca presenta en orden de importancia: innovación con el 35,94%; inversión, servicios científicos y tecnológicos con el 4,19%, formación con 1,64% y administración con 1,20%.

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.3. Evolución de la inversión en ACTI e I+D en Cundinamarca (millones de pesos de 2013), 2004-2013



Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

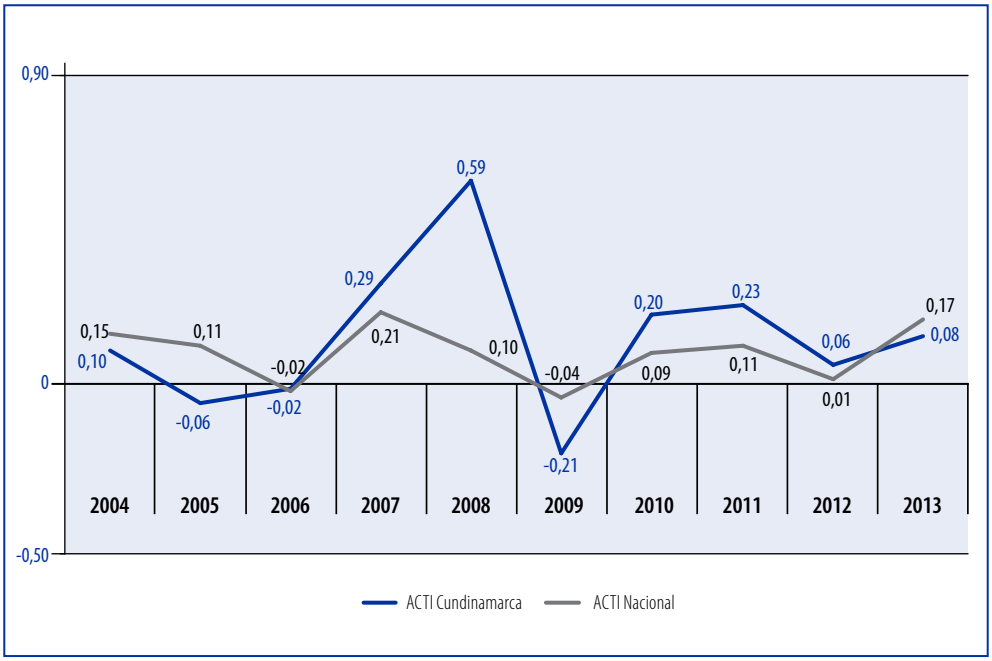
1.4. Índice de crecimiento de la Inversión en ACTI en Cundinamarca comparado con el nacional

Este indicador da cuenta del cambio en la inversión en ACTI con respecto al año inmediatamente anterior, para los ámbitos departamental y nacional. En el país la inversión presenta variaciones anuales de tipo incremental y de decrecimiento, que dan cuenta de una dinámica poco estable en la inversión entre 2004 y 2013.

En términos departamentales, las variaciones en la inversión en ACTI han sido fluctuantes, los aumentos más importantes se presentan durante el 2007 y 2008, con variaciones hasta de 0,59. Sin embargo, existen años con índices decrecientes, lo cual lleva a concluir que no existe un comportamiento estable en el crecimiento de este indicador.

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.4. Índice de crecimiento de la inversión en ACTI en Cundinamarca comparado con el nacional, 2004-2013



Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

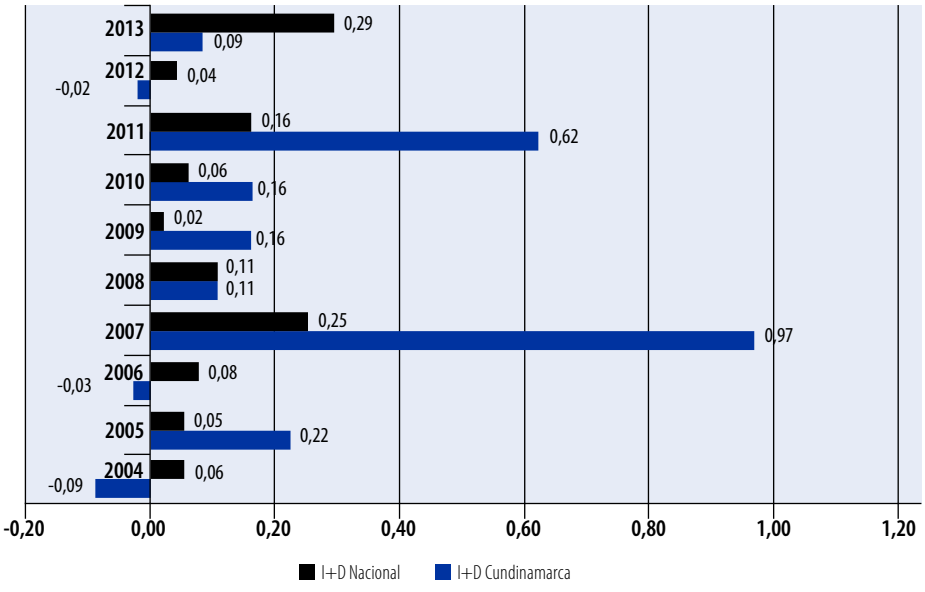
1.5. Índice de crecimiento de la Inversión en I+D en Cundinamarca comparado con el nacional

De manera similar al acápite anterior (1.4), este indicador presenta el cambio en la inversión en I+D con respecto al año inmediatamente anterior; en el Departamento y a nivel nacional. En el Departamento, se presentan variaciones año a año, 2004 y 2013; sin embargo, se presentan incrementos considerables en los años 2007 y 2011, de 0,97 y 0,62, respectivamente.

En el nivel nacional, también se evidencian fluctuaciones, a partir de las cuales se infiere el aumento constante en las variaciones anuales sobre inversión en I+D. Es relevante mencionar que, si bien el aumento de inversión en I+D ha sido importante tanto a nivel nacional como departamental, existe el reto de mejorar este índice, ya que al observar otros países de América Latina, Colombia se encuentra rezagada; por ejemplo, en Brasil para el año 2012 se invirtió el 2% del PIB en actividades de investigación y desarrollo, en Chile y Argentina para este mismo año la inversión fue de 0,7% y 0,6% respectivamente (RICyT, 2012), mientras que en Colombia fue del 0,2%, lejos del promedio de países desarrollados, en los cuales el porcentaje de inversión en investigación y desarrollo nivel nacional oscila entre el 2% y 5%.

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.5. Índice de crecimiento de la inversión en I+D en Cundinamarca comparado con el nacional, 2004-2013



Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

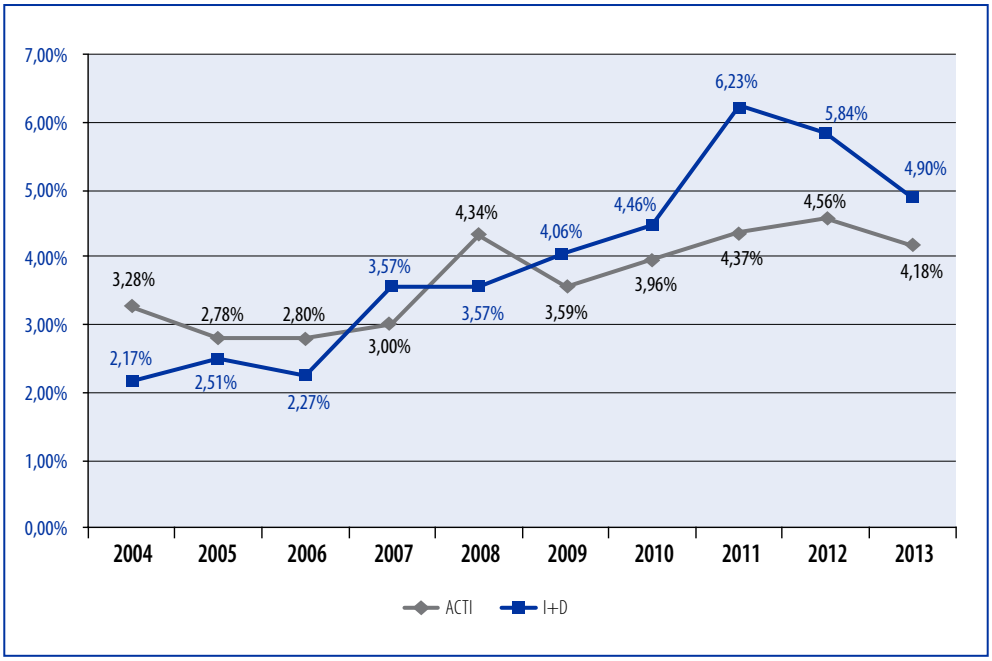
1.6. Participación de la inversión en ACTI e I+D de Cundinamarca con respecto al total Nacional

Este indicador sugiere que Cundinamarca aumentó progresivamente la inversión en ACTI e I+D en el periodo 2004 a 2013, y con ello su participación en la inversión para estos fines con respeto al total nacional.

En el primer caso, ACTI presenta un aumento hasta el 2008; y para I+D, existen dos cambios estructurales en la participación generados al pasar en 2007 del 3% al 6,23% en 2011. Como se observa en la siguiente gráfica, para el año de referencia 2013, Cundinamarca contribuyó con el 4,18% de la Inversión nacional en ACTI y con el 4,90% de la inversión nacional en I+D.

DESCARGAR XLS

Gráfica 1.6. Participación de la inversión en ACTI e I+D en Cundinamarca con respecto al total nacional, 2002-2013



Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1.7. Participación de la financiación de las ACTI en Cundinamarca por tipo de recurso

Se observa que entre 2004 y 2013, existe un aumento en los montos financiamiento de ACTI en Cundinamarca, a su vez, la participación de recursos públicos ha aumentado en comparación con los aportes para el financiamiento generados desde el sector privado. Así, para 2013, el 57,88% de los montos corresponden a recursos públicos y 41,74% a recursos privados, comportamiento similar al que se presenta al ámbito nacional.

Es importante resaltar los retos que existen para fomentar la participación del sector privado en el financiamiento en actividades de ciencia y tecnología. Como bien lo expresan instancias como la OCDE (2014), resulta fundamental para el fortalecimiento de la CTeI, incluir al sector privado y empresarial como actores relevantes en estos procesos y promover acciones para incentivar la captación de recursos internacionales.

DESCARGAR XLS

Tabla 1.1. Participación de la financiación de ACTI en Cundinamarca, por tipo de recurso, 2004-2013

Tipo de recurso	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
Públicos	40,43%	47,68%	43,60%	47,22%	36,32%	48,40%	45,92%	65,71%	62,10%	57,88%	51,63%
Privados	58,79%	51,04%	55,44%	52,07%	63,08%	50,94%	53,36%	33,84%	37,59%	41,74%	47,76%
Internacionales	0,78%	1,28%	0,96%	0,71%	0,59%	0,66%	0,73%	0,46%	0,31%	0,37%	0,70%
Total (millones de pesos de 2013)	61.300	57.681	56.693	73.289	116.610	92.646	111.444	136.845	144.807	155.874	1.007.190

Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1.8. Participación de la financiación de la I+D en Cundinamarca, por tipo de recurso

De manera similar al comportamiento de la financiación para ACTI (Ver acápite 1.7), los montos totales dirigidos a I+D han tenido un incremento constante entre 2004 a 2013. Sin embargo, para las actividades de I+D, los recursos provienen fundamentalmente del sector público, alcanzando en 2013 el 67,02%; aunque en algunos años ha participado con porcentajes superiores al 70% como en 2007, 2009 y 2011.

La financiación en I+D por parte del sector privado, ha venido disminuyendo durante la ventana de observación. En 2013, representa el 32,82% del financiamiento total, en comparación con el 52,85% que registra en 2004. Este comportamiento, similar a ACTI, sonde se reduce el financiamiento proveniente de ACTI, recursos privados y la escasa captación de recursos internacionales.

DESCARGAR XLS

Tabla 1.2. Participación de la financiación de la I+D, en Cundinamarca por tipo de recurso, 2002-2013

Tipo de recurso	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
Públicos	47,15%	58,16%	57,11%	72,79%	53,48%	75,31%	66,42%	77,33%	69,69%	67,02%	68,03%
Privados	52,85%	41,84%	42,89%	26,29%	46,52%	24,13%	33,04%	22,29%	30,12%	32,82%	31,66%
Internacionales	0,0%	0,0%	0,0%	0,92%	0,0%	0,56%	0,55%	0,39%	0,19%	0,16%	0,31%
Total (millones de pesos de 2013)	14.620	17.894	17.405	34.278	38.013	44.178	51.464	83.615	81.847	88.889	472.205

Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1.9. Inversión en ACTI por sectores de ejecución en Cundinamarca

Los montos totales ejecutados han aumentado considerablemente entre 2004 y 2013. Si bien la ejecución de recursos en ACTI se distribuye en distintos tipos de entidades, son las empresas las que han jugado un papel relevante en la ejecución de estos recursos, a pesar de que su participación ha disminuido en el periodo observado, sin que esto afecte los montos ejecutados año a año. Para 2013, estas entidades ejecutaron 46,72% de los recursos, seguidos por los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico con 34,01%.

Aun cuando las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) no reportan montos de ejecución en los primeros años de observación, éstas se han integrado progresivamente alcanzando una participación en ejecución del 8.50% de los recursos en 2013, participación similar a las que reportan en las entidades del gobierno. Por otra parte, las Instituciones de Educación Superior del Departamento presentan una participación del 2,99% sobre el total departamental.

A partir de la información disponible no se identificó la ejecución de inversiones para ACTI por parte de hospitales, clínicas, asociaciones o agremiaciones profesionales durante la ventana de observación.

DESCARGAR XLS

Tabla 1.3. Inversión en ACTI en Cundinamarca por sectores de ejecución, 2004-2013

Tipo de entidad	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
Empresas	60,82%	51,19%	57,81%	52,18%	69,12%	56,61%	56,25%	43,66%	51,89%	46,72%	53,74%
Instituciones de educación superior	5,85%	6,49%	6,74%	5,43%	3,51%	4,72%	4,02%	2,74%	2,75%	2,99%	4,02%
Entidades del Gobierno Central	6,73%	8,14%	5,79%	5,02%	6,62%	5,71%	8,27%	6,03%	3,97%	7,79%	6,37%
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	26,61%	34,18%	29,66%	37,16%	20,60%	32,80%	18,80%	41,18%	34,10%	34,01%	31,19%
Hospitales y Clínicas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IPSFL al servicio de las empresas	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,14%	0,16%	12,66%	6,38%	7,28%	8,50%	4,68%
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total ACTI (millones de pesos de 2012)	**61.300**	**57.681**	**56.693**	**73.289**	**116.610**	**92.646**	**111.444**	**136.845**	**144.807**	**155.874**	**1.007.190**

Fuente: OCyT, DANE- EDIT II a VI
Cálculos: OCyT

1.10. Proyectos financiados con recursos de regalías provenientes del Fondo Francisco José de Caldas destinados al Departamento de Cundinamarca

Desde 2012, el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General del Regalías dirigido a la financiación de programas o proyectos regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) propuestos desde las regiones, ha permitido financiar iniciativas de gran impacto para el desarrollo regional y fortalecer la competitividad en el departamento de Cundinamarca.

En esta sección se presentan los quince (15) proyectos aprobados entre 2012 y 2013, por parte del OCAD, ente encargado de evaluar, viabilizar, aprobar y priorizar la conveniencia y oportunidad de financiar los proyectos, a la vez, designar las entidades ejecutoras.

A inicios de 2013, Cundinamarca fue el quinto departamento del país, antecedido por Antioquia, Cauca, Córdoba y Huila con mayor participación en proyectos aprobados. Se resalta que el Departamento es el principal ente territorial en conseguir recursos entre los departamentos incluidos en la región central compuesta por Boyacá, Bogotá, Norte de Santander y Santander.

DESCARGAR XLS

Tabla 1.4. Proyectos de regalías en el departamento de Cundinamarca

Proyecto	Entidades Participantes	Aporte SGR - CTI	Contrapartida	Total Proyecto	Vigencia	Fecha de Aprobación
Fortalecimiento de las Regiones Colombianas en sus Capacidades de CT&I – Cundinamarca. **CEIBA**	Gobernación de Cundinamarca Pontificia Universidad Javeriana Universidad de los Andes Universidad Nacional de Colombia Universidad del Valle Universidad del Rosario Universidad de Antioquia	$ 8.721.806.744	$ 0	$ 8.721.806.744	2012 2013-2014	2012
Estrategias de valoración y apropiación de los recursos naturales mecanismos de adaptación a cambio climático región del bajo magdalena Cundinamarca.	Gobernación de Cundinamarca Centro Internacional de Física	$ 4.100.000.000	$ 3.084.175.232	$ 7.184.175.232	2013-2014	2012
Fortalecimiento capacidades de innovación social por medio del Parque Científico Cundinamarca y Bogotá	Gobernación de Cundinamarca Universidad Minuto de Dios	$ 8.250.704.000	$ 8.692.000.000	$ 16.942.704.000	2012 2013-2014	2012
Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación en la comunidad educativa de las instituciones educativas oficiales de los municipios no certificados del Departamento.	Gobernación de Cundinamarca Universidad Pedagógica Universidad Minuto de Dios Universidad de los Andes	$ 16.533.205.060	$ 5.048.900.060	$ 21.582.105.120	2013-2014	2012
Investigación "Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en el sector agropecuario y agroindustrial con el fin de mejorar Todo El Departamento, Cundinamarca, Centro Oriente"	Gobernación de Cundinamarca Alcaldía de Bogotá Universidad Nacional de Colombia Corpoica SENA	$ 34.707.000000	$ 15.807.736.439	$ 50.514.736.439	2012	2012
Construcción del ecosistema de innovación TIC para el Departamento de Cundinamarca	Gobernación de Cundinamarca Esicenter Maloka Connect Bogota Universidad Nacional de Colombia	$ 5.000.000.000	$ 2.088.000.000	$ 7.088.000.000	2012	2012

Continuación

Tabla 1.4. Proyectos de regalías en el departamento de Cundinamarca

Proyecto	Entidades Participantes	Aporte SGR - CTI	Contrapartida	Total Proyecto	Vigencia	Fecha de Aprobación
Investigación estimar vulnerabilidad al cambio climático de sistemas cafeteros y diseños de arreglos agroforestales con biotecnología Pacho, Tibacuy, San Juan de Rioseco, Cundinamarca.	Gobernación de Cundinamarca UDCA	$ 2.622.860.000	$ 665.007.000	$ 3.287.867.000	2013-2014	2013
Innovación modelo de gestión de medicamentos todo el Departamento Cundinamarca	Hablar con salud	$ 2.490.946.916	$ 588.636.131	$ 3.079.583.047	2013-2014	2013
Innovación sistema de producción de frutas/ hortalizas frescas/procesadas tipo exportación con tecnología biológica /integral inocua Subachoque, Cundinamarca, centro oriente	Gobernación de Cundinamarca Live Sistems Biotechnologies Transformers LTDA	$ 6.556.945.302	$ 2.728.150.990	$ 9.285.096.292	2013-2014 2015-2016	2013
Smart Towns: Diseño Smart Town: talento e innovación aplicada al territorio	Gobernación de Cundinamarca Pontificia Universidad Javeriana Universidad Minuto de Dios Universidad de los Andes	$ 2.497.510.000	$ 592.444.000	$ 3.089.954.000	2013-2014	2013
Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del **recurso hídrico**, por medio de la disminución del consumo de éste, utilizando TP (Técnicas Participativas) y TICs (Tecnologías de Información y la Comunicación), Cundinamarca, Centro Oriente	Gobernación de Cundinamarca Universidad Minuto de Dios Universidad de los Andes	$ 1.608.461.700	$ 202.831.000	$ 1.811.292.700	2013-2014	2013
Innovación, ciencia y tecnología para productores de leche en la provincia de Ubaté Cundinamarca	Gobernación de Cundinamarca Universidad Nacional de Colombia Universidad de la Salle Corpoica	$ 9.380.319.099	$ 2.239.406.469	$ 11.619.725.568	2013-2014 2015-2016	2013
Incremento en las estrategias sustentables en el uso del recurso de energía eléctrica para la población vulnerable en el Departamento de Cundinamarca.	Gobernación de Cundinamarca Centro Internacional de Física Empresa de energía de Cundinamarca Universidad Nacional de Colombia	$ 4.097.083.299	$ 1.072.919.662	$ 5.170.002.961	2013-2014 2015-2016	2014
Fortalecimiento de la competitividad del sector floricultor colombiano mediante el uso de Ciencia, Tecnología e Innovación aplicadas en el Departamento de Cundinamarca	Gobernación de Cundinamarca Asocolflores Ceniflores Universidad Nacional de Colombia	$ 4.618.409.839	$ 2.585.593.036	$ 7.204.002.875	2013-2014 2015-2016	2014
Investigación e innovación tecnológica y apropiación social de conocimiento científico de orquídeas nativas de Cundinamarca.	Pontificia Universidad Javeriana Jardín Botánico Instituto Alexander Von Humboldt Corpoica	$ 2.551.931.927	$ 848.374.947	$ 3.400.306.874	2013-2014 2015-2016	2014

Fuente: Colciencias, Secretaria Ciencia Tecnología e Innovación, Gobernación de Cundinamarca.

2

Formación Científica y Tecnológica

En este capítulo se presentan indicadores sobre la evolución de los recursos humanos en capacidad de realizar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), siendo éstos uno de los insumos relevantes en los procesos para la generación de conocimiento. Bajo esta perspectiva se reconocen los programas de maestría y doctorado como los espacios propicios para formar recursos humanos con habilidades para desarrollar actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Aquí se presentan los indicadores relacionados con la evolución de la oferta académica, número de graduados, apoyos dirigidos a fortalecer los recursos humanos y el número de doctores vinculados a instituciones ubicadas en el Departamento. La construcción de los indicadores, se realizó a través de la consulta y la normalización de la información disponible en fuentes secundarias, tales como la plataforma ScienTI de Colciencias, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES del Ministerio de Educación Nacional y la participación de otras instituciones que suministraron información.

En los últimos años el Departamento ha emprendido acciones significativas para el fomento al recurso humano con potencial de participar en iniciativas de CTeI, entre las que se destacan las convocatorias generadas por el Centro de Estudios Interdisciplinarios Básicos y Aplicados (CEIBA) orientados a la formación de jóvenes talentos, en maestrías y doctorados nacionales.

Nota metodológica

Para el periodo 2004 a 2013, los indicadores de matrícula y graduación en programas nacionales de educación superior se estimaron a partir de la información registrada en el SNIES y en el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), ambas fuentes administradas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). El criterio fundamental para considerar un programa activo en el análisis de la oferta de programas nacionales es que estos reporten estudiantes matriculados vigentes durante el año observado.

El número de incentivos a la formación de alto nivel para Cundinamarca, esta representado en becas, becas-créditos o créditos condonables ofertados por Colfuturo y Colciencias para cursar estudios de posgrado, a nivel de doctorado y maestría.

En los casos en que se presenta información clasificada según las áreas de la ciencia y la tecnología definidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), las ciencias sociales y las humanidades se agrupan; esto obedece al carácter interdisciplinar de algunos programas de maestría y doctorado ofrecidos en el país, procurando mantener consistencia con la clasificación por Núcleo Básico de Conocimiento (NBC) propuesto por el MEN.

Por último, es importante destacar que la oferta de programas en Cundinamarca, se desagrega así: i) por instituciones ubicadas en el territorio y ii) por instituciones que se encuentran fueran del Departamento y que ofertan programas en el territorio; lo que en conjunto aumenta la cobertura de programas académicos en Cundinamarca en los niveles de pregrado y posgrado. Sin embargo, se debe mencionar que algunas instituciones ubicadas en el Departamento que también ofertan programas en otros territorios.

2.1. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación y ubicación territorial

Se debe indicar que en Cundinamarca es mayor la oferta de programas académicos que se ofrecen en los municipios del Departamento que los ofertados por instituciones ubicadas en otros lugares del país, lo que incide en la capacidad de recursos humanos para participar en actividades de CTeI. A partir del año 2007 esta oferta académica presentó un cambio estructural en la cantidad y distribución de sus programas, con una tasa de crecimiento del 127,17% en la oferta de programas con respecto al año anterior. Entre 2004 a 2013 la oferta académica total presentó un aumento en el número de programas tecnológicos y de pregrado pasando de 53 a 613 y de 104 a 286 respectivamente.

La oferta de programas de Instituciones de Educación Superior (IES) del Departamento hacia otros territorios, corresponde principalmente a programas de especialización, que representó para el año 2013 el 85% seguida por programas de formación técnica con el 10%; contrario al comportamiento; en la oferta de programas tecnológicos, maestrías y doctorados, los cuales son ofertados sólo en el territorio. En términos de la oferta educativa ofrecida por instituciones fuera del territorio, esta sólo es relevante para los casos de especialización y en menor medida programas de técnico profesional y pregrado universitario. En total hay una oferta de 20 programas en estos niveles que obedece a iniciativas de instituciones ubicadas fuera del departamento.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.1. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación y ubicación territorial, 2004-2013

Nivel académico	Ubicación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Técnica profesional	Fuera del territorio*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	En el territorio**	41	106	134	205	217	172	136	37	27	29
Tecnológica	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	En el territorio	53	44	49	153	263	359	433	519	599	613
Pregrado universitario	Fuera del territorio	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	En el territorio	104	125	65	217	227	300	282	277	299	286
Especialización	Fuera del territorio	0	0	2	2	1	4	4	9	18	17
	En el territorio	29	23	25	49	54	73	69	76	77	87
Maestría	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	En el territorio	0	0	3	3	8	8	9	14	16	23
Doctorado	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	En el territorio	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2
Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**2**	**3**	**2**	**5**	**5**	**10**	**19**	**20**
	En el territorio	**227**	**298**	**276**	**627**	**769**	**913**	**930**	**924**	**1.019**	**1.040**

Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2014
Cálculos: OCyT
* Fuera del Territorio: IES ubicadas en el departamento de Cundinamarca pero ofertan programas fuera del territorio.
** En el Territorio: Oferta de programas en el departamento de Cundinamarca de IES ubicadas en el territorio.

2.2. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación, área OCDE y ubicación territorial

Al observar la oferta académica por área de conocimiento, se evidencia una mayor concentración en programas de Ciencias Sociales y Humanidades cuya participación promedio es de 65% entre los años 2004 y 2013; en contraste se observa un 10% en ciencias naturales y exactas lo que evidencia una menor participación. De la misma forma este comportamiento se observa en todos los niveles de formación, los cuales provienen de las IES ubicadas fuera del territorio, que oferta programas en algunos municipios de Cundinamarca.

En general, las áreas con mayor número de programas ofertados en el nivel tecnológico son las Ciencias Sociales y Humanidades e Ingeniería y Tecnología, las Ciencias Agrícolas ocupan el tercer puesto en los programas ofertados de pregrado.

En relación a los programas de doctorado ofertados en el territorio se identifican los programas de Biociencias ofertado por la Universidad de La Sabana y Bioética en la Universidad Militar Nueva Granada.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.2. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación, área OCDE y ubicación territorial, 2004-2013

Nivel	Área OCDE	Ubicación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Técnica profesional	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	2	10	22	19	24	3	1	0
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	2	6	9	6	6	2	0	1
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		En el territorio	19	74	102	134	123	106	54	28	23	23
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	22	32	28	52	60	41	52	4	3	2
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**
		En el territorio	**41**	**106**	**134**	**205**	**217**	**172**	**136**	**37**	**27**	**29**
Tecnológica	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	5	2	1	14	19	30	29	47	40	42
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	2	7	11	21	23	30	27
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	1	2	2	5	5	5
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	28	21	18	64	141	202	265	302	362	352
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	20	21	30	73	95	114	116	142	162	187
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
		En el territorio	**53**	**44**	**49**	**153**	**263**	**359**	**433**	**519**	**599**	**613**

Continuación

Tabla 2.2. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación, área OCDE y ubicación territorial, 2004-2013

Nivel	Área OCDE	Ubicación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pregrado universitario	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	1	4	1	12	10	11	11	12	12	13
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
		En el territorio	6	4	4	7	7	13	7	7	7	5
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	76	84	41	151	161	210	202	192	210	197
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	21	33	19	47	49	66	61	65	69	71
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
		En el territorio	**104**	**125**	**65**	**217**	**227**	**300**	**282**	**277**	**299**	**286**
Especialización	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	1	1	3	3	3	5	5
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	2	2	1	1	1	0	0	0
		En el territorio	3	5	7	19	18	17	17	18	18	21
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	3	3	9	18	17
		En el territorio	24	17	17	27	33	49	45	51	50	53
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	2	1	1	2	2	4	4	4	4	8
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**2**	**2**	**1**	**4**	**4**	**9**	**18**	**17**
		En el territorio	**29**	**23**	**25**	**49**	**54**	**73**	**69**	**76**	**77**	**87**
Maestría	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	2	2	6	6	7	12	14	20
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
		En el territorio	**0**	**0**	**3**	**3**	**8**	**8**	**9**	**14**	**16**	**23**

Tabla 2.2. Oferta de programas en Cundinamarca por nivel de formación, área OCDE y ubicación territorial, 2004-2013

Nivel	Área OCDE	Ubicación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Doctorado	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
		En el territorio	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**
TOTAL	Ciencias Agrícolas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	6	6	2	30	33	44	43	62	57	63
	Ciencias Médicas y de la Salud	Fuera del territorio	0	0	2	3	2	2	2	1	1	1
		En el territorio	9	9	13	38	55	61	70	52	57	54
	Ciencias Naturales y Exactas	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	0	0	2	6	10	8	9	8	6	6
	Ciencias Sociales y Humanidades	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	3	3	9	18	19
		En el territorio	147	196	180	378	464	573	573	585	659	646
	Ingeniería y Tecnología	Fuera del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		En el territorio	65	87	79	175	207	227	235	217	240	271
	Total	**Fuera del territorio**	**0**	**0**	**2**	**3**	**2**	**5**	**5**	**10**	**19**	**20**
		En el territorio	**227**	**298**	**276**	**627**	**769**	**913**	**930**	**924**	**1019**	**1040**

Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre 2014
Cálculos: OCyT

2.3. Jóvenes Investigadores apoyados por Colciencias

La participación en el programa de Jóvenes Investigadores financiado por Colciencias contó con 68 beneficiarios durante el periodo 2009 a 2013. En Cundinamarca, se evidenció una mayor concentración de jóvenes vinculados a grupos de investigación en las áreas de Ciencias Agrícolas (60,30%), Ciencias Naturales y Exactas (29,40%).

La vinculación de estos jóvenes investigadores se distribuye en tres instituciones: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Universidad de La Sabana y Universidad Militar Nueva Granada.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.3. Jóvenes Investigadores apoyados por Colciencias según área* OCDE, 2009-2013

ÁREA OCDE	2009	2010	2011	2012	2013
Ciencias Naturales y Exactas	0	7	6	4	3
Ciencias Agrícolas	0	10	12	11	8
Ciencias Médicas y de la Salud	0	0	0	0	0
Ingeniería y Tecnología	0	1	1	0	2
Ciencias Sociales y Humanidades	0	1	0	0	2
TOTAL	**0**	**19**	**19**	**15**	**15**

Fuente: Colciencias
Cálculos: OCyT
* El área corresponde al de la institución de origen del joven investigador.

2.4. Doctores según área OCDE en el departamento de Cundinamarca a 2013

Los investigadores con nivel de formación especialmente de doctorado son fundamentales en los procesos de investigación; para el año 2013 Cundinamarca contó con el 1,36% de doctores sobre el total nacional (11.172). De los doctores del Departamento, el 69,74% pertenecen a áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, el 16,45% está representado por Ciencias Naturales, el 6,58% en Ingeniería y Tecnología, el 3,95% en Ciencias Médicas y de la Salud y el 3,29% restante en Ciencias Agrícolas.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.4. Doctores* según área OCDE en el departamento de Cundinamarca a 2013

Área OCDE	Doctores
Ciencias Agrícolas	5
Ciencias Médicas y de la Salud	6
Ciencias Naturales	25
Ciencias Sociales y Humanidades	106
Ingeniería y Tecnología	10
Total	**152**

Fuente: Colciencias, CvLAC y GrupLAC corte diciembre de 2014

* CvLAC no es una base censal, la información aquí presentada constituye un estimativo. La variación de las cifras con respecto a lo publicado en versiones anteriores, se debe a un aumento en los registros en CvLAC y aun trabajo de depuración de las bases de datos. Se incluyen los doctores extranjeros que cumplen con el criterio de actividad OCyT vinculados a grupos de investigación departamentales.

2.5. Investigadores con nivel de formación de doctorado en Cundinamarca según año de graduación

Durante el periodo de 2010 a 2013, se evidencia que el número de investigadores graduados de programas de doctorado se han distribuido de manera uniforme manteniendo un número constante, cercano a 25 nuevos doctores por año, exceptuando el año 2013, donde solo se reportaron 5 nuevos doctores; esto sin embargo puede corresponder a una desactualización de la información de la plataforma ScienTI.

De los 79 doctores que se han graduado en os últimos 4 años, 54 se graduaron en áreas de Ciencias Sociales y Humanidades. La cantidad de doctores graduados en otras áreas es reducida, 2 para ciencias agrícolas y tan sólo 1 en Ingeniería y Tecnología. El resto de graduados se inscriben en Ciencias Naturales y Exactas y Ciencias Médicas y de la Salud.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.5. Investigadores con nivel de formación de doctorado según año de graduación*, por área OCDE en Cundinamarca, 2010-2013

Área OCDE	2010	2011	2012	2013
Ciencias Naturales y Exactas	8	5	5	
Ciencias Agrícolas			2	
Ciencias Médicas y de la Salud	2	2		
Ingeniería y Tecnología				1
Ciencias Sociales y Humanidades	13	18	19	4
TOTAL	**23**	**25**	**26**	**5**

Fuente: Colciencias, CvLAC y GrupLAC corte diciembre de 2014

* CvLAC no es una base censal, la información aquí presentada constituye un estimativo. La variación de las cifras con respecto a lo publicado en versiones anteriores, se debe a un aumento en los registros en CvLAC y a un trabajo de depuración de las bases de datos. Se incluyen los doctores extranjeros que cumplen con el criterio de actividad OCyT vinculados a grupos de investigación nacionales.

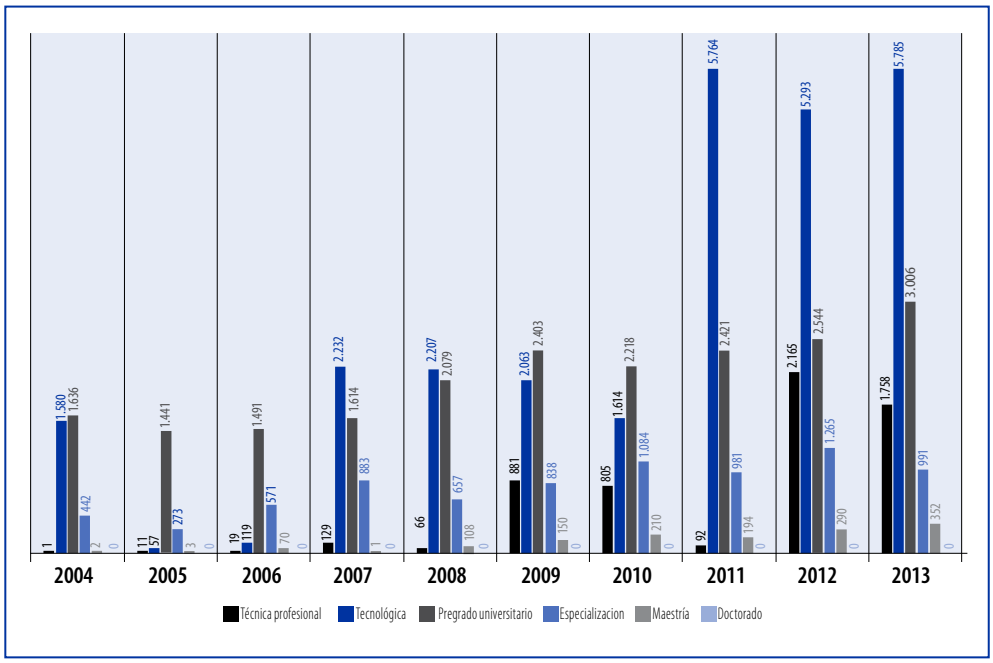
2.6. Graduados de Instituciones de Educación Superior (IES) en Cundinamarca

Para el Departamento se evidenció que a partir del año 2007 hubo un cambio estructural en la composición de los graduados, representada en un crecimiento de su participación en los diferentes niveles de formación, en donde los principales crecimientos se observan en la formación Técnica y Tecnológica. Sin embargo, a partir del año 2011 se reguló el reporte de esta información a las bases de datos del MEN, lo que podría explicar el aumento de graduados en los últimos años.

Para el año 2013 en el Departamento se graduaron 11.892 estudiantes de IES (3,40%) sobre el total nacional, de los cuales el 48,65% corresponden a formación tecnológica, 25,28% pregrado, 14,78% técnica profesional, 8,33% especialización y 2,96% maestría.

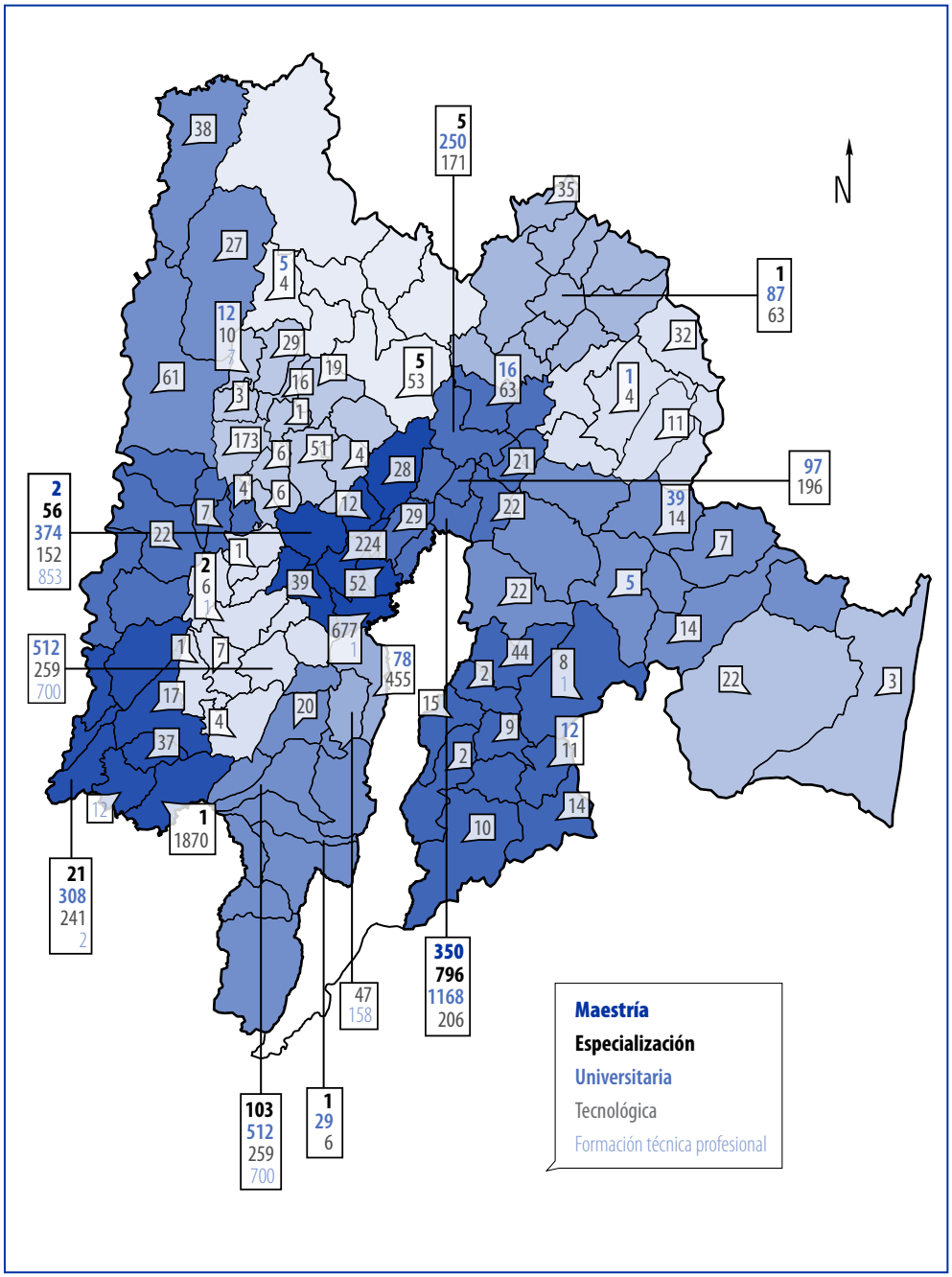
DESCARGAR XLS

Gráfica 2.1. Graduados de instituciones de educación superior (IES) en Cundinamarca por nivel de formación, 2004-2013



Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2013
Cálculos: OCyT

2.7. Mapa Graduados de instituciones de educación superior (IES) ubicadas en municipios de Cundinamarca por nivel de formación, 2013



Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2013
Cálculos: OCyT

2.8. Número de graduados en Cundinamarca por nivel académico según sexo

Durante el periodo observado se evidenció una mayor participación en la tasa de graduados total por parte de los hombres, con excepción de los años 2005 y 2006, donde las mujeres participaron con el 63,40% y 60,40% respectivamente. Al observar los niveles de formación, se evidencia una mayor participación de las mujeres en los programas de pregrado y de especialización, en promedio durante el 2004 y 2013 participaron con 60,68% y 58,02% respectivamente, por el contrario en el nivel de formación técnico y tecnológico el porcentaje de hombres es mayor que el de mujeres. En términos generales, el número de graduados en los niveles académicos para los dos sexos ha tenido un aumento significativo (con excepción de doctorado donde no se reportó ninguna persona).

DESCARGAR XLS

Tabla 2.6. Número de graduados en Cundinamarca por nivel académico según sexo, 2004-2013

Nivel académico	Sexo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Técnica profesional	Hombres	1	0	2	48	16	871	786	19	1.585	1.222
	Mujeres	0	11	17	81	50	10	19	73	580	536
Tecnológica	Hombres	1.535	23	110	2.101	2.076	1.935	1.468	4.230	3.247	3.814
	Mujeres	45	34	9	131	131	128	146	1.534	2.046	1.971
Pregrado universitario	Hombres	578	513	453	636	864	1.026	962	1.079	1.046	1.176
	Mujeres	1.058	928	1.038	978	1.215	1.377	1.256	1.342	1.498	1.830
Especialización	Hombres	148	115	278	352	265	386	471	402	539	418
	Mujeres	294	158	293	531	392	452	613	579	726	573
Maestría	Hombres	1	3	54	1	71	88	96	93	161	163
	Mujeres	1	0	16	0	37	62	114	101	129	189
Doctorado	Hombres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mujeres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**Hombres**	**2.263**	**654**	**897**	**3.138**	**3.292**	**4.306**	**3.783**	**5.823**	**6.578**	**6.793**
	Mujeres	**1.398**	**1.131**	**1.373**	**1.721**	**1.825**	**2.029**	**2.148**	**3.629**	**4.979**	**5.099**

Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2013
Cálculos: OCyT

2.9. Número de graduados en Cundinamarca por nivel académico según área OCDE

Durante el periodo 2004 a 2013 se han graduado 62.859 estudiantes en los diferentes niveles de formación, de éstos el 42,50% corresponden al nivel de formación Tecnológico, especialmente en las áreas de Ciencias Sociales y Humanas. Se observa un crecimiento en todos los niveles de formación para las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades y de Ingeniería y Tecnología. En contraste, en áreas de conocimiento como Ciencias Agrícolas y Ciencias Naturales y Exactas presentan las más bajas participaciones, situación que se encuentra aunada a la baja oferta que se presenta en el departamento sobre estos programas (Ver tabla 2.2).

DESCARGAR XLS

Tabla 2.7. Número de graduados en Cundinamarca por nivel académico según área OCDE, 2004-2013

Nivel de formación	Área OCDE	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Técnicaprofesional	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería y Tecnología	1	0	6	40	16	2	2	10	8	8
	Ciencias Médicas y de la Salud	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
	Ciencias Agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0
	Ciencias sociales y humanas	0	11	13	89	50	879	803	34	2.061	1.746
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	40	32	4
	Total técnica profesional	**1**	**11**	**19**	**129**	**66**	**881**	**805**	**92**	**2.165**	**1.758**
Tecnológica	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	13	3	49
	Ingeniería y Tecnología	12	38	83	238	139	113	346	1.036	1.276	1.342
	Ciencias Médicas y de la Salud	0	0	0	0	0	1	0	288	360	227
	Ciencias Agrícolas	0	2	0	32	13	5	6	334	288	282
	Ciencias sociales y humanas	1.568	17	36	1.962	2.055	1.944	1.262	3.727	2.875	3.532
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	366	491	353
	Total tecnológica	**1.580**	**57**	**119**	**2.232**	**2.207**	**2.063**	**1.614**	**5.764**	**5.293**	**5.785**
Pregrado universitario	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería y Tecnología	325	220	194	323	497	535	440	555	558	617
	Ciencias Médicas y de la Salud	233	307	169	152	165	298	310	265	278	247
	Ciencias Agrícolas	0	0	0	28	66	83	82	90	94	54
	Ciencias sociales y humanas	1.078	914	1.128	1.111	1.351	1.487	1.386	1.511	1.614	2.088
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total pregrado universitario	**1.636**	**1.441**	**1.491**	**1.614**	**2.079**	**2.403**	**2.218**	**2.421**	**2.544**	**3.006**

Continuación

Tabla 2.7. Número de graduados en Cundinamarca por nivel académico según área OCDE, 2004-2013

Nivel de formación	Área OCDE	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Especialización	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería y Tecnología	7	3	9	7	20	36	48	41	37	31
	Ciencias Médicas y de la Salud	29	13	82	220	32	32	42	92	112	96
	Ciencias Agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	8	48	10
	Ciencias sociales y humanas	406	257	480	656	605	770	994	834	1.067	854
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
	Total especialización	**442**	**273**	**571**	**883**	**657**	**838**	**1.084**	**981**	**1.265**	**991**
Maestría	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería y Tecnología	0	0	0	0	0	7	16	14	30	24
	Ciencias Médicas y de la Salud	0	0	0	0	0	0	6	5	9	16
	Ciencias Agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias sociales y humanas	2	3	70	1	108	143	188	175	251	312
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total maestría	**2**	**3**	**70**	**1**	**108**	**150**	**210**	**194**	**290**	**352**
Doctorado	Ciencias Naturales y Exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería y Tecnología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Médicas y de la Salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias Agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias sociales y humanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total doctorado	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre 2014
Cálculos: OCyT

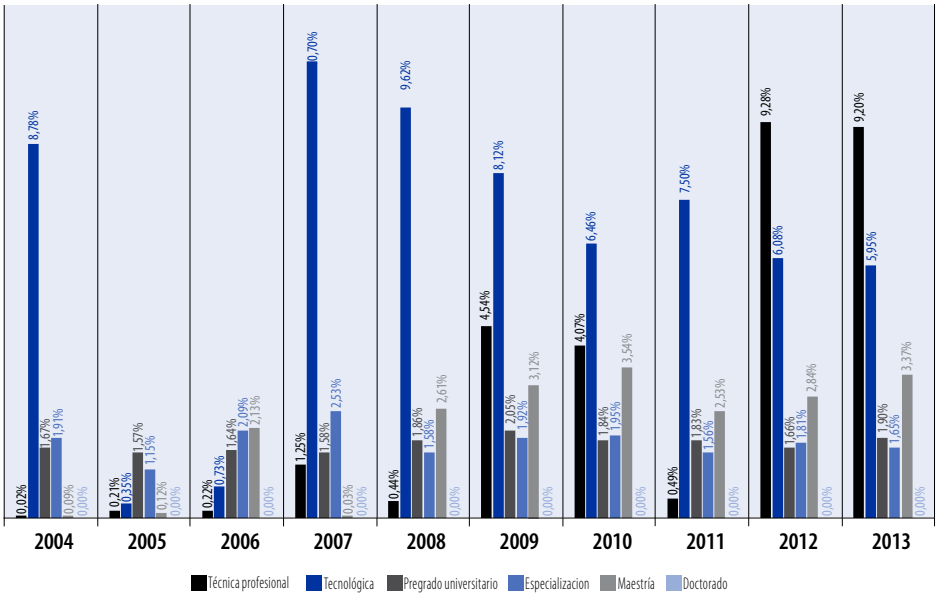
2.10. Participación de graduados en Cundinamarca respecto al total nacional

En los años 2005 y 2006 se identificó una baja participación en el nivel de formación tecnológica 0,35% y 0,73% respectivamente, mientras que en los demás años la mayor participación se concentra en este nivel (comportamiento que se evidenció en anteriores indicadores) aunque presenta algunas fluctuaciones durante la ventana de observación; el siguiente nivel de formación con mayor participación corresponde a técnica profesional.

Por otra parte, los niveles de formación de doctorado no reportan graduados de su primera cohorte de inscritos en los programas de doctorado, se debe indicar que la apertura del primer programa de doctorado se presentó en el año 2009.

DESCARGAR XLS

Gráfica 2.2. Participación de graduados en Cundinamarca respecto al total nacional, 2004-2013



Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre 2014
Cálculos: OCyT

* En la edición del libro de indicadores 2012 (OCyT, 2011), la serie se construyó con información de OLE, disponible a partir del año 2002. Para dicha versión se actualizó la información del año 2011, se mantuvo la serie 2002-2010 empleada en la versión anterior, a excepción de la información de graduados a nivel de maestría y doctorado la cual se actualizó con la información desagregada por programa suministrada por el MEN.

** Esto significa que en el caso de la información por departamento es consistente la información de maestría y doctorado para toda la serie y se recalcula para los niveles de técnica profesional, tecnológica, pregrado universitario y especialización.

2.11. Programas académicos en Cundinamarca con registro calificado y de alta calidad

El registro calificado tiene como fin asegurar las condiciones de calidad de programas ofertados en las IES, por otro lado el registro de alta calidad indica que los programas que tiene dicha certificación cuentan con altos estándares de calidad. En el Departamento dichos registros empezaron a obtenerse a partir del año 2006. Es relevante mencionar que en 2013, de los 1.040 programas que se ofertan en el Departamento tan solo el 21,15% de éstos contaron con registros calificados y el 1,73% con registro de alta calidad.

DESCARGAR XLS

Tabla 2.8. Programas académicos en Cundinamarca con registro calificado y de alta calidad, 2004-2013

Año	Registro Calificado	Registro de Alta Calidad
2004	0	0
2005	0	0
2006	3	1
2007	24	3
2008	41	3
2009	91	4
2010	108	6
2011	125	7
2012	199	17
2013	220	18

Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2014
Cálculos: OCyT
La información de acreditación de alto nivel y registro calificado se calcula para los programas que lo reportan, a partir de la información de SNIES reportada por el MEN a diciembre.

3

Capacidades en Ciencia y Tecnología

Este capítulo realiza una descripción de las capacidades de investigación en Cundinamarca a partir de un acercamiento a los grupos de investigación activos entre 2004 a 2013. Solo se tomaron en cuenta aquellos grupos que presentaron una relación directa con instituciones avaladoras presentes en el territorio.

Se presentan inicialmente los grupos activos y no activos por año de creación teniendo en cuenta su representatividad con respecto a otros departamentos frente al total nacional de grupos registrados, junto con la tipificación e identificación de las principales instituciones que contribuyen a la generación de nuevo conocimiento en el territorio (Instituciones avaladoras).

Por otra parte, se identifican los grupos de investigación y su focalización de esfuerzos a partir de la clasificación por área de conocimiento de la OCDE y los niveles de participación de investigadores en cada una de ellas. Otros elementos de cualificación son las categorías relacionadas al modelo de clasificación de grupos del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y la composición estructural de la comunidad científica en términos de evolución en su participación y nivel de formación.

Nota Metodológica

Se considera como grupo de investigación científica, tecnológica o de innovación al conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables que son fruto de proyectos y de otras actividades de investigación, convenientemente expresada en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado (OCyT, 2014).

El OCyT clasifica los grupos de investigación en activos e inactivos, de acuerdo a la generación de productos de nuevo conocimiento en un periodo de observación determinado. Los grupos de investigación activos son aquellos que registran un producto tipo A entre el año de corte y los dos años anteriores. De esta manera los grupos pueden pasar de activos a inactivos, o viceversa, de acuerdo a su producción científica. Este criterio de clasificación aplica también para investigadores.

La ubicación geográfica del grupo de investigación está dada por la institución avaladora, para lo cual tomamos la información que la institución registra en InstituLAC. Un grupo de investigación puede tener más de un aval institucional; en el caso en que las instituciones se encuentren en la misma entidad territorial, el grupo de investigación se contabiliza una sola vez, en caso contrario se cuenta tantas veces como instituciones avaladoras en distintas entidades territoriales tenga el grupo.

De acuerdo a la convocatoria 640 de 2013 para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colciencias, se propusieron con cinco categorías[1] (A1, A, B, C, y D). Estas son el resultado de los índices de producción de nuevo conocimiento de los grupos, productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, actividades de apropiación social y de formación del recurso humano para CTeI.

1 Para revisar las características por categoría ver Modelo de medición de grupos de investigación y desarrollo tecnológico y/o de innovación año 2013 de Colciencias, página 72. Link: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/documento_modelo_de_medicion_grupos_2013-version_ii_definitiva_dic_10_2013__protected.pdf

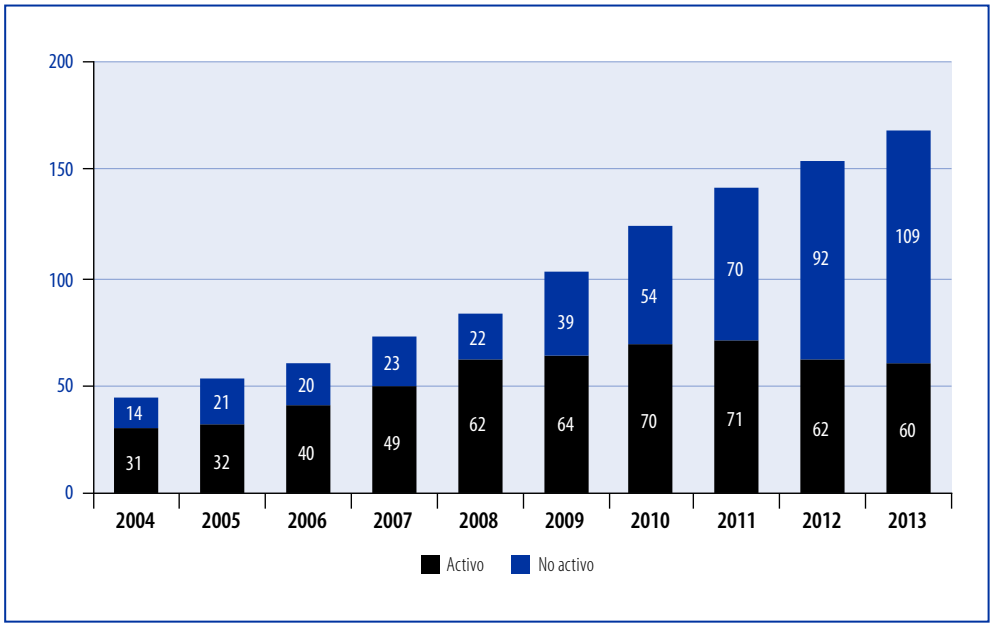
3.1. Grupos de investigación activos y no activos en Cundinamarca

El número de grupos de investigación avalados por instituciones ubicadas en el Departamento reporta una tendencia creciente, si bien, se diferencian entre grupos activos y no activos para el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013, de los 169 grupos de investigación registrados en 2013, el 35,50% correspondieron a grupos activos frente a un 64,49% de grupos inactivos.

La dinámica de los grupos de investigación avalados por instituciones del Departamento; puede estar influenciada por cambios en los mecanismos de reconocimiento por parte de Colciencias, como entidad responsable de la medición de estos grupos en el país.

DESCARGAR XLS

Gráfica 3.1. Grupos de investigación activos y no activos en Cundinamarca, 2004-2013



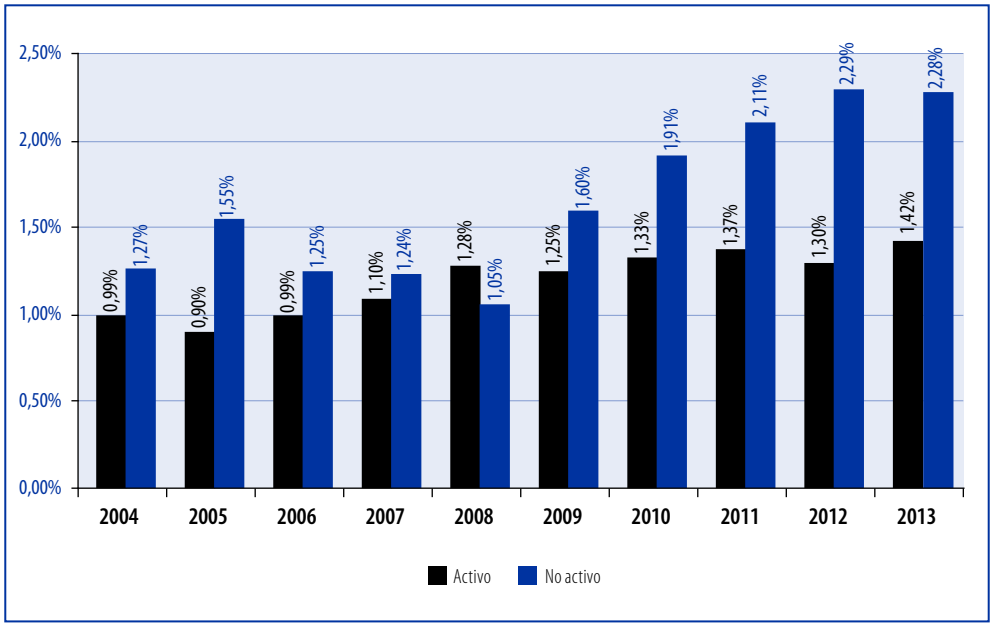
Fuente GrupLAC, corte enero 15 de 2014
Cálculos: OCyT

3.2. Porcentaje de grupos de investigación en Cundinamarca respecto al total nacional

En este indicador es posible reiterar la dinámica de esta actividad y por ende el aumento de grupos de investigación avalados por instituciones con presencia en el Departamento. Sin embargo, de acuerdo con la plataforma GrupLAC de SCienTI, frente a los datos de la convocatoria 640 del año 2013, Cundinamarca se encuentra en el puesto número 12 en términos de número de grupos de investigación reconocidos, presentando una participación del 1,70% en relación al total nacional, antecedido por otras entidades territoriales como Bogotá D.C. (37,85%), Antioquia (15,33%), Valle del Cauca (8,50%), Santander (5,07%), Atlántico (4,37%), Bolívar (3,55%), Boyacá (3,04%), Caldas (2,72%), Risaralda (2,63%), Nariño (1,93 %) y Cauca (1,81%).

DESCARGAR XLS

Gráfica 3.2. Porcentaje de grupos de investigación en Cundinamarca respecto al total nacional, 2004-2013



Fuente GrupLAC, corte enero 15 de 2014
Cálculos: OCyT

3.3. Grupos de investigación en Cundinamarca por tipo de institución avaladora

El 95% de los grupos activos para 2013 están vinculados principalmente por parte de IES. A su vez, con la dinámica de creación de grupos, durante la ventana de observación una mayor actividad por parte de grupos avalados por IES privadas en comparación con las de carácter público. Para este último caso, se observa una brecha entre grupos de investigación activos y no activos a partir del año 2009, cuya diferencia correspondió a solo 20 grupos, y llegó a estar representada para el 2013 en 47 grupos. Esto puede responder a lógicas de desactualización en la plataforma ScienTI o porque entre su actividad no se han reportado productos de nuevo conocimiento exclusivamente. Sin embargo, es importante mencionar la participación que se ha venido dando en el territorio por parte de empresas; ONGs, asociaciones y agremiaciones profesionales; hospitales y clínicas, entidades gubernamentales u otras, cuya actividad varía de manera independiente. Por último, a la fecha no se identifican registros de aval por parte de centros de investigación y desarrollo tecnológico, instituciones sin ánimo de lucro y de instituciones internacionales.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.1. Grupos de investigación en Cundinamarca por tipo de institución avaladora, 2004-2013

Tipo de institución	Estado	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
IES públicas	Activo	3	4	6	8	13	10	14	16	13	13
	No Activo	7	8	8	13	14	30	36	44	56	60
IES privadas	Activo	27	28	34	40	47	50	51	51	45	44
	No Activo	5	9	8	5	3	5	9	10	17	24
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	Activo										
	No Activo										
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	Activo				1	1	3	4	4	3	2
	No Activo	1	2	2	3	4	3	3	6	7	8
Hospitales y Clínicas	Activo										
	No Activo	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Entidades Gubernamentales	Activo										
	No Activo							1	1	2	2
Empresas	Activo	1				1	1	1			
	No Activo		1	1	1				2	2	2
IPSFL al servicio de las empresas	Activo										
	No Activo										
Internacional	Activo										
	No Activo										
Otras entidades de educación	Activo										
	No Activo							2	2	2	2
Sin Clasificar	Activo									1	1
	No Activo							2	2	3	8
Total	**Activo**	**31**	**32**	**40**	**49**	**62**	**64**	**70**	**71**	**62**	**60**
	No Activo	**14**	**21**	**20**	**23**	**22**	**39**	**54**	**70**	**92**	**109**

Fuente GrupLAC, corte enero 15 de 2014
Cálculos: OCyT

3.4. Grupos de investigación en Cundinamarca por área OCDE

Para el año 2013 los grupos de investigación activos del Departamento están principalmente enfocados al trabajo en Ciencias Sociales (36,67%), Ciencias Médicas y de la Salud (26,67%), Ingenierías (18,33%), Ciencias Agrícolas (8,33%), Humanidades (6,67%) y en menor medida existen registros de trabajo en el área de Ciencias Naturales y exactas (3,33%).

En las áreas que reúnen mayor participación de grupos como Ciencias Sociales se observó un aumento de los grupos inactivos a partir de 2008, que llegó incluso a superar los grupos activos en el periodo 2011-2013. En Ciencias Médicas y de la Salud existe también un crecimiento de grupos registrados, en donde se destaca un aumento de los grupos inactivos. En cuanto a Ingenierías y tecnologías, se identifica que hay un crecimiento de los grupos, especialmente de los no activos mientras que es menor el crecimiento de los grupos activos.

Finalmente cabe destacar que aunque las Ciencias Agrícolas se ubican con una baja participación, es fundamental reconocer la importancia de estas áreas, en tanto instancias como la OCDE en las recomendaciones para Colombia (2014), resalta la importancia de fomentar la innovación en el sector agrícola como motor de desarrollo sostenible e inclusivo, el cual requiere de desarrollos interdisciplinarios dada la complejidad inherente del sector y su carácter multidimensional al incluir componentes sociales, ambientales, económicos y culturales.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.2. Grupos de investigación en Cun dinamarca por área OCDE*, 2004-2013

ÁREA OCDE	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo	Activo	No activo
Ciencias agrícolas	2		1	1	1	2	2	2	3	1	3	1	4	2	5	4	4	10	5	9
Ciencias médicas y de la salud	7	2	7	5	12	3	13	4	17	2	18	3	19	5	20	7	17	11	16	12
Ciencias naturales y exactas	1	1	1	2	2	1	3	1	4	1	3	4	3	5	4	7	3	9	2	12
Ciencias sociales	15	8	15	10	17	9	21	9	27	7	27	11	30	16	27	23	23	29	22	34
Humanidades	5		5		4	2	5	1	4	2	4	2	4	5	5	4	4	5	4	6
Ingeniería y tecnología	1	3	3	3	4	3	5	6	7	8	9	17	10	20	10	21	11	20	11	24
Otros										1		1		1		4		8		12
Total	**31**	**14**	**32**	**21**	**40**	**20**	**49**	**23**	**62**	**22**	**64**	**39**	**70**	**54**	**71**	**70**	**62**	**92**	**60**	**109**

Grupos de investigación por área OCDE, 2003-2013
Cálculos: OCyT

* Los grupos de investigación registran en el aplicativo GrupLAC su área de la ciencia y la tecnología. Para la construcción de esta tabla se toma el registro y se realiza la equivalencia con las grandes áreas definidas por la OCDE. La categoría "Otros" hace referencia a los grupos que registran en el aplicativo "multidisciplinaria y otros" como su área de ciencia y tecnología.

3.5. Grupos de investigación en Cundinamarca reconocidos por Colciencias según escalafón

Aun cuando en indicadores anteriores es posible identificar un aumento en el número de grupos reconocidos por Colciencias a lo largo de la observación, se identificó una disminución gradual en la participación de éstos entre 2004 y 2013, la cual corresponde para esos años a 68,89% y 34,91% respectivamente, y cuya tendencia se asemeja con el comportamiento de los grupos no activos.

De acuerdo al modelo de medición de grupos de Colciencias que se construye a partir de aspectos relacionados con la producción de conocimiento y cualificación de investigadores, entre otros; determina categorías, donde "A1" corresponde al grado más alto en la medición y no clasificados aquellos con el menor grado. Durante la ventana de observación, la categoría "A1", presenta un número reducido de grupos, para el año 2013 correspondiente al 3,55%, y para "A" de 1,18%. Por otra parte, se presenta una mayor representación de grupos en categoría "C" con el 15,98%, "B" y "D" de 7,10% cada una.

Si bien el modelo de medición aplica a grupos en todas las áreas del conocimiento, se debe comprender la diversidad y dinámicas propias de cada área, así como las dinámicas de evolución a partir del seguimiento individual de los grupos de tal manera que puedan realizarse acciones efectivas de fortalecimiento.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.3. Grupos de investigación en Cundinamarca reconocidos por escalafón de Colciencias, 2004-2013

Escalafón Colciencias	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
A1	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6
A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B	6	8	8	9	12	12	12	12	12	12
C	16	18	20	23	24	25	25	27	27	27
D	3	4	4	4	6	9	9	11	12	12
N.C.	14	16	20	28	34	49	70	83	95	110
Total	**45**	**53**	**60**	**72**	**84**	**103**	**124**	**141**	**154**	**169**

Fuente: Colciencias
Cálculos: Colciencias
N.C.: No categorizados

3.6. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por área OCDE

Este indicador presenta la ampliación de la comunidad científica en el Departamento durante la ventana de observación. El comportamiento en términos de investigadores totales presenta un incremento continuo hasta 2010, año en el que posteriormente esta cifra decrece, sin embargo, se debe indicar que esta cifra no necesariamente corresponde a una contracción del número de investigadores activos, sino al rezago en el reporte de datos en la plataforma. En términos generales para 2013 se cuenta con un 58,75% más de investigadores involucrados en las distintas áreas con respecto al año 2004.

De acuerdo a la revisión de las áreas de trabajo de los grupos activos, se identifica que para el año 2013, las áreas del conocimiento que aglutinan más investigadores activos corresponden a las Ciencias Médicas y de la Salud, y las Ciencias Sociales (31,50% cada una), e Ingeniería y tecnología (21,26%). Sin embargo, al examinar el número de investigadores y grupos generados entre 2004 y 2013, se observa que los incrementos en el número de investigadores se relacionan con la creación de nuevos grupos y no con su adición a grupos existentes (Ver Tabla 3.2).

Al revisar la relación de los investigadores activos y los grupos avalados en Cundinamarca, se evidencia una baja participación a lo largo del periodo. A nivel general, entre 2004 y 2009 se observó que por cada grupo de investigación existían alrededor de dos (2) investigadores que generan conocimiento año a año, razón que decreció, llegando en 2013 hasta menos de un investigador activo por grupo (0,8 investigadores activo/grupo).

Para el último año, al observar por área de conocimiento se observa que en Ciencias Naturales y Exactas hay tres (3) investigadores activos/grupo, Ciencias Agrícolas dos (2) investigadores activos/grupo y las demás áreas cuentan con a lo sumo un (1) investigador activo/ grupo.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.4. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por área OCDE, 2004 - 2013

Área OCDE	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ciencias agrícolas	3	3	4	4	7	9	10	13	9	7
Ciencias médicas y de la salud	21	28	33	42	53	62	67	63	47	40
Ciencias naturales y exactas	3	4	3	6	8	9	8	6	5	5
Ciencias sociales	39	40	47	64	79	85	84	70	53	40
Humanidades	11	12	11	14	20	17	17	13	7	8
Ingeniería y tecnología	3	6	9	14	19	22	28	32	31	27
Total	**80**	**93**	**107**	**144**	**186**	**204**	**214**	**197**	**152**	**127**

Fuente: Colciencias, GrupLAC y CvLAC, Corte de 15 de enero de 2014
Cálculos: OCyT

3.7. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos, según máximo nivel de formación

Este indicador hace posible observar la composición estructural de la comunidad científica del Departamento en términos de formación. Durante 2004 y 2013, se observó un predominio de participantes cuyo máximo nivel de formación correspondía a maestría, tendencia que se ha mantenido. Por otra parte, desde el 2004 al 2009 se presentó una mayor participación de investigadores al nivel de pregrado frente a investigadores con doctorado, comportamiento que se invierte a partir del año 2010 (44 investigadores) y el cual tuvo una notoria disminución de investigadores de pregrado (15 investigadores).

Para el año 2013 la participación de investigadores está dada principalmente al nivel de maestría (44,09%) y doctorado (40,16%). A su vez, entre 2004 y 2013 el número de investigadores se incrementó en 24 y 32 respectivamente. Este comportamiento evidencia el aumento del número de los investigadores con mayores niveles de formación vinculados a grupos de activos en Cundinamarca.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.5. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos según máximo nivel de formación, 2004-2013

Max Nivel Formación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Doctorado - PhD	19	18	20	31	37	48	54	53	50	51
Maestría - Master	32	40	47	66	86	88	97	92	67	56
Pregrado Universitario	25	31	35	40	49	50	44	36	26	15
Otros	4	4	5	5	10	15	16	15	8	5
Total	**80**	**93**	**107**	**142**	**182**	**201**	**211**	**196**	**151**	**127**

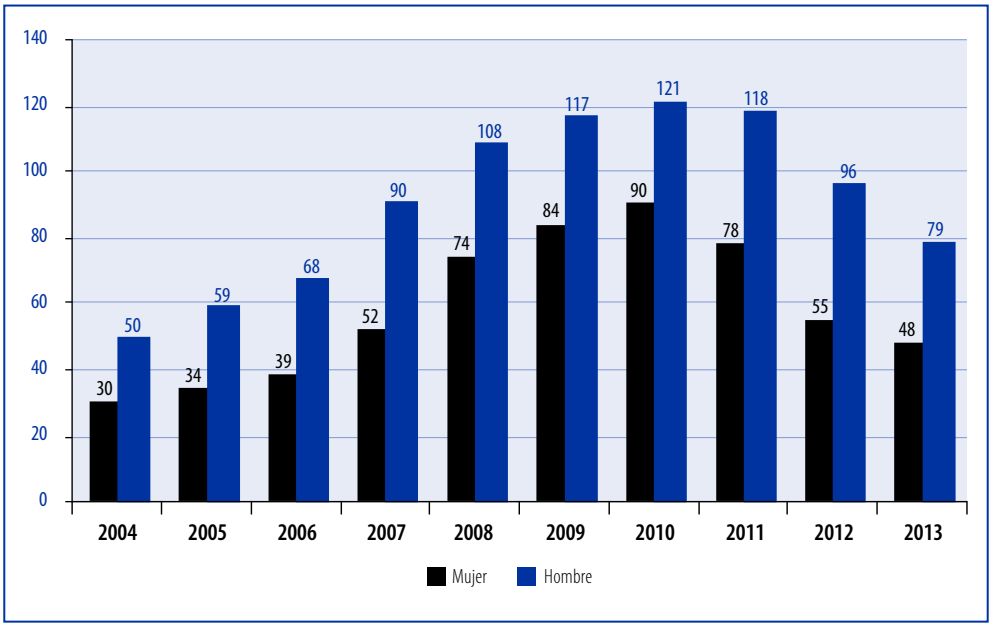
Fuente: Colciencias, GrupLAC y CvLAC, Corte de 15 de enero de 2014
Cálculos: OCyT

3.8. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por sexo

En la desagregación de los investigadores por sexo se observa un mayor número de hombres que de mujeres entre 2004 y 2013, en promedio existen 6 mujeres por cada 10 hombres investigadores activos. Esta relación se presenta de manera similar a nivel nacional con la misma razón (OCyT, 2014).

DESCARGAR XLS

Gráfica 3.3. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por sexo, 2004-2013



Fuente: Colciencias, GrpLAC y CvLAC, Corte de 15 de enero de 2014
Cálculos: OCyT

3.9. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por tipo de institución avaladora

Durante todo el periodo de observación la vinculación de investigadores activos se ha dado fundamentalmente a partir de IES. Para 2013, el 79,53% de los investigadores activos estaban vinculados principalmente por parte de IES de tipo privado y 17,32% por parte de IES públicas.

Por parte de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales, esta vinculación comenzó a registrarse desde el año 2007 y representa para el 2013 el 2,36%. En el caso de empresas, solo se reporta una vinculación en los años 2004, 2008, 2009, 2010 y una vinculación adicional desde 2012 para la categoría sin clasificar. Para la ventana de observación no se identifica la vinculación de investigadores en los demás tipos de instituciones avaladoras.

DESCARGAR XLS

Tabla 3.6. Investigadores activos en Cundinamarca vinculados a grupos por tipo de institución avaladora, 2004-2013

Institución Avaladora	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
IES públicas	4	7	10	12	20	23	31	38	27	22
IES privadas	75	86	97	128	159	172	174	153	119	101
Centros de investigación y desarrollo tecnológico										
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales				2	2	5	5	5	4	3
Hospitales y Clínicas										
Entidades Gubernamentales										
Empresas	1				1	1	1			
IPSFL al servicio de las empresas										
Internacional										
Otras entidades de educación										
Sin Clasificar									1	1
Total	**80**	**93**	**107**	**142**	**182**	**201**	**211**	**196**	**151**	**127**

Fuente: Colciencias, GrpLAC y CvLAC, Corte de 15 de enero de 2014
Cálculos: OCyT

4

Producción Bibliográfica

En este capítulo se analiza la dinámica de producción bibliográfica del Departamento a través de indicadores bibliométricos, observada por medio de las revistas indexadas en Publindex que fueron editadas en Cundinamarca para el periodo de 2004 a 2013, como también la producción que ha sido publicada en revistas indexadas que forman parte de las bases de datos *ISI Web of Science (WoS)* y *Scopus*. Esta información se presenta de manera desagregada y tipo de institución. En su mayoría la producción bibliográfica del Departamento se generó con la participación de Instituciones de Educación Superior, en comparación con instituciones como Hospitales y clínicas, Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CDT), y Empresas, entre otras que también realizan aportes de conocimiento para el territorio.

Los indicadores bibliométricos se construyen sobre las características de las publicaciones científicas y son útiles para analizar prioridades de investigación, procesos de difusión y transmisión del conocimiento generado en la investigación, entre otros. Pueden delimitarse a un individuo, institución o región, a un país, o de acuerdo a temáticas, disciplinas científicas o áreas del conocimiento.

La medición de la producción bibliográfica para Cundinamarca puede ser usada como insumo para el diseño e implementación de políticas científicas, particularmente políticas de fomento y orientación de la investigación, dada la capacidad de descripción, análisis y evaluación de la actividad investigativa de los autores.

Nota Metodológica

Los indicadores que aquí se presentan, se construyen a partir de la consulta a distintos Sistemas de Indexación y Resumen (SIR) que sintetizan la información de las revistas científicas y académicas. En Colombia, se cuenta con el Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CT+I (Publindex) para el reconocimiento de las publicaciones seriadas editadas por instituciones nacionales.

Para identificar la producción científica de los investigadores adscritos a las instituciones del Departamento que tienen visibilidad internacional, se consultan las bases bibliográficas de *ISI Web of Science (WoS) y Scopus*. Así, se recopila la información a partir de la afiliación institucional reportada por los autores en el momento de su publicación.

Las bases *ISI Web of Science (WoS) y Scopus* recogen distintos tipos de documentos que incluyen: artículos y artículos en conferencia (*proceedings*), *abstracts* de conferencias, correcciones y fé de erratas, material editorial, cartas, reseñas y capítulos de libros y *software*.

Sobre la cuantificación de estos productos es preciso mencionar que es determinante la ubicación departamental de las entidades relacionadas. Así, tanto para las publicaciones en WoS, como en *Scopus*, en el caso de que los autores pertenezcan a diferentes instituciones ubicadas en distintos departamentos, el documento es cuantificado en cada uno de los territorios. Por el contrario, si se trata de instituciones ubicadas en el mismo departamento, el producto se cuenta una sola vez.

4.1. Revistas indexadas en Publindex para Cundinamarca por categoría

El SNCTeI, cuenta con Publindex como mecanismo de indexación de revistas editadas en el país. Desde el informe del índice del año 2004 y 2013, se observa que el Departamento ha consolidado progresivamente un total de siete revistas que representan 1,35% del total de revistas en el índice respecto al nivel nacional (515 revistas en 2013). Éstas son: "Aquichan", "Dikaion", "Educación y Educadores", "Palabra Clave", "Pensamiento y Cultura", "Persona y Bioética" editadas por la Universidad de La Sabana y "Revista Corpoica" de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Aunque dichas revistas se encuentran clasificadas en distintas categorías, en el Departamento solo existe una revista clasificada en el nivel "A1" que representa el de mayor calidad editorial y científica.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.1. Revistas Indexadas en Publindex para Cundinamarca por categoría, 2004-2013

Categoría	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
A1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
A2	0	0	0	0	1	1	0	2	2	3
B	0	0	0	2	2	3	2	2	3	3
C	0	1	2	2	2	2	4	2	1	0
Total	**0**	**1**	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**

Fuente: Publindex, Colciencias
Cálculos: OCyT
* Una revista está indexada por un periodo de dos años.

Categoría A1: revistas que, además de cumplir con los criterios exigidos para la categoría A2, publican al menos un fascículo por semestre y han sido aceptadas en más de un índice bibliográfico.
Categoría A2: revistas que, además de cumplir con los criterios de las categorías anteriores, demuestran procesos de colaboración con comunidades del ámbito internacional en el dominio del conocimiento de la revista, y han sido aceptadas en índices bibliográficos con criterios explícitos de selección de publicaciones científicas.
Categoría B: revistas que cumplen con los criterios de revista categoría C y, además, demuestran procesos de exogamia institucional en cuanto a autores y revisión por pares, tienen un comité científico y editorial, y demuestran procesos de circulación y canje con otras instituciones.
Categoría C: revistas que tienen como mínimo dos años de existencia y cumplen con las características editoriales básicas de una revista científica (mención de la entidad editora, declaración de la afiliación institucional de los autores, y declaración del proceso de revisión por pares académicos).

4.2. Producción científica en ISI Web of Science (WoS) y Scopus en Cundinamarca

Para los años de observación (2004 a 2013), existe un aumento progresivo de la producción científica publicada en revistas indexadas en estas bases de datos, comportamiento que se da tanto a nivel nacional como departamental. Se destaca el aumento de esta producción en Cundinamarca, la cual pasó tener 6 documentos en el 2004 a 130 en 2013 para *ISI Web of Science (WoS)* y de 9 a 98 documentos para el mismo periodo en *Scopus*. Sin embargo, con respecto al total de publicaciones del país en el año 2013, Cundinamarca registra una participación en *ISI Web of Science (WoS)* del 1,94% y en *Scopus* del 1,40%.

Se debe resaltar que la producción científica del departamento corresponde a aquella en donde el autor del documento explícita en su información de afiliación, alguna institución, o dirección, en el departamento.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.2. Producción científica en ISI Web of Science (WoS) y Scopus, en Cundinamarca, 2004-2013

Años	WoS Nacional	Scopus Nacional	WoS Cundinamarca	Scopus Cundinamarca
2004	1.372	1.234	6	9
2005	1.826	1.468	16	3
2006	2.431	2.008	22	6
2007	3.018	2.481	35	9
2008	4.401	3.586	60	24
2009	4.911	4.108	57	28
2010	5.237	4.779	90	42
2011	5.801	5.409	79	57
2012	6.489	6.438	97	64
2013	6.712	7.013	130	98
Total	42.198	38.524	592	340

Fuente: *ISI Web of Science (WoS), Scopus*, consulta Noviembre 2014

* Para *ISI Web of Science (WoS)* se tienen en cuenta los índices tradicionales del *Science Citation Index expanded, Social Science Citation Index, Arts & Humanities Citation Index* y el Índice Citacional SciELO CI que empieza a ser operativo como parte del *ISI Web of Science (WoS)* desde el año 2014.

4.3. Producción de documentos científicos en ISI Web of Science (WoS) en Cundinamarca por tipo de institución

Al observar el acumulado de publicaciones entre 2004 y 2013, se identifica que en éstas hay una participación importante de autores afiliados a Instituciones de Educación Superior correspondiente al 77,85%, seguidos por Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (15,44%), Hospitales y clínicas (3,69%) y Empresas (1,34%). Estas participaciones por tipo de institución en cuanto a la producción de documentos científicos, se presentan de manera similar en el ámbito nacional.

El incremento en las publicaciones en dónde participan autores afiliados a IES es pronunciado durante la ventana de observación, al pasar de cinco (5) documentos científicos en 2004 a 105 en 2013, lo cual puede relacionarse con el aumento de los grupos de investigación que han sido creados y que son avalados en su mayoría por dichas instituciones. En el caso de Centros de Desarrollo Tecnológico junto con Hospitales y clínicas el incremento ha sido progresivo, pero de menor variación durante el periodo. En general, el incremento sugiere procesos de fortalecimiento y consolidación de las capacidades para generar nuevos conocimientos científicos de interés global en el Departamento.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.3. Producción de documentos científicos en ISI Web of Science (WoS) en Cundinamarca por tipo de institución, 2004-2013

Tipo de Institución	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
IES	5	7	16	29	42	48	71	67	74	105	464
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	1	6	4	3	11	4	18	9	19	17	92
Hospitales y clínicas	0	2	1	3	4	4	2	0	4	2	22
ONGs, asociaciones y agremiaciones profesionales	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Entidades gubernamentales	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
Empresas	0	0	0	1	1	0	0	2	0	4	8
Sin clasificar	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	4
Total	**6**	**16**	**22**	**36**	**60**	**57**	**91**	**79**	**98**	**131**	**596**

Fuente: *ISI Web of Science (WoS)*, consulta Noviembre 2014

Se clasifican solo las instituciones ubicadas en Cundinamarca, sin embargo, algunos documentos pueden tener la participación de otros tipos de instituciones que a su vez estén ubicadas en otros territorios.

Un documento puede registrar distintas afiliaciones institucionales, según la tipología en la que se clasifique cada entidad. Se contabilizan documentos por cada tipo de institución que participa en su producción. Esto explica las diferencias en las sumatorias en la tabla 4.3 y 4.2.

4.4. Producción de documentos científicos en Scopus en Cundinamarca por tipo de institución

De forma similar a lo observado en *ISI Web of Science (WoS),* en la base *Scopus* también se observa una predominancia de las Instituciones de Educación Superior en cuanto a la cantidad de documentos científicos de Cundinamarca, la cual correspondió al 72% sobre el total de las publicaciones para el territorio, seguido de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (20,57%), Empresas (4,29%) y Hospitales y Clínicas (2,29%).

También se presenta un incremento en las publicaciones de las IES durante la ventana de observación, al pasar de un (1) documento en 2004 a 67 en 2013 (Ver acápite 4.3). A esta dinámica también se ha sumado la publicación de documentos científicos de los Centros de Desarrollo Tecnológico cuyo incremento progresivo se percibe desde 2010.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.4. Producción de documentos científicos en Scopus en Cundinamarca por tipo de institución, 2004-2013

Tipo de Institución	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
IES	1	2	3	8	21	29	31	42	48	67	252
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	8	1	3	1	2	2	11	9	14	21	72
Hospitales y clínicas	0	0	0	0	0	2	2	3	1	0	8
ONGs, asociaciones y agremiaciones profesionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Entidades gubernamentales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empresas	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10	15
Otras entidades de educación superior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin clasificar	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Total	**9**	**3**	**6**	**9**	**24**	**34**	**44**	**57**	**65**	**99**	**350**

Fuente: Scopus, consulta noviembre 2014

Un documento puede registrar distintas afiliaciones institucionales, según la tipología en la que se clasifique cada entidad. Se contabilizan documentos por cada tipo de institución que participa en su producción. Esto explica las diferencias en las sumatorias en la tabla 4.4 y 4.2.

4.5. Producción de documentos científicos en ISI Web of Science (WoS) y Scopus en Cundinamarca por tipo de institución

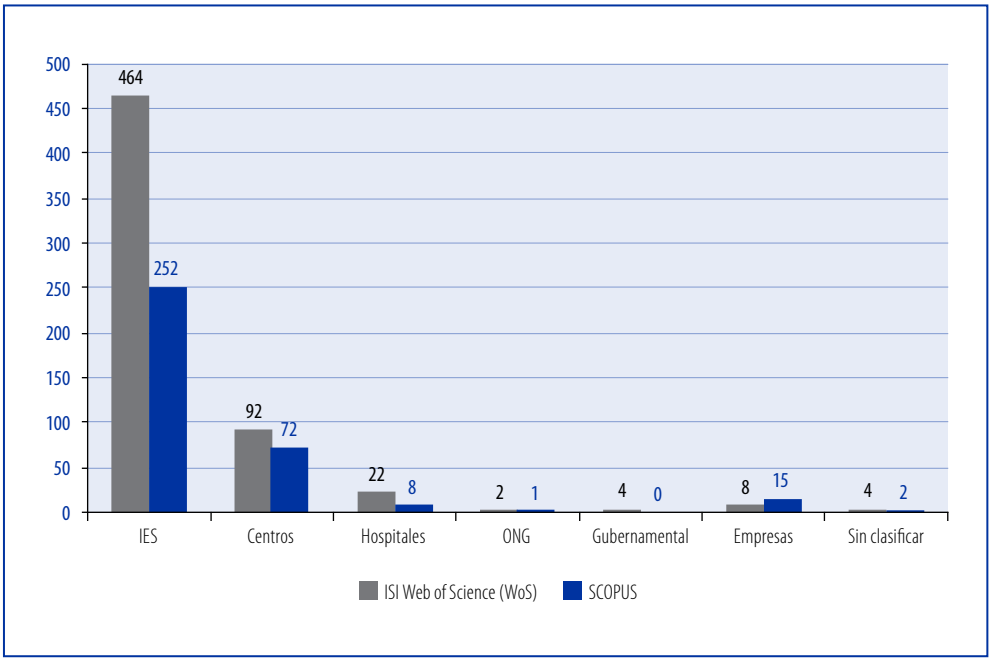
En este indicador se realiza una comparación de documentos científicos indexados en las bases *ISI Web of Science (WoS)* y *Scopus* en Cundinamarca. Se observa que en ambas bases hay un mayor registro de las publicaciones científicas que surgen de procesos de investigación desarrollados por IES en Cundinamarca para el periodo 2004 a 2013, con 464 documentos en *ISI Web of Science (WoS)* y 252 en *Scopus*.

Aunque *ISI Web of Science (WoS)* y *Scopus* difieren en cuanto a criterios de selección e inclusión de revistas y, en algunos casos, de indexación de sus contenidos, no se observaron diferencias sustanciales en cuanto al número de registros por tipo de institución, y sólo se observa una diferencia importante en el caso de las publicaciones de IES, las cuales tienen una mayor cobertura en *ISI Web of Science (WoS)* . Este comportamiento puede explicarse por la reciente inclusión del SciELO CI a los índices tradicionales (*core collection*) del *ISI Web of Science (WoS): Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index* y *Arts & Humanities Citation Index*.

Vale la pena mencionar que la información de la afiliación institucional en *ISI Web of Science (WoS)* se encuentra normalizada que la información en *Scopus* lo que facilita la identificación de las instituciones ubicadas en el Departamento.

DESCARGAR XLS

Gráfica 4.1. Producción de documentos científicos en ISI Web of Science (WoS) y Scopus en Cundinamarca, 2004-2013



Fuente: *ISI Web of Science (WoS), Scopus*, consulta noviembre 2014

4.6. Producción científica en ISI Web of Science (WoS) en Cundinamarca por tipo de documento, 2004-2013

La base de datos de *ISI Web of Science (WoS)* registra distintos tipos de documentos además de los artículos científicos. Por la importancia de estos, agrupamos en otros documentos los artículos en conferencias, editoriales, cartas, notas, reseñas, etc. Para el año 2013 Cundinamarca representó el 1,97% de artículos y 1,78% de documentos con respecto al total nacional.

Tanto en el Departamento como a nivel nacional, se presenta una tendencia creciente, pasando de publicar cinco (5) artículos en revistas indexadas en *ISI Web of Science (WoS)* en 2004 a 108 en 2013. Situación similar a la observada en otro tipo de documentos, en donde, se publicó un (1) documento en 2004 y 22 en 2013.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.5. Producción científica en ISI Web of Science (WoS) en Cundinamarca por tipo de documento, 2004-2013

Año	WoS artículos nacional	WoS otros documentos nacional	WoS artículos C/marca	WoS otros documentos C/marca
2004	1.049	323	5	1
2005	1.406	420	14	2
2006	1.896	535	20	2
2007	2.386	632	32	3
2008	3.118	1.283	57	3
2009	3.601	1.310	53	4
2010	4.205	1.032	81	9
2011	4.809	992	69	10
2012	5.374	1.115	76	21
2013	5.477	1.235	108	22
Total	**33.321**	**8.877**	**515**	**77**

Fuente: *ISI Web of Science (WoS)*, consulta noviembre 2014

4.7. Producción científica en Scopus en Cundinamarca por tipo de documento, 2004-2013

Para la base de datos *Scopus* se distingue entre artículos científicos de otros documentos científicos en donde se incluye artículos en conferencias, editoriales, cartas, notas, reseñas, etc. Para el año 2013, Cundinamarca representó el 1,34% de artículos y 1,70% de documentos con respecto al total nacional.

Tanto en el Departamento como a nivel nacional, se presenta una tendencia creciente, pasando de 7 artículos en 2004 a 79 en 2013. Situación similar a la observada en otro tipo de documentos, en donde se identificaron dos (2) documentos en 2004 y 19 en 2013.

DESCARGAR XLS

Tabla 4.6. Producción científica en Scopus en Cundinamarca por tipo de documento, 2004-2013

Año	Scopus artículos nacional	Scopus otros documentos nacional	Scopus artículos C/marca	Scopus otros documentos C/marca
2004	1.044	190	7	2
2005	1.236	232	1	2
2006	1.702	306	5	1
2007	2.097	384	6	3
2008	3.010	576	20	4
2009	3.531	577	22	6
2010	3.492	1.287	32	10
2011	4.493	916	47	10
2012	5.290	1.148	59	5
2013	5.894	1.119	79	19
Total	31.789	6.735	278	62

Fuente: *Scopus*, consulta noviembre 2014.

5

Innovación

La categoría de innovación cuenta con cinco indicadores para Cundinamarca, a saber: i) Número de empresas de base tecnológica (EBT) creadas por año, ii) Número de empresas que desarrollan actividades con el propósito de innovar, iii) Número de empresas según grado de innovación, iv) Número de innovaciones de producto y v) Porcentaje promedio del monto de ventas por productos innovadores en empresas de base tecnológica. Cada uno de estos indicadores está calculado para los sectores de manufactura y de servicios en el Departamento, para el periodo entre el 2007 y el 2013.

En general, el mejor desempeño de los indicadores seleccionados para esta categoría se dio durante los años 2008 y 2009. Desde entonces los indicadores han descendido, al punto en que varios de ellos no registran información, situación que incide en la capacidad innovadora de las empresas observadas para el Departamento. Asimismo se evidencia que la innovación en servicios es menor a la reportada en el sector de manufactura. Es de señalar que los decrementos en estos indicadores han sido relativamente proporcionales en cada uno de los ámbitos departamental y nacional.

Al considerar el grado de innovación de las empresas con representación en Cundinamarca, se observa una baja tendencia a innovar, del total de empresas solo el 36,50% reportan algún grado de innovación en el 2012; de este grupo de empresas, el 81,50% innovan con productos que ya existen en el país, el 16,50% se consideran potencialmente innovadoras y sólo el 2,00% innovan a nivel mundial. En consecuencia, la mayor parte de las innovaciones generadas tanto en manufactura como en servicios son solamente novedosas a nivel de la empresa.

Se debe aclarar que como en el resto del país, en Cundinamarca hace falta desarrollar más innovaciones, aprovechar más las

capacidades y recursos. Los niveles de innovación inciden en la capacidad de participación en mercados dinámicos, la diversificación productiva y por lo tanto en la competitividad. Elementos que deben fortalecerse en el territorio.

Nota Metodológica

Los indicadores de la categoría de innovación toman como unidad de análisis las empresas de Cundinamarca incluidas las encuestas realizadas por el Departamento Nacional de Estadística (DANE).

Para la construcción de los indicadores propuestos en este capítulo se analizaron por separado los sectores de manufactura y de servicios, por medio de la consulta directa de microdatos a partir de la encuestas realizadas por el DANE, disponibles únicamente en la sala de procesamiento especializado externo (SPEE) del DANE. Las bases consultadas para la construcción de los indicadores provienen de las siguientes encuestas:

- Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), para manufactura y servicios.
- Encuesta Anual de Manufactura (EAM)
- Encuesta Anual de Servicios (EAS)
- Encuesta Anual de Comercio (EAC)

Manufactura: la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) del sector manufactura se cruzó con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del primer año medido en la EDIT, por ejemplo la EDIT IV de manufactura que mide el periodo (2007-2008) se cruzó con la EAM 2007 para departamentalización de la información.

Para identificar las empresas de base t en la encuesta de innovación, para empresas manufactureras, se utilizó la clasificación OCDE para las industrias con actividades intensivas en tecnología, se consideran empresas de base tecnológica las clasificadas en actividades de Alta (identificada con códigos CIIU 30, 32, 22 y 2423) y Media-alta tecnología (identificada con códigos CIIU 34, 24, 2423, 29, 31352, 359).

Servicios: la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica para el sector de servicios (EDITS) se cruzó con la Encuesta Anual de Servicios (EAS) y con la Encuesta Anual de Comercio (EAC) del primer año de la medición de la EDITS. Por ejemplo la EDITS II que mide el periodo (2008-2009) se cruzó con la EAS 2008 y EAC 2008.

Para identificar las empresas de base tecnológica en la Encuesta de innovación, para empresas de servicios, se utilizó la clasificación de la OCDE para empresas intensivas en conocimiento de alta tecnología (identificada con códigos CIIU 60, 61, 62, 63 y 72).

5.1. Número de empresas de base tecnológica creadas por año en Cundinamarca

Este indicador muestra el número de empresas en Cundinamarca que utilizan la tecnología como componente fundamental para su producción o para la prestación de su servicio. Por lo que se puede considerar que trabajan con tecnología de vanguardia, que les puede facilitar la generación de productos novedosos y ser más competitivas. En relación a las capacidades y necesidades del territorio se puede observar que hay una escasez de este tipo de empresas. En 2007 se reportó la creación de cuatro (4) EBT en Cundinamarca correspondientes al 7,02% de las creadas en el mismo año en el país. Por disponibilidad de información no se presentan datos en el periodo 2011 a 2012 para manufactura, ni en el año 2013 para servicios.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.1. a. Empresas manufactureras

Año	2007		2008		2009	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas de base tecnológicas creadas por año	4	57	2	44	4	28

Año	2010		2011		2012	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas de base tecnológicas creadas por año	0	24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: DANE, EDIT IV - VI, EAM 2007-2012
Cálculos: OCyT

Es de resaltar que desde el año 2008 no se ha registrado para el Departamento la creación de ninguna EBT en el sector de servicios. Sin embargo, también se observa este comportamiento en el ámbito nacional. Asímismo, se debe considerar que el concepto tomado para definir una EBT como tal es bastante amplio, ya que dependiendo de la metodología utilizada el indicador puede presentar variaciones.

Según Fernández, Huergo, Trenado y Ubierna (2007), Fariñas y López (2007), y Villareal, Lucio, Salas y Mora (2014) las EBT son esenciales en la creación de rutas de transferencia tecnológica, en el fortalecimiento del tejido en sectores industriales y de servicios, en el crecimiento económico y en la creación de valor agregado.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.1. b. Servicios

Año	2008		2009		2010	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas de base tecnológicas creadas por año	0	3	0	1	0	2

Año	2011		2012		2013	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas de base tecnológicas creadas por año	0	0	0	3	n.d.	n.d.

Fuente: DANE, EDITS II - IV, EAS 2008-2013, EAC 2008-2013
Cálculos: OCyT

5.2. Número de empresas en Cundinamarca que desarrollan actividades con el propósito de innovar

Se muestra que en el sector de manufactura en Cundinamarca, el número de empresas que registran inversión en actividades conducentes a la innovación ha aumentado de manera continua, se evidencia, que para 2012 se logra casi duplicar la cifra del año 2007, a diferencia del ámbito nacional, en donde se registró un pico en el 2010, año a partir del cual se presentó una disminución. En consecuencia, la participación del Departamento se ha incrementado con respecto al número de empresas del país que realizan actividades con el propósito de innovar, que se incrementó desde 2010, del 14, 25% al 27,63% en 2012.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.2. a. Empresas manufactureras

Año	2007		2008		2009	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas que realizan actividades con el propósito de innovar*	281	2.295	289	2.570	359	2.300

Año	2010		2011		2012	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas que realizan actividades con el propósito de innovar*	388	2.722	490	1.427	510	1.846

Fuente: DANE, EDIT IV - VI, EAM 2007-2012
Cálculos: OCyT
* El total nacional puede llegar a ser menor porque proviene directamente de la EDIT, mientras que el dato departamental se calcula a partir del cruce con las EAM, por lo que una empresa puede tener más de un establecimiento en diferentes departamentos.

Respecto al número de empresas en Cundinamarca que en el sector de servicios reportan actividades con el propósito de innovar, se evidencia una disminución del 50%, al comparar los años 2008 y 2013. En el ámbito nacional, si bien se observan aumentos para algunos años (2009 y 2011), la dinámica es similar a la departamental al disminuir el 9,82% entre el 2008 y 2013. Para este último año, la participación del Departamento respecto al total nacional fue de 1,24%.

Se destaca que para el año 2012 se presentó una disminución del 71,87%, respecto a las empresas del Departamento que realizaron actividades con el propósito de innovar en el año anterior, y un 41,50% en el mismo periodo en relación al total nacional.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.2. b. Servicios

Año	2008		2009		2010	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas que realizan actividades con el propósito de innovar	32	1.426	33	1.558	20	1.176

Año	2011		2012		2013	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Número de empresas que realizan actividades con el propósito de innovar	32	1.518	9	888	16	1.286

Fuente: DANE, EDITS II - IV, EAS 2008-2013, EAC 2008-2013
Cálculos: OCyT

5.3. Número de empresas en Cundinamarca según grado de innovación

Para el sector de manufactura, el número de empresas consideradas como innovadoras en sentido estricto en el Departamento ha presentado una disminución importante del 82,60% para todo el periodo de observación (2008-2013), dinámica similar a la nacional con una disminución del 94,33%. En el caso de las empresas innovadoras en sentido amplio y potencialmente innovadoras, del Departamento y del país, fluctuaron durante el mismo periodo, sin mostrar una tendencia. Por su parte, las empresas consideradas como no innovadoras aumentaron en Cundinamarca un 138,35% y en el ámbito nacional un 54,07%, situación que debe ser analizada, ya que las empresas incrementarán su grado de innovación con el tiempo.

De acuerdo a lo anterior, en el país y en el Departamento la mayoría de las empresas son innovadoras en sentido amplio, es decir que sus innovaciones tiene un alcance nacional o empresarial, y potencialmente innovadoras, lo cual sugiere que aunque han realizado actividades con el propósito de innovar, durante el periodo de análisis no han obtenido resultados. La menor proporción de empresas corresponde a las innovadoras en sentido estricto, es decir, a empresas que introducen innovaciones en mercados internacionales.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.3. a. Empresas manufactureras

Período	2007-2008		2009-2010		2011-2012	
Grado de Innovación*	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Innovadora en sentido estricto	23	353	6	51	4	20
Innovadora en sentido amplio	124	2.554	166	2.918	163	1.960
Potencialmente innovadoras	22	410	20	437	33	430
No innovadoras	146	4.366	216	5.237	348	6.727
Total	315	7.683	408	8.643	548	9.137

Fuente: DANE, EDIT IV - VI, EAM 2007-2012
Cálculos: OCyT

* El total nacional puede llegar a ser menor porque proviene directamente de la EDIT, mientras que el dato departamental se calcula a partir del cruce con las EAM, por lo que una empresa puede tener más de un establecimiento en diferentes departamentos.

En el sector de servicios, las empresas que han introducido al mercado productos nuevos o mejorados (innovadoras en sentido estricto y amplio) han disminuido paulatinamente desde el 2008 hasta el 2013, en Cundinamarca en un 35,13% y en el país en un 16,87%. Un dato que llama la atención es el incremento del número de empresas que no registran innovaciones, ni desarrollan actividades con el propósito de innovar, pues aumentó 4,4 veces en el Departamento y 2,5 veces a nivel nacional en el periodo de observación (2008 a 2013).

DESCARGAR XLS

Tabla 5.3.b. Servicios

Período	2008-2009		2010-2011		2012-2013	
Grado de Innovación	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Innovadora en sentido estricto	5	97		18		3
Innovadora en sentido amplio	30	1.634	33	1.569	20	1.394
Potencialmente innovadoras	2	254	6	248	4	253
No innovadoras	25	1.677	106	3.202	112	4.198
Total	62	3.662	145	5.037	136	5.848

Fuente: DANE, EDITS II - IV, EAS 2008-2013, EAC 2008-2013
Cálculos: OCyT

5.4. Número de innovaciones de producto introducidas por empresas en Cundinamarca

Este indicador es un agregado de productos nuevos o mejorados tanto para los ámbitos local, nacional y mundial. Se observa que para el periodo 2011 a 2012, en el país el número total de innovaciones de producto introducidas por empresas del sector de manufactura fue tres veces mayor al correspondiente para empresas del sector servicios (Ver Tabla 6.4.a y Tabla 6.4.b). Adicionalmente, se muestra a nivel nacional una disminución de 84,39% del número de innovaciones, para el caso de empresas manufactureras, entre el 2007 y el 2010. En el caso de Cundinamarca esta disminución es de más de cinco veces en el mismo periodo, así mismo el número de innovaciones de producto de las empresas del Departamento, entre el 2011 y 2012 representa el 13,92% de las observadas entre los años 2007 y 2008.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.4.a. Empresas manufactureras

Período	2007-2008		2009-2010		2011-2012	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Innovaciones de producto	3.045	46.786	545	7.302	424	6.607

Fuente: DANE, EDIT IV - VI, EAM 2007-2012
Cálculos: OCyT

Para el caso de las empresas de servicios, en el periodo de observación entre los años 2008 a 2013 se muestra una disminución en el número de innovaciones de producto, tanto en el Departamento como en el país. En Cundinamarca el descenso del indicador fue del 91,86%, lo que indica que en el 2013 se alcanzaron el 8,13% del número de innovaciones que se lograron en 2007. En el ámbito nacional la disminución de este indicador fue del 56,28%, entre 2007 y 2013.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.4. b. Servicios

Período	2008-2009		2010-2011		2012-2013	
Nivel Territorial	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Innovaciones de producto	86	4.982	51	4.597	7	2.178

Fuente: DANE, EDITS II - IV, EAS 2008-2013, EAC 2008-2013
Cálculos: OCyT

5.5. Porcentaje promedio del monto de ventas por productos innovadores en empresas de base tecnológica en Cundinamarca

En el sector de manufacturas, para las EBT, se observa que los productos generados para el mercado nacional son vendidos en mayor porcentaje dentro del país, mientras que los productos innovadores a nivel internacional se venden en mayor medida al mercado extranjero. Asimismo, se evidencia que el porcentaje promedio de ventas de productos nuevos para la empresa, vendidos en el extranjero, ascendió 5,2 puntos entre 2007 y 2012 en el país. En el caso departamental el aumento fue de 12 puntos porcentuales en el mismo periodo.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.5. a. Empresas manufactureras

		2007-2008		2009-2010		2011-2012	
Tipo de innovación	Destino de la venta	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Nuevo para la empresa	Venta nacional	14,23%	27,74%	17,32%	15,76%	17,76%	13,54%
	Venta al extranjero	4,19%	4,39%	1,63%	2,12%	16,77%	9,67%
Nuevo para el mercado nacional	Venta nacional	15,71%	26,41%	20,82%	18,40%	3,00%	12,33%
	Venta al extranjero	6,24%	4,05%	0,88%	1,64%	1,33%	3,58%
Nuevo para el mercado internacional	Venta nacional	11,33%	12,48%	3,33%	2,39%	8,33%	4,30%
	Venta al extranjero	14,17%	13,01%	1,33%	3,81%	11,00%	11,80%

Fuente: DANE, EDIT IV - VI, EAM 2007-2012
Cálculos: OCyT

En el sector de servicios, para las EBT del Departamento, se evidencia una ausencia de ventas por productos innovadores al finalizar el periodo de observación (2008 a 2013). Esto como consecuencia también de la disminución en el número de innovaciones introducidas.

Los porcentajes más altos del promedio de ventas por productos innovadores registrados para Cundinamarca, se dieron durante el 2008 y 2009, desde entonces han descendido hasta llegar a cero. Este comportamiento se replica en el ámbito nacional a excepción de los casos de venta en el mercado nacional de productos nuevos para la empresa y para el mercado nacional.

DESCARGAR XLS

Tabla 5.5. b. Servicios

		2008-2009		2010-2011		2012-2013	
Tipo de innovación	Destino de la venta	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional	C/marca	Nacional
Nuevo para la empresa	Venta nacional	10,00%	27,07%	25,00%	17,74%	0%	15,50%
	Venta al extranjero	15,00%	5,64%	37,00%	10,10%	0%	0%
Nuevo para el mercado nacional	Venta nacional	10,00%	29,90%	0%	25,37%	0%	10,00%
	Venta al extranjero	15,00%	3,50%	0%	6,78%	0%	0%
Nuevo para el mercado internacional	Venta nacional	10,00%	11,03%	0%	20,83%	0%	0%
	Venta al extranjero	15,00%	20,24%	0%	20,00%	0%	0%

Fuente: DANE, EDITS II - IV, EAS 2008-2013, EAC 2008-2013
Cálculos: OCyT

6

Propiedad Intelectual

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), a través de la Superintendencia de Industria y Comercio, y la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA) en su esfuerzo por lograr posicionamiento, sostenibilidad e incentivar la generación de nuevo conocimiento que le aporte beneficio a la sociedad, apoya la creación de ideas, bienes y servicios, otorgando al inventor como reconocimiento del trabajo e inversión, protección constitucional, legal y derechos exclusivos; adicional, exige hacer pública la información relacionada con su invento de manera que favorezca el progreso social e investigativo (MinTic, 2012).

En este capítulo se analizan los títulos de propiedad intelectual a través de indicadores que permiten dar cuenta de: i) títulos de propiedad intelectual, observados a través del análisis del número de patentes de invención y de modelos de utilidad, solicitados y concedidos en el Departamento y a nivel nacional, y ii) Registros de derechos de autor, observado a través del número de registros de *software* en los mismos entes territoriales.

La información analizada proviene de fuentes secundarias: la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y la DNDA, para el periodo 2008 a 2013.

Se debe resaltar que para el Departamento, las solicitudes de patentes de invención no cuenta con una participación relevante en relación al total nacional, contrario a las de modelos de utilidad en donde la participación año tras año ha sido más alta. En cuanto a las concesiones de patentes, éstas no son significativas, en cualquier caso (invención o modelo de utilidad) Cundinamarca apenas logra obtener entre un 4% y 5% de las otorgadas a nivel nacional.

Finalmente el número de registros de *software* en el período observado presentó como mínimo 45 y máximo 54, resaltando que se ha mostrado un comportamiento constante a partir del año 2011.

Nota Metodológica

Los indicadores presentados en esté capítulo corresponden al número total de patentes (de invención y de modelos de utilidad) solicitadas y concedidas por la SIC a residentes en Cundinamarca, adicional muestra el número total de *software* registrados ante la DNDA en Cundinamarca. Para acceder a la información es necesario hacer la solicitud directa al banco de patentes de la SIC y a la DNDA.

6.1. Solicitudes de patentes de invención y modelos de utilidad de residentes en Cundinamarca y a nivel nacional

Cundinamarca obtuvo el máximo número de solicitudes de patentes de invención en el año 2012. En relación al periodo 2008 a 2013, se presentaron 11 solicitudes, sin embargo no se evidencia ninguna tendencia durante el periodo; a nivel nacional el número de solicitudes ha tenido un comportamiento creciente de manera significativa en los últimos años, se pasó en el año 2008 de 123 solicitudes a 786 en el 2013. La máxima participación del Departamento respecto al total nacional, se presentó en los años 2010 y 2012, con 5,30% y 5,16% respectivamente, y la menor en el año 2013 con el 0,76%.

En lo que se refiere a las patentes de modelos de utilidad, Cundinamarca entre el 2010 y el 2013 ha venido incrementando sus solicitudes, pasó de tres (3) patentes en 2010 a 22 en 2013; comportamiento similar ocurrió a nivel nacional en donde se pasó de 165 solicitudes en 2010 a 224 patentes en 2013. La máxima participación del Departamento se presentó en el 2013 con 9,82% y la menor en el año 2010 con el 1,82%.

DESCARGAR XLS

Tabla 6.1. Solicitudes de patentes de invención y modelos de utilidad de residentes en Cundinamarca y a nivel nacional, 2008-2013

Patente	Entidad Territorial	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Invención	Cundinamarca	4	5	7	5	11	6
	Nacional	123	130	132	188	213	786
Modelos de utilidad	Cundinamarca	6	4	3	8	12	22
	Nacional	186	200	165	221	235	224

Fuente: SIC

6.2. Patentes de invención y modelos de utilidad otorgadas a residentes en Cundinamarca y a nivel nacional

En el período de 2008 a 2013 a residentes de Cundinamarca no se les otorgó un número considerable en ninguno de los dos tipos de patentes, particularmente en el año 2010 no se les otorgó ninguna patente de invención, así mismo ocurre para modelos de utilidad en los años 2008 y 2009. Sin embargo, en los últimos tres (3) años las patentes de invención otorgadas han mostrado un leve aumento al pasar en 2011 de una (1) a seis (6) en el 2013; para modelos de utilidad el máximo de concesiones en el 2013 con seis (6).

En el ámbito nacional, durante la ventana de observación, las concesiones de los dos tipos de patentes aumentaron, en patentes de invención pasó de 28 en el año 2008 a 153 en el 2013, y en modelos de utilidad de 60 a 142, para el mismo periodo.

DESCARGAR XLS

Tabla 6.2. Patentes de invención y modelos de utilidad otorgadas a residentes en Cundinamarca y a nivel nacional, 2008-2013

Patente	Entidad Territorial	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Invención	Cundinamarca	1	1	0	1	4	6
	Nacional	28	20	26	34	105	153
Modelos de utilidad	Cundinamarca	0	0	2	3	1	6
	Nacional	60	58	50	127	123	142

Fuente: SIC

6.3. Registros de software protegidos en Cundinamarca y a nivel nacional

Cundinamarca presentó un comportamiento fluctuante entre 2008 y 2011 aunque se estabilizó a partir de ese año, durante el período 2011 a 2013 el máximo de registros de *software* fue de 54 y el mínimo de 50; a nivel nacional ha venido creciendo considerablemente, de 2008 a 2013 se incrementó en 1,9 veces. En el período de evaluación el Departamento presentó una participación promedio del 2,16% con respecto al nivel nacional.

DESCARGAR XLS

Tabla 6.3. Número de registros de software para Cundinamarca y a nivel nacional, 2008-2013

Entidad Territorial	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cundinamarca	26	19	30	54	51	50
Nacional	1.206	1.299	1.680	1.805	2.085	2.343

Fuente: DNDA

7

Infraestructura

Durante las últimas décadas ha tomado relevancia la construcción y fortalecimiento de escenarios que permitan la interacción entre los investigadores y su producción de conocimiento, por lo cual ha sido de gran interés para los hacedores de política pública el fortalecer la infraestructura de producción de conocimiento. Entre las maneras en que se puede ser abordado este elemento esta la mejora de laboratorios de investigación y desarrollo (I+D), adecuación de sistemas de información, acceso a bases de datos y demás requerimientos para la investigación (Colciencias, 2008).

En este contexto, se evidencia que es de gran importancia conocer cuáles son las capacidades en términos de infraestructura del Departamento, con el fin de identificar oportunidades concretas para la construcción y fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin embargo, actualmente en el país no se cuenta con procesos sistemáticos de observación de este componente que permitan monitorear las dinámicas y/o cumplimiento de desafíos.

En este sentido, el presente capítulo es una propuesta de indicadores de infraestructura para el departamento como: i) cobertura en telecomunicaciones, ii) bibliotecas y iii) laboratorios registrados y autorizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Sin embargo durante la construcción de la batería se abordaron otro tipo de elementos como: jardines botánicos, parques industriales y museos, los cuales pueden tenerse en cuenta en posteriores mediciones ya que la información no se encuentra debidamente sistematizada o realizar ejercicio en territorio para su consecución.

En el contexto colombiano, se ha evidenciado una carencia en estadísticas que permitan dar cuenta de manera directa sobre las

capacidades en infraestructura de la CTI, por lo cual los indicadores acá presentados son un acercamiento preliminar, que requiere una labor recursiva en la medida que estós implican una mayor compresión y homologación con clasificaciones aceptadas en el ámbito internacional que pueden ser adaptadas al entorno nacional.

Nota Metodológica

En este capítulo se presentan los resultados de los indicadores propuestos para la categoría de infraestructura en CTI, a partir de variables de cobertura en telecomunicaciones, bibliotecas y laboratorios registrados y autorizados por el ICA, a partir de la información secundaria disponible para los sistemas de ciencia y tecnología.

La recolección de esta información para cada uno de los indicadores propuestos se realizó por medio de instrumentos técnicos, que permiten identificar y organizar a nivel nacional como territorial, las capacidades existentes en infraestructura así como la identificación de estrategias encaminadas a su fortalecimiento.

La recolección y depuración de la información utilizada como insumo para el cálculo de estos indicadores, dan cuenta de la limitación de la fuente de información, evidencia de ésto es el indicador de jardines botánicos, de los cuales solo se encontró registro de uno ubicado en el municipio de La Mesa operado por la universidad Uniminuto.

7.1. Número de suscriptores con acceso a internet en Cundinamarca, 2010 - 2013

De acuerdo a los datos reportados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) en el ámbito nacional para acceso conmutado (línea telefónica) la penetración ha ido disminuyendo, contrario a acceso dedicado (módem) y banda ancha los cuales han venido presentando un incremento debido al cambio tecnológico.

Para el año 2013 en Cundinamarca acceden mediante módem y banda ancha 194.621 suscriptores lo que constituyó un incremento promedio anual de 29,44%, en la tecnología de acceso por línea telefónica sólo se reportan datos hasta 2012.

DESCARGAR XLS

Tabla 7.1. Número de suscriptores con acceso a internet, 2010 - 2013

Tipo acceso / Año		Acceso Conmutado	Penetración %	Acceso dedicado	Penetración %	Acceso banda ancha	Penetración %
2010	Cundinamarca	2.157	0,09%	87.895	3,50%	90.052	3,60%
	Nacional	24.185	0,05%	2.651.363	5,80%	2.675.548	5,90%
2011	Cundinamarca	2.145	0,09%	119.406	4,70%	121.551	4,80%
	Nacional	20.370	0,04%	3.331.168	7,20%	3.351.538	7,30%
2012	Cundinamarca	716	0,03%	148.870	5,80%	149.586	5,80%
	Nacional	8.131	0,02%	3.898.754	8,40%	3.906.885	8,40%
2013	Cundinamarca	ND	ND	194.621	7,50%	194.621	7,50%
	Nacional	ND	ND	4.497.678	9,50%	4.497.678	9,50%
2014	Cundinamarca	ND	ND	246.193	9,30%	246.193	9,30%
	Nacional	ND	ND	5.051.565	10,60%	5.051.565	10,60%

Fuente: MinTic (2010-2014)
Penetración: indicador del cubrimiento de un servicio de telecomunicaciones respecto de la población

7.2. Número de suscriptores con acceso a internet agregado por provincia en Cundinamarca, 2010 – 2013

El acceso a internet por medio de servicio conmutado en el año 2010 presentó mayor número de suscriptores en el Alto Magdalena, en acceso dedicado las provincias de mayor participación son Sabana Centro (3.169.631), Soacha (933.339) y Alto Magdalena (518.714), caso similar ocurre en banda ancha en donde Sabana Centro (3.22.939), Soacha (937.368) y Alto Magdalena (544.122) son las de más suscriptores. Al evaluar la evolución en el período de evaluación del número de suscriptores, las provincias de Bajo Magdalena, Tequendama, Gualivá y Ubaté fueron las provincias en las que más aumento se presentó, por el contrario Sabana Centro y Soacha los suscritores bajaron.

DESCARGAR XLS

Tabla 7.2. Número de suscriptores con acceso a internet agregado por provincia, 2010 – 2013

Tipo acceso	Provincia	2010	2011	2012	2013
Acceso Conmutado	Almeidas	57	54	56	ND
	Alto Magdalena	1.434	1.425	12	ND
	Bajo Magdalena	17	5	10	ND
	Gualivá	45	56	70	ND
	Guavio	39	77	67	ND
	Magdalena Centro	15	17	17	ND
	Medina	7	10	6	ND
	Oriente	53	75	92	ND
	Rionegro	28	32	24	ND
	Sabana Centro	123	80	63	ND
	Sabana Occidente	123	81	68	ND
	Soacha	33	16	13	ND
	Sumapaz	41	52	59	ND
	Tequendama	64	73	66	ND
	Ubaté	51	67	66	ND
Acceso dedicado	Almeidas	148	172	280	523
	Alto Magdalena	518.714	685.604	813.582	1.323.639
	Bajo Magdalena	666	864	1.061	1.409
	Gualivá	888	955	10.075	7.941
	Guavio	186.387	19.378	94.105	304.761
	Magdalena Centro	51	2	51	68
	Medina	12	3	1	2
	Oriente	94	12	201	210
	Rionegro	106	227	278	568
	Sabana Centro	3.169.631	1.696.211	1.979.708	661.467
	Sabana Occidente	99.125	81.203	53.852	93.355
	Soacha	933.339	32.363	41.133	58.969
	Sumapaz	33.531	312.136	382.593	530.873
	Tequendama	1.277	754.036	902.165	102.054
	Ubaté	983	7.189	4.646	19.922

Continuación

Tabla 7.2. Número de suscriptores con acceso a internet agregado por provincia, 2010 – 2013

Tipo acceso	Provincia	2010	2011	2012	2013
Acceso banda ancha	Almeidas	175	204	317	509
	Alto Magdalena	544.122	697.015	827.582	1.323.639
	Bajo Magdalena	683	869	1.071	1.409
	Gualivá	134	51	65	72
	Guavio	197.411	251.799	145.121	304.761
	Magdalena Centro	43	15	64	64
	Medina	19	13	7	2
	Oriente	147	94	298	210
	Rionegro	106	244	290	563
	Sabana Centro	3.220.939	1.723.537	1.995.552	649.125
	Sabana Occidente	126.231	124.247	98.878	89.355
	Soacha	937.368	32.379	41.146	58.969
	Sumapaz	340.319	341.142	419.597	524.873
	Tequendama	1.304	796.039	957.167	101.954
	Ubaté	116	64	74	18

Fuente: MinTic (2010-2014)
Penetración: indicador del cubrimiento de un servicio de telecomunicaciones respecto de la población

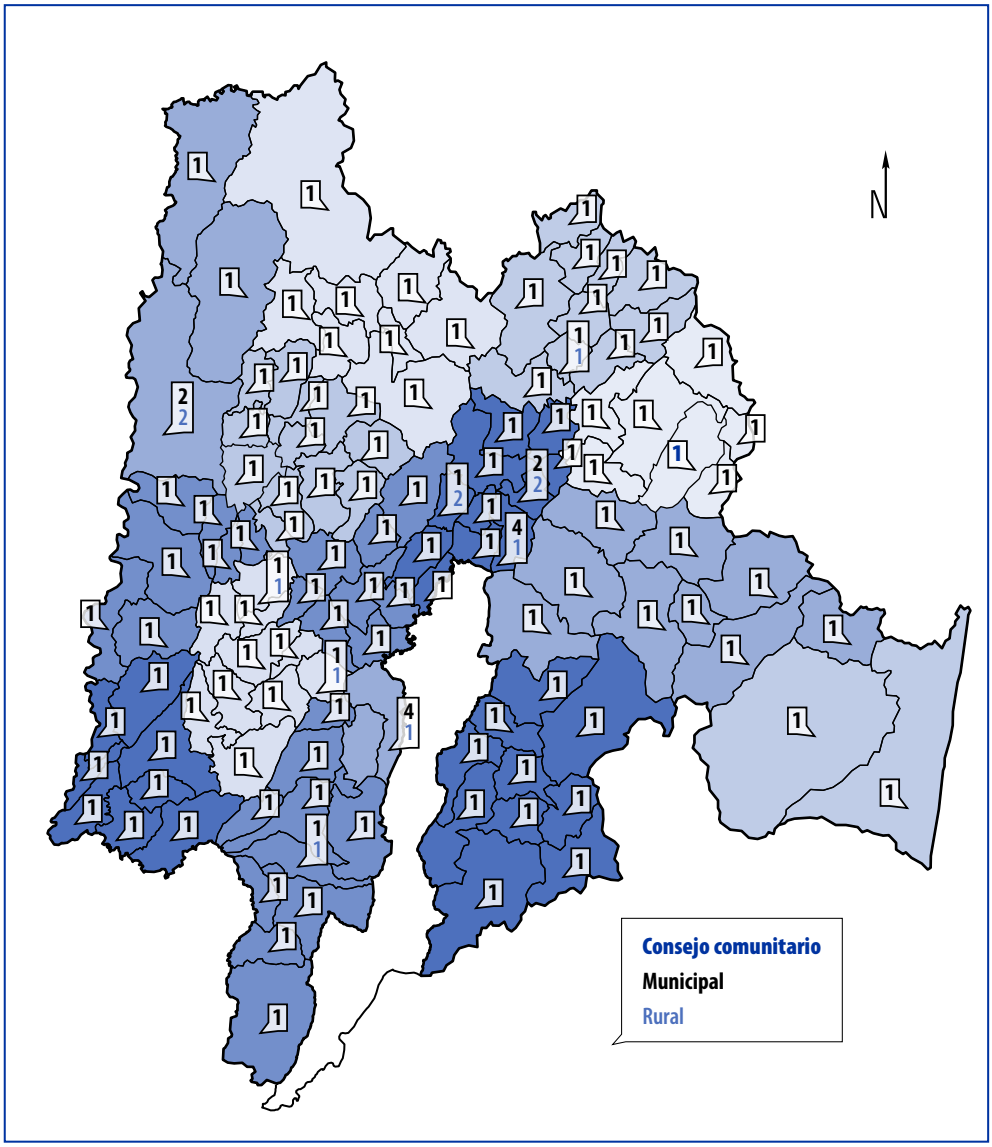
7.3. Bibliotecas en Cundinamarca, 2013

De acuerdo a los datos reportados por la Secretaria de Cultura de la Gobernación de Cundinamarca las provincias con mayor número de bibliotecas son: Sopo y Soacha con cinco (5) respectivamente, Guaduas y Tocancipa dos (2), Tabio cuenta con tres (3), en las demás existe a lo sumo dos (2) bibliotecas por municipio.

De las 144 bibliotecas del Departamento el 94,16% se encuentran en áreas urbanas y el 90,97% han sido creadas por acuerdo de constitución.

DESCARGAR XLS

Mapa 7.1. Bibliotecas



Fuente: Secretaria de Cultura, Gobernación de Cundinamarca

7.4. Número de laboratorios registrados y autorizados ICA en Cundinamarca, 2003 - 2015

En Cundinamarca las provincias con mayor número de laboratorios son: Sabana Occidente con 10 y Sabana Centro con 7. En general por municipio existe uno (1) registrado por el ICA, los únicos en los que existen más de uno (1) son, Madrid, Fusagasugá y Mosquera (2 laboratorios). Con respecto al año de registro y autorización, en los años 2004 y 2006 a 2009 no se encuentra registro alguno, por el contrario el 2012 es el año con más registros (6).

DESCARGAR XLS

Tabla 7.3. Número de Laboratorios Registrados y Autorizados ICA 2003 - 2015

Provincia	Laboratorios
Almeidas	0
Alto Magdalena	0
Bajo Magdalena	1
Gualivá	0
Guavio	0
Magdalena Centro	0
Medina	0
Oriente	0
Rionegro	0
Sabana Centro	7
Sabana Occidente	10
Soacha	1
Sumapaz	2
Tequendama	0
Ubaté	1
Total general	**22**

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario - ICA

8

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología

Con el término Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) ha sido común que se designen en el país las actividades y procesos que buscan favorecer y fortalecer las articulaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Se trata de un concepto aún en construcción[1], en el cual confluyen las iniciativas de diversos grupos sociales (expertos-técnicos, mediadores, sector empresarial, grupos de la sociedad civil, etc.) con objetivos e intereses heterogéneos, entre los que incluyen desde perspectivas tradicionales de difusión del conocimiento hasta aquellas que fomentan vías más participativas y democráticas en la producción del mismo.

En el ámbito de la política de ciencia y tecnología, en un esfuerzo por impulsar la democratización de estos elementos desde perspectivas participativas, fue definida la apropiación como "un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecno-ciencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento" (Colciencias, 2010, pág. 22). Esto ha permitido entender mejor la participación de los sectores académicos, productivos y estatales, así como de las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil en las dinámicas de producción y uso del conocimiento.

No obstante estas características de la ASCyT se constituyen en un desafío para su monitoreo y seguimiento; situación que se dificulta en el país debido a la ausencia de un sistema de monitoreo de este tipo de actividades, así como de estándares para su medición[2].

1 Dentro del ámbito académico se han adelantado importantes discusiones. A respecto ver: Daza y Arboleda (2007); Franco y Pérez (2010); Lozano y Pérez (2013)

2 Se han venido realizando algunos esfuerzos en esta vía desde algunas instituciones para definir categorías de medición que permitan hacer seguimiento a la implementación y los impactos de las iniciativas de ASCyT. Entre éstos nombramos el diseño de una batería de indicadores

Para la construcción de la presente propuesta de indicadores, se realizó una revisión de algunos documentos de índole institucional diseñados por entidades o programas que fomentan el desarrollo de actividades de ASCyT, los cuales generalmente vienen acompañados de instrumentos e indicadores de metas para el monitoreo y seguimiento de las actividades en curso[3]; esto con el fin de identificar actividades/programas que pudiesen ser incluidos en la línea base, de acuerdo a dos criterios: i) incluyen en sus objetivos el favorecimiento o fortalecimiento de las articulaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la región y que. ii) cuentan con información que cumple con criterios de comparabilidad, accesibilidad y confiabilidad.

La revisión permitió identificar dos programas/actividades que cumplen con ambas pautas: el programa Ondas, estrategia de Colciencias para el fortalecimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación de la población infantil y juvenil en edad escolar, y los productos de divulgación o popularización resultado de investigación generados por investigadores y grupos que han sido reportados en la plataforma ScienTI de Colciencias; entre éstos se incluyen cartillas, videos, programas de radio y artículos en revistas y en periódicos de circulación abierta.

Sin embargo, los indicadores que hacen parte del presente capitulo no dan cuenta aún de la diversidad de los procesos e iniciativas de ASCyT que se vienen dando en el territorio, por lo que en esa misma medida constituyen un acercamiento preliminar frente al universo complejo que comprende este tipo de procesos[4]. Indicadores más precisos en ese sentido, suponen aunar esfuerzos por llegar a consensos sobre aspectos por medir con los actores involucrados en la ASCyT que generen insumos para la construcción de un sistema de monitoreo que reconozca estas actividades.

Nota metodológica

Los indicadores relacionados con el programa Ondas proveen información sobre los alcances de la iniciativa en Cundinamarca, frente al total nacional del número de niñas, niños y jóvenes que participan del programa así como de los grupos, maestros e instituciones involucradas para el periodo 2004 a 2013. Esta información es provista por Colciencias en calidad de ente rector de la estrategia. Adicionalmente, a partir de información suministrada por el Centro de Investigación de la Universidad Pedagógica (CIUP), entidad coordinadora del programa en Cundinamarca, se incluyen indicadores de aspectos específicos sobre los proyectos apoyados por el programa en el Departamento, tales como líneas de investigación en los que éstos se encuentran inscritos, así como los municipios y tipos de instituciones (urbanas o rurales) en los que estos son reportados. Para el diseño de la serie, la información provista por esta entidad correspondió al periodo 2011-2012 a 2013 donde se interpreta 2011-2012 como un solo año ya que los datos responden a una única convocatoria la cual fue realizada en 2011, año en el que los grupos convocados formularon los proyectos que posteriormente fueron desarrollados en 2012.

de Apropiación Social de Ciencia y Tecnología para Maloka, un proyecto colaborativo desarrollado entre esta organización y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en 2014-15.

3 Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, construyendo calidad de vida con conocimiento (PEDCTI) de Cundinamarca. Manual para la Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Indicadores propuestos para evaluar el impacto de la financiación de programas de formación del talento humano de Colciencias (programa Ondas). Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias.

4 La Secretaria de Ciencia y Tecnología de Cundinamarca ha avanzado en el desarrollo de eventos, proyectos e iniciativas que favorecen la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, entre las que se destacan la Semana de la Ciencia y la Tecnología, procesos de capacitación para Lideres en Innovación Social, la Generación y Consolidación de los Consejos de Ciencia y Tecnología, entre otros (Gobernación de Cundinamarca, 2014). Este tipo de actividades requieren el diseño de Indicadores específicos que den cuenta de los alcances e impactos de las mismas en términos de los tipos de énfasis y comprensiones que esta dependencia ha construido en forma participativa en torno a la apropiación de la ciencia y la tecnología.

Para el segundo grupo de indicadores se seleccionaron los siguientes productos de divulgación o popularización de resultados de investigación que hacen parte del modelo de medición de grupos de Colciencias de 2008 y los cuales han sido reportados por los grupos de investigación en la Plataforma ScienTI durante el periodo 2004-2013:

- Artículo publicado en revista de divulgación
- Libro de divulgación científica
- Cartilla
- Video o película de popularización de resultados de investigación
- Artículo de periódico con resultados de investigación.
- Programa de radio con resultados de investigación.

Los indicadores han sido desagregados en relación a los tipos de productos de resultados de investigación frente al total nacional y los grupos de investigación que han reportado estos productos (por área de conocimiento OCDE y tipo de producto).

Cabe advertir que los alcances del seguimiento de estos productos no permiten establecer las dinámicas de circulación y uso del conocimiento presente en ellos, sino solamente la intención y las acciones que los grupos de investigación realizan para llevar los resultados de sus investigaciones a potenciales usuarios más allá de la comunidad científica (Estébanez y Korsunsky, 2004). La identificación de las mediaciones e impactos de estos productos suponen estudios específicos y el desarrollo de otras metodologías que desbordan el alcance de esta Línea Base.

8.1. Número de niños, niñas y jóvenes que participan en el Programa Ondas 2004-2013 en Cundinamarca

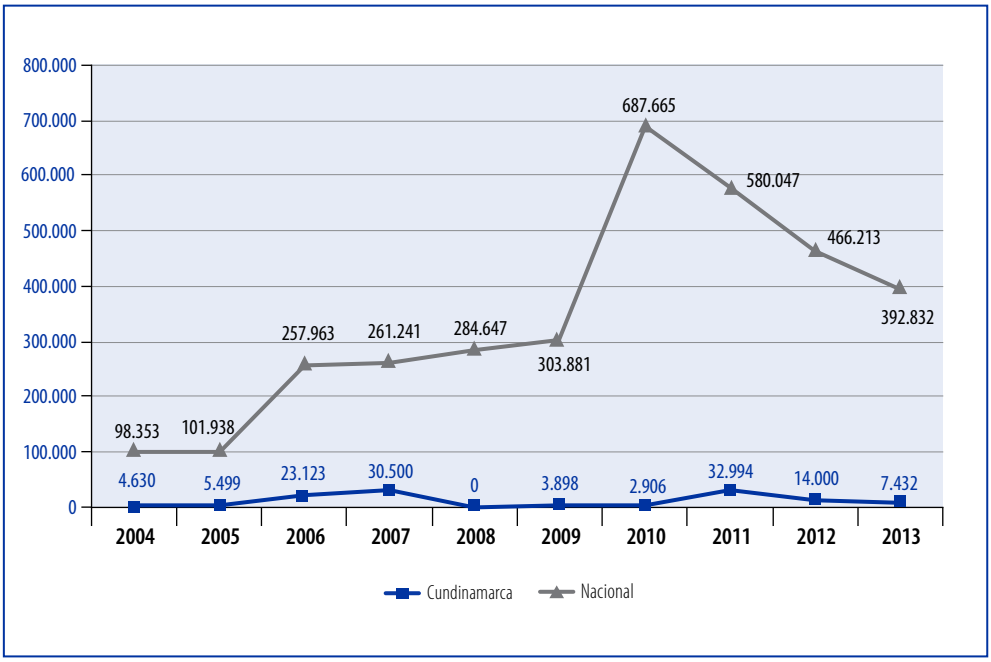
El Programa Ondas es una iniciativa de Colciencias que tiene por objetivo "fomentar la construcción de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil de Colombia" (Roldan, 2012, p.15). Para ello, hace uso de la investigación como estrategia pedagógica, trabajando de cerca con las instituciones educativas y docentes de la región.

A nivel nacional durante el periodo 2004 a 2010 se ha presentado una tendencia creciente en el número de niños, niñas y jóvenes participantes en el programa, la cual alcanzó su punto más alto en este último año con más de 687 mil beneficiarios, lo que representó un aumento de más de dos veces la cifra con respecto al año anterior. En el periodo 2011 a 2013 comenzó a disminuir, llegó a reportar en el año 2013 392.832 beneficiarios.

Para el caso de Cundinamarca, se destacan los años 2007 y 2011 donde se llegó a contar con más de treinta mil niños, niñas y jóvenes beneficiarios, lo cual representó una participación con respecto al total nacional del 11,68% y 5,69% respectivamente. Finalmente, para el año 2013 hubo 7.432 participantes, es decir, el 1,89% sobre el total nacional.

DESCARGAR XLS

Gráfica 8.1. Número de niños, niñas y jóvenes que participan en el Programa Ondas en Cundinamarca con respecto al total nacional, 2004-2013



Fuente: Colciencias

8.2. Número de grupos, maestros e instituciones participantes en el programa Ondas 2010-2013 en Cundinamarca

Durante el periodo de observación se identificó que el número de grupos, maestros e instituciones participantes disminuyeron tanto a nivel nacional como en el Departamento. En relación al número de grupos involucrados en el programa Ondas en el nivel nacional, encontramos que para el periodo 2010 a 2013 se presentó una disminución importante que pasó de 6.045 a 4.380 grupos respectivamente, situación similar en Cundinamarca. En el Departamento para el año 2011 se reportó el mayor número de grupos participantes (336), que constituyó el 6,25% del total nacional, sin embargo para 2013 está participación se redujo a 3,47% (152 grupos).

Al relacionar la información expuesta con el número de grupos (Ver acápite 8.1), se observó que para el Departamento la proporción entre el número de niños, niñas y jóvenes por grupo ha aumentado, pues mientras en 2010 era de aproximadamente 9 participantes/grupo, en 2011 se incrementó a 98 participantes/grupo, y para 2013 correspondió a 49 participantes/grupo. El aumento en la proporción de participantes/grupo de Cundinamarca se contrapone a la tendencia observada en el nivel nacional donde el número de niños, niña y jóvenes por grupo ha venido disminuyendo. No obstante cabe señalar que en promedio para el periodo 2010 a 2013, mientras a nivel nacional por cada grupo hubo 103 menores, en Cundinamarca por cada grupo hubo un promedio de 54 niños, niñas y jóvenes.

A nivel nacional, en el año 2010 el programa contó con el mayor número de docentes (23.659) sin embargo para 2013 solamente se reportaron 10.808 docentes. Este comportamiento también se presentó en Cundinamarca, mientras en 2010 participaron 684 docentes (2,98% del total nacional), en el último año de observación disminuyó a menos de la mitad 293 docentes, no obstante la participación no varió en gran medida (2,71%).

A nivel nacional en 2010 participaron 3.461 instituciones, mientras que en 2013 participaron 2.539. En Cundinamarca, el mayor número de instituciones participantes tuvo lugar en 2012 con 125 y en 2013 solo participaron 91.

DESCARGAR XLS

Tabla 8.1. Número de grupos, maestros e instituciones en Cundinamarca que participan en el programa Ondas, 2010-2013

Territorio	Participantes	2010	2011	2012	2013
Cundinamarca	Grupos	334	336	234	152
	Maestros	684	500	0	293
	Instituciones	103	77	125	91
Nacional	Grupos	6.045	5.375	4.720	4.380
	Maestros	23.659	17.330	7.838	10.808
	Instituciones	3.461	3.047	2.936	2.539
Participación departamental	Grupos	5,53%	6,25%	4,96%	3,47%
	Maestros	2,89%	2,89%	0%	2,71%
	Instituciones	2,98%	2,53%	4,26%	3,58%

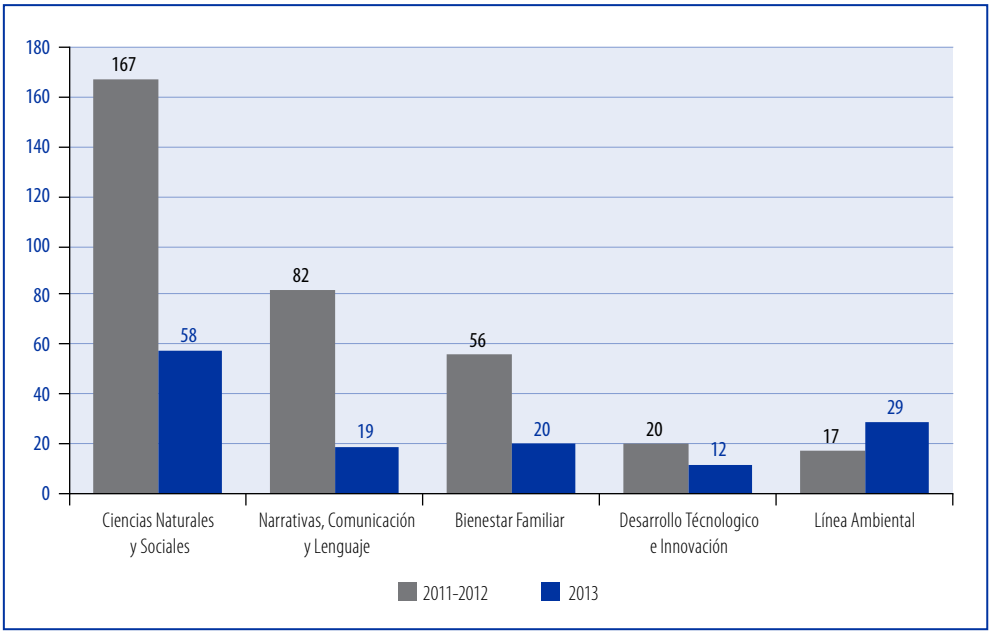
Fuente: Colciencias

8.3. Número de proyectos inscritos en el programa Ondas por línea de investigación 2011-2012 y 2013 en Cundinamarca

Para los años 2011-2012[5], de los 342 proyectos apoyados[6], el 48,83% fueron asignados a la línea de Ciencias Naturales y Sociales, seguido por Narrativas, Comunicación y Lenguaje con (23,98%), y Bienestar Familiar con (16,37%). Para 2013, Ciencias Naturales y Sociales si bien siguió siendo la línea que más proyectos reportó, decreció en 65,27% con respecto al año anterior. En la línea Ambiental se presentó un cambio importante entre ambos años, pues pasó de ser la línea que menos agrupaba proyectos en 2012, a ser la segunda línea con mayor participación en 2013 (21,01%).

DESCARGAR XLS

Gráfica 8.2. Número de proyectos inscritos por línea de investigación 2011-2012 y 2013



Fuente: CIUP
Cálculos: OCyT

El programa Ondas en Cundinamarca ha trabajado dos modalidades de investigación: i) Líneas pre-estructuradas, las cuales agrupan propuestas de investigación diseñadas por Colciencias y que tienen presencia en varios departamentos. En ésta se incluyen las líneas de Bienestar infantil-juvenil y Navegantes fuentes hídricas (Línea Ambiental). ii) Línea abierta, incluye proyectos de investigación que responden a preguntas específicas de los participantes, así como a las necesidades de la región. En esta modalidad se agrupan las temáticas de Tecnología e Innovación, Ciencias Naturales y Sociales; y Narrativas, Comunicación y Lenguaje.

5 Se interpreta 2011-2012 como un solo año ya que los datos responden a una única convocatoria la cual fue realizada en 2011, año en el que los grupos convocados formularon sus proyectos; para el 2012 estos grupos continuaron en Ondas con el desarrollo de los mismos, proceso que finalizó en el segundo semestre de 2012.

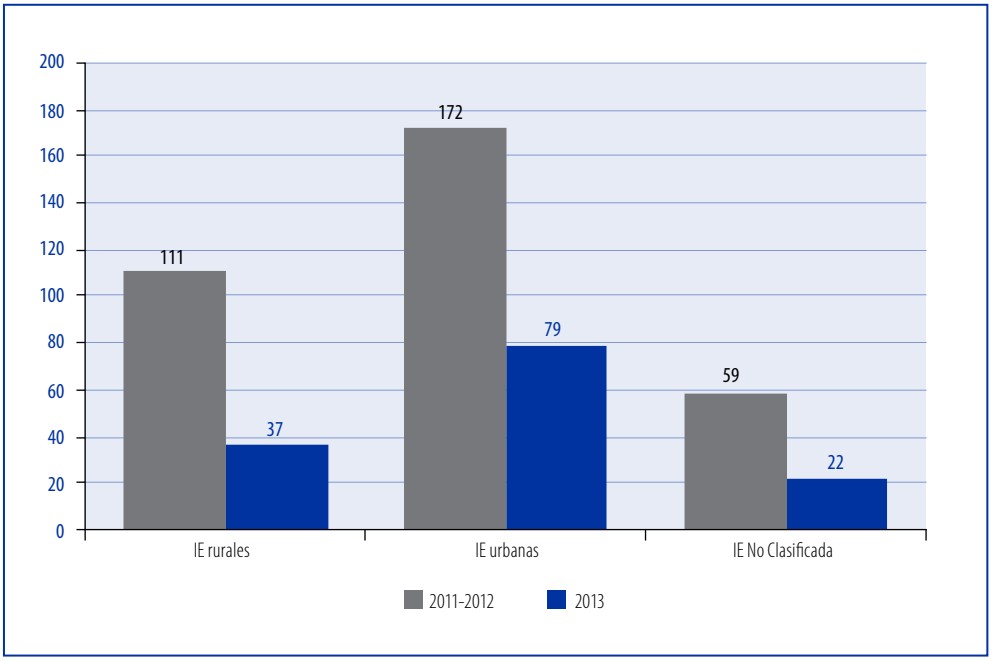
6 El CIUP reportó 346 proyectos, no obstante cuatro registros presentaron información incompleta, por lo que no fueron tenidos en cuenta en el presente análisis.

8.4. Número de proyectos inscritos en programa Ondas por ubicación de la institución educativa 2011-2012 y 2013 en Cundinamarca[7]

Como se mencionó anteriormente (Ver acápite 8.2), el número de proyectos se redujo en el periodo observado. No obstante, la mayoría de los proyectos inscritos financiados por Colciencias en el marco del programa Ondas, tienen lugar en el sector urbano, con una participación del 50,29% para los años 2011-2012 y de 57,25% para el año 2013 en Cundinamarca.

DESCARGAR XLS

Gráfica 8.3. Número de proyectos inscritos en programa Ondas por ubicación de la institución educativa 2011-2012 y 2013



Fuente: CIUP
Cálculos: OCyT

7 De acuerdo al documento "Sistema Administrador Único de Establecimientos Educativos" (S.f) del MEN se pueden identificar dos tipos de zonas donde operan las Instituciones Educativas. Zona Urbana: referidos a las Instituciones o centros educativos que se encuentran ubicados en los límites urbanos definidos en el ordenamiento territorial. Zona Rural: instituciones o centros educativos que se encuentran ubicados fuera de los límites urbanos definidos en el ordenamiento territorial. Una buena parte de las instituciones educativas cuentan con múltiples sedes lo que dificulta identificar si los proyectos se encuentran en zonas rurales o urbanas por lo que aquí son definidas como IE No Clasificada.

8.5. Número de proyectos del programa Ondas por municipios en Cundinamarca 2011-2012 y 2013

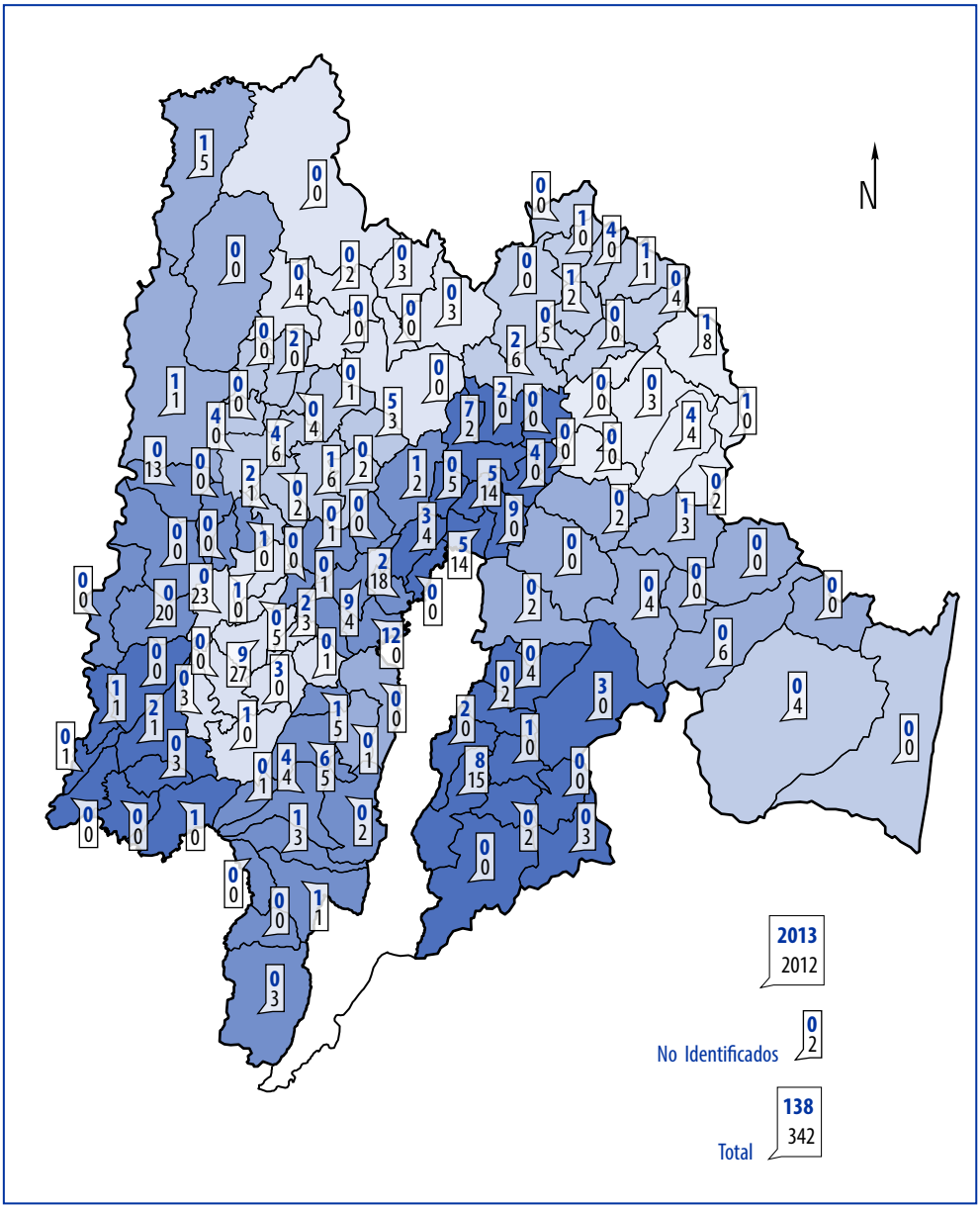
En 2012 el programa Ondas tuvo presencia en 56,90% (66 municipios) del territorio de Cundinamarca, cobertura que para 2013 disminuyó a 38,79% (45 municipios). Varios municipios que tuvieron una participación importante de proyectos en 2012 no presentaron la misma continuidad en 2013, o incluso no reportaron proyectos, así, municipios como Chía, Quetame y Puerto Salgar que en 2012 contaron con 38, 23 y 20 proyectos respectivamente, no contaron al año siguiente con ningún proyecto. Dicha situación pone en discusión aspectos como la sostenibilidad de las iniciativas, la continuidad de los grupos de investigación con el programa, entre otros[8].

Para 2013 Mosquera fue el municipio que más reportó proyectos (12) con una participación del 8,70%, seguido por La Mesa, Madrid y Soacha con 9 proyectos, participación correspondiente al 6,52% para cada uno de los municipios.

8 Este aspecto de la continuidad ha sido abordado en las diferentes propuestas de medición de impacto del programa Ondas. Fedesarrollo (2015) y OCyT (2010).

DESCARGAR XLS

Mapa 8.1. Proyectos del programa Ondas en Cundinamarca por municipios 2011-2012 y 2013.



Fuente: CIUP
Cálculos: OCyT

8.6. Tipo de productos reportados por grupos de investigación en Cundinamarca 2004-2013

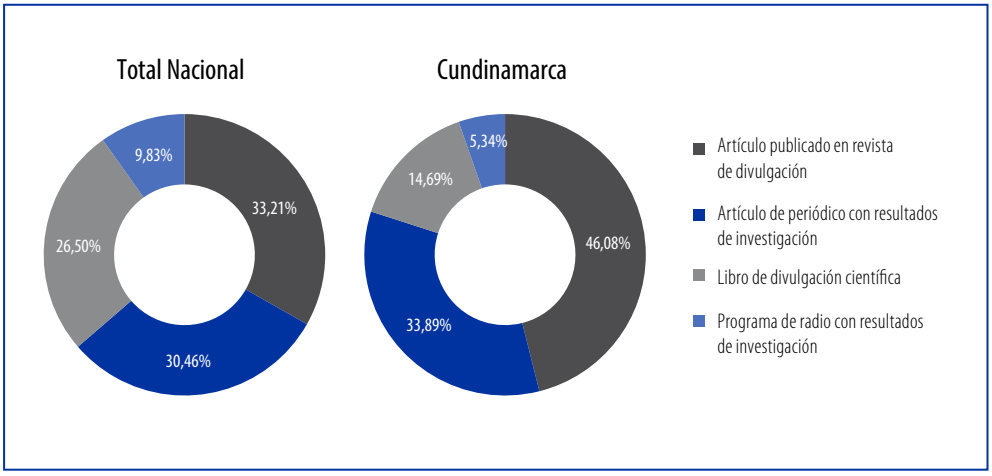
Los productos de divulgación o popularización resultado de investigación corresponden al diseño de contenidos que adelantan los grupos de investigación tales como artículos publicados en revistas y periódicos de divulgación, libros de divulgación científica, cartillas, videos o películas de popularización, y programas de radio sobre resultados de investigación (Colciencias, 2006). Dichos productos se encuentran caracterizados por ser el resultado de prácticas de comunicación que pretenden generar mediaciones en las relaciones entre investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación con el entorno (Colciencias, 2012).

En el país durante el periodo 2004 a 2013 se han reportado 25.231 productos de divulgación de resultados de investigación, de éstos su gran mayoría corresponden a artículos publicados en revistas de divulgación (33,21%) y en periódicos de divulgación (30,45%). Situación similar se presenta en Cundinamarca donde de 599 productos reportados, el 46,08% corresponden a artículos publicados en revistas y el 33,89% corresponden a artículos publicados en periódicos.

Llama la atención que productos que son convencionales dentro de las iniciativas de popularización de la ciencia y la tecnología, tales como las cartillas o los videos, presentan los menores reportes o incluso son inexistentes[9].

DESCARGAR XLS

Gráfica 8.4. Tipo de productos reportados por grupos de investigación en Cundinamarca con respecto al total nacional 2004-2013



Fuente: Colciencias, GrupLAC y CvLAC, Corte septiembre de 2014
Cálculos: OCyT

En este indicador y los siguientes (acápite 8.7 y 8.8) se hace conteo a los productos de divulgación de resultado de investigación, tales como cartillas, videos, artículos en revistas y en periódicos, y programas de radio que han desarrollado los grupos de investigación del Departamento. Se cuantifican productos de grupos reconocidos que fueron creados por lo menos un año antes de la consulta realizada, y cuyos existencia (del producto) corresponda hasta dos años.

9 Para el periodo solo se encuentra reportada a nivel nacional una cartilla, mientras que no hay reportes de videos o películas de popularización de Ciencia y Tecnología.

8.7. Grupos de investigación que reportan productos de divulgación en Cundinamarca por áreas OCDE (2004-2013)

Durante el periodo 2004 a 2013, 3.794 grupos de investigación a nivel nacional han reportado productos de divulgación de resultados de investigación, la mayoría de éstos correspondientes al área de Ciencias Sociales (39,32%). Situación similar a la de Cundinamarca donde, de 51 grupos de investigación que han reportado productos de divulgación de resultados de investigación, casi la mitad corresponden al área de Ciencias Sociales, seguido de Ciencias Médicas y de la Salud, Ingeniería y Tecnología.

En contraste, tanto sobre el total nacional como en Cundinamarca, se identificaron pocos grupos de investigación del área Ciencias Agrícolas que reportan estos productos, situación que llama la atención dada la vocación agrícola del país y del departamento.

DESCARGAR XLS

Tabla 8.2. Grupos de investigación que reportan productos de divulgación en Cundinamarca por áreas OCDE

Área OCDE	Número de grupos Cundinamarca	Número de grupos Nacional
Ciencias Agrícolas	2	195
Ciencias Médicas y de la Salud	10	461
Ciencias Naturales	3	609
Ciencias Sociales	24	1492
Humanidades	4	438
Ingeniería y Tecnología	8	514
No reportan	0	85
Total	**36**	**3794**

Fuente: Colciencias, GrupLAC y CvLAC, Corte septiembre de 2014
Cálculos: OCyT

8.8. Grupos de investigación que reportan productos de divulgación en Cundinamarca por áreas OCDE y tipo de producto (2004-2013)

En este indicador se identifican los grupos que reportan productos de divulgación de resultados de investigación por tipo de productos. Para Cundinamarca en el área de Ciencias Sociales, la mayoría de grupos reportan como mecanismo principal de divulgación las revistas y periódicos (con 19 y 16 grupos respectivamente) así como libros de divulgación científica (15). Mecanismos que también son empleados en Humanidades. En otras áreas como Ciencias Médicas y de la Salud, Ingeniera y Tecnología y Ciencias Naturales, la mayoría de grupos lo hacen a través de libros de divulgación científica.

DESCARGAR XLS

Tabla 8.3. Grupos de investigación que reportan productos de divulgación en Cundinamarca por áreas OCDE y tipo de producto

Área OCDE	Tipo de Producto	Cundinamarca	Total Nacional
Ciencias Sociales	Artículo de periódico con resultados de investigación	16	590
	Artículo publicado en revista de divulgación	19	901
	Libro de divulgación científica	15	985
	Programa de radio con resultados de investigación	2	222
	Cartilla	0	1
	Video o película de popularización	0	0
Ciencias Médicas y de la Salud	Artículo de periódico con resultados de investigación	3	176
	Artículo publicado en revista de divulgación	4	207
	Libro de divulgación científica	7	301
	Programa de radio con resultados de investigación	2	56
	Cartilla	0	0
	Video o película de popularización	0	0
Ingeniería y Tecnología	Artículo de periódico con resultados de investigación	0	183
	Artículo publicado en revista de divulgación	3	261
	Libro de divulgación científica	5	315
	Programa de radio con resultados de investigación	4	65
	Cartilla	0	0
	Video o película de popularización	0	0
Humanidades	Artículo de periódico con resultados de investigación	1	171
	Artículo publicado en revista de divulgación	3	278
	Libro de divulgación científica	3	300
	Programa de radio con resultados de investigación	0	75
	Cartilla	0	0
	Video o película de popularización	0	0

Continuación

Tabla 8.3. Grupos de investigación que reportan productos de divulgación en Cundinamarca por áreas OCDE y tipo de producto

Área OCDE	Tipo de Producto	Cundinamarca	Total Nacional
Ciencias Naturales	Artículo de periódico con resultados de investigación	1	180
	Artículo publicado en revista de divulgación	1	280
	Libro de divulgación científica	2	381
	Programa de radio con resultados de investigación	0	67
	Cartilla	0	0
	Video o película de popularización	0	0
Ciencias Agrícolas	Artículo de periódico con resultados de investigación	0	78
	Artículo publicado en revista de divulgación	1	104
	Libro de divulgación científica	0	125
	Programa de radio con resultados de investigación	2	32
	Cartilla	0	0
	Video o película de popularización	0	0

Fuente: Colciencias, GrupLAC y CvLAC, Corte septiembre de 2014
Cálculos: OCyT

9

Capital Relacional

Esta sección da cuenta de algunos de los vínculos que se tejen entre actores que hacen parte del ecosistema en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento. El análisis de redes surge como un mecanismo para representar la interacción entre actores e instituciones del ámbito gubernamental, académico, empresarial o de la sociedad civil, que a través de distintas iniciativas; contribuyen al fortalecimiento del ecosistema de CTeI en Cundinamarca.

Parte de las capacidades en materia de CTeI son dinámicas y se construyen de las interacciones entre actores con diversos intereses que encuentran en la ciencia, la tecnología y la innovación un punto de convergencia. Éstos vínculos se configuran por parte de la institucionalidad gracias al desarrollo conjunto de proyectos de investigación, procesos de construcción colectiva y de desarrollo participativo en los que interviene la generación de conocimiento, instituciones educativas, grupos de investigación u otros organismos relacionados como los Consejos Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CRCTeI).

En este boletín las redes representan una aproximación a la identificación de vínculos entre los actores institucionales y las iniciativas que hacen parte de la configuración del ecosistema en CTeI de Cundinamarca. La información comprende diversos esquemas de visualización y de observación de la dinámica reciente en materia de la actividad en CTeI en del Departamento.

Nota Metodológica

La metodología utilizada en este capítulo, busca realizar una primera aproximación de las relaciones estructuradas de las capacidades del Departamento en CTeI, por medio de la exploración de algunas categorías utilizadas en capítulos anteriores, que permitan reconocer y fortalecer las capacidades del territorio.

Para tal fin, se presentó como metodología alternativa de visualización de redes estructurales que permitan explicar, sustentar y orientar mejoras en sus capacidades competitivas, productivas e innovación, por medio de la identificación de temáticas y ventajas adquiridas a través de la oferta académica, los entornos en los que se desarrollan las actividades científicas como los recursos destinados, que permitan generar dinámicas de sinergia entre los distintos actores que producen conocimiento científico y tecnológico.

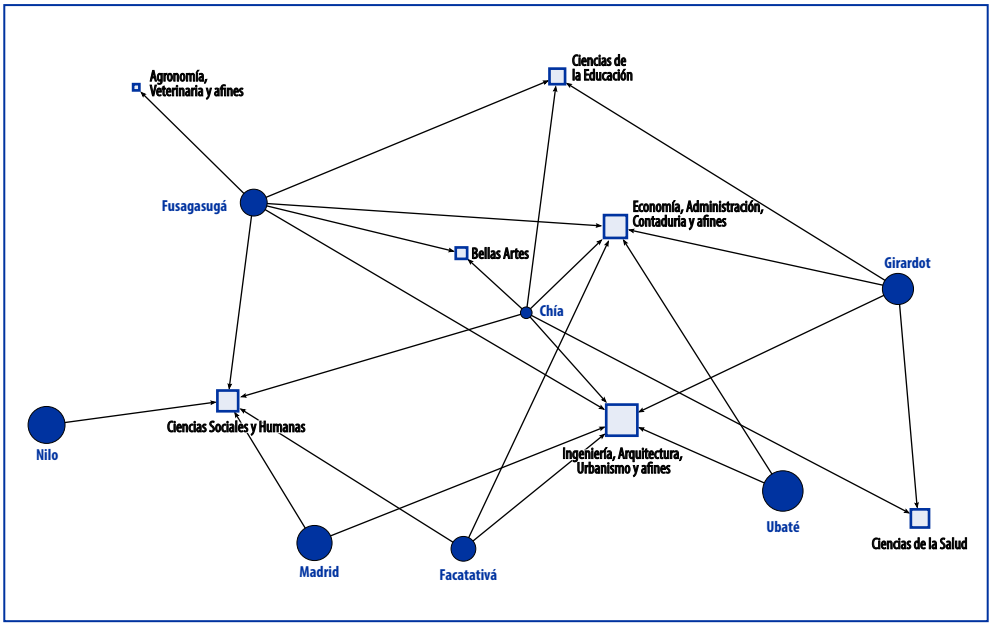
La forma que empleamos para ilustrar estas estructuras de colaboración, es la construcción de una red en la que el vínculo siempre es existente.

9.1. Programas ofertados en el Departamento por municipio y Núcleo Básico de Conocimiento (NBC)

En este acápite se muestra la composición de la oferta académica por Núcleo Básico de Conocimiento (NBC) y el municipio en el cual se encuentra la IES. Se debe destacar que la composición de la oferta académica del Departamento puede provenir de dos fuentes, i) IES ubicadas en el Departamento con oferta dentro del departamento y ii) por IES de origen fuera del territorio que ofertan programas académicos dentro del Departamento, para el año 2013, se registraron 133 y 907 programas en el territorio respectivamente.

De esta red se debe destacar la fuerte presencia de programas en Ciencias Sociales e Ingenierías, sin embargo, se observa que la oferta de estos programas generada por instituciones ubicadas en el Departamento, está centrada en encuentra en siete (7) municipios, lo que representa el 12,55% de la oferta total de programas del Departamento, lo que refleja una dinámica de compensación de la oferta académica del Departamento por parte de IES ubicadas por fuera del territorio.

Gráfica 9.1. Programas ofertados en el Departamento por municipio y Núcleo Básico de Conocimiento (NBC), 2013



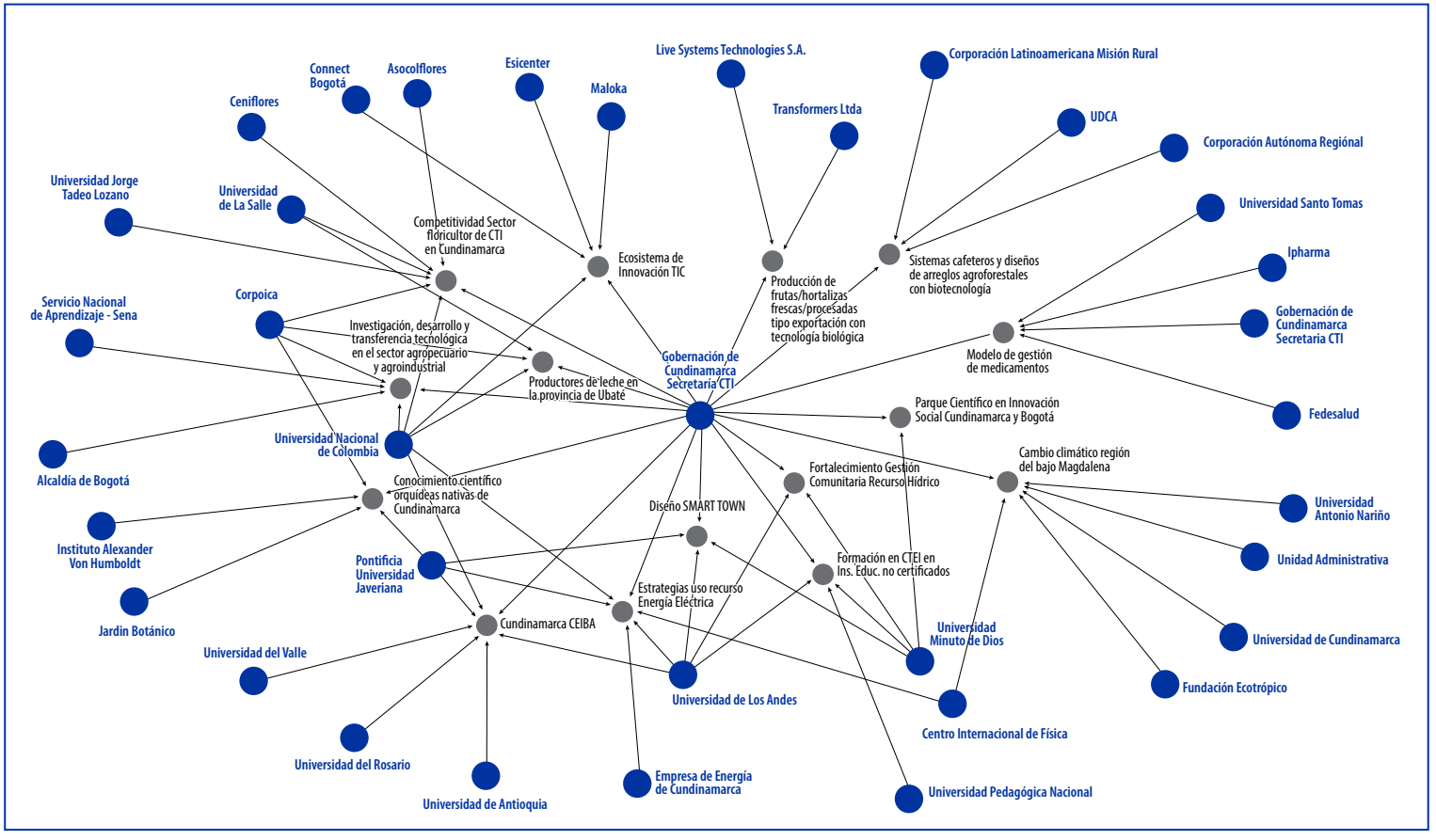
Fuente: MEN, SNIES, consulta a diciembre de 2014.
Cálculos: OCyT

9.2. Proyectos de CTeI financiados con recursos de regalías provenientes del fondo Francisco José de Caldas, destinados a Cundinamarca

Los proyectos de CTeI para el Departamento, que son financiados con los recursos de regalías buscan incrementar las capacidades científicas, tecnológicas, de innovación y la competitividad, de modo que se generen impactos en el aparato productivo y en la sociedad en general. Para tal fin, los proyectos que se encuentran asociados al Departamento involucran gran diversidad de actores con característica heterogéneas que permiten generar sinergias en el aprendizaje y desarrollo de los proyectos.

En este sentido, la Gobernación de Cundinamarca a partir de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTeI) hace un fuerte acompañamiento en la ejecución de cada uno de los proyectos, donde se ha evidenciado una mayor participación de las universidades, los cuales son realizados principalmente instituciones de educación superior como la Universidad Nacional de Colombia, Universidad de los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana. Sin embargo, en la ejecución de estos proyectos se logra vincular a otras instituciones de distintos sectores y lugares del país cómo se observa en la Gráfica 9.1.

Gráfica 9.2. Proyectos de CTeI financiados con recursos de regalías provenientes del fondo Francisco José de caldas, destinados al Departamento de Cundinamarca.



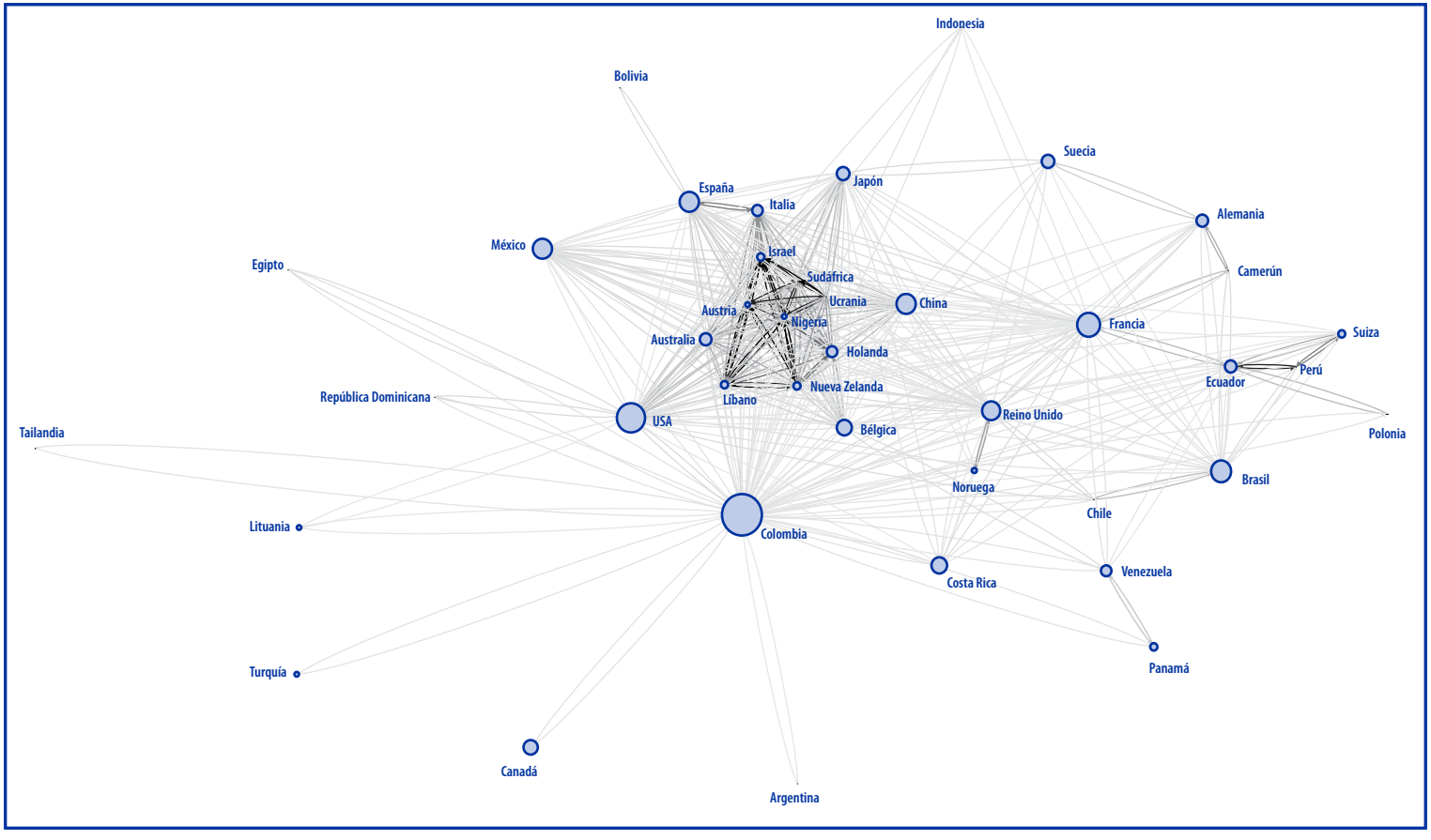
Fuente: Colciencias, Secretaria Ciencia Tecnología e Innovación, Gobernación de Cundinamarca.

9.3. Red de colaboración institucional a partir de la producción bibliográfica de Cundinamarca

Este indicador presenta una aproximación de las relaciones establecidas por las instituciones que cooperan en la construcción de nuevo conocimiento científico observada por medio de la producción bibliográfica. La gráfica 9.3 se construyó a partir de los resultados obtenidos en la consulta de ISI-WoS para instituciones que estuvieran avaladas en el Departamento, en la que se evidenció una fuerte estructura representada por instituciones con diversidad de tipos de actores o heterogénea.

De las redes de colaboración institucional se debe destacar la participación de cinco (5) universidades que se destacan por ubicarse como eje en la configuración de la red, las cuales son: i) Universidad de La Sabana, ii) Pontificia Universidad Javeriana, iii) Universidad de Antioquia y iv) Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Gráfica 9.3. **Red de colaboración institucional a partir de la producción bibliográfica de Cundinamarca a 2014.**



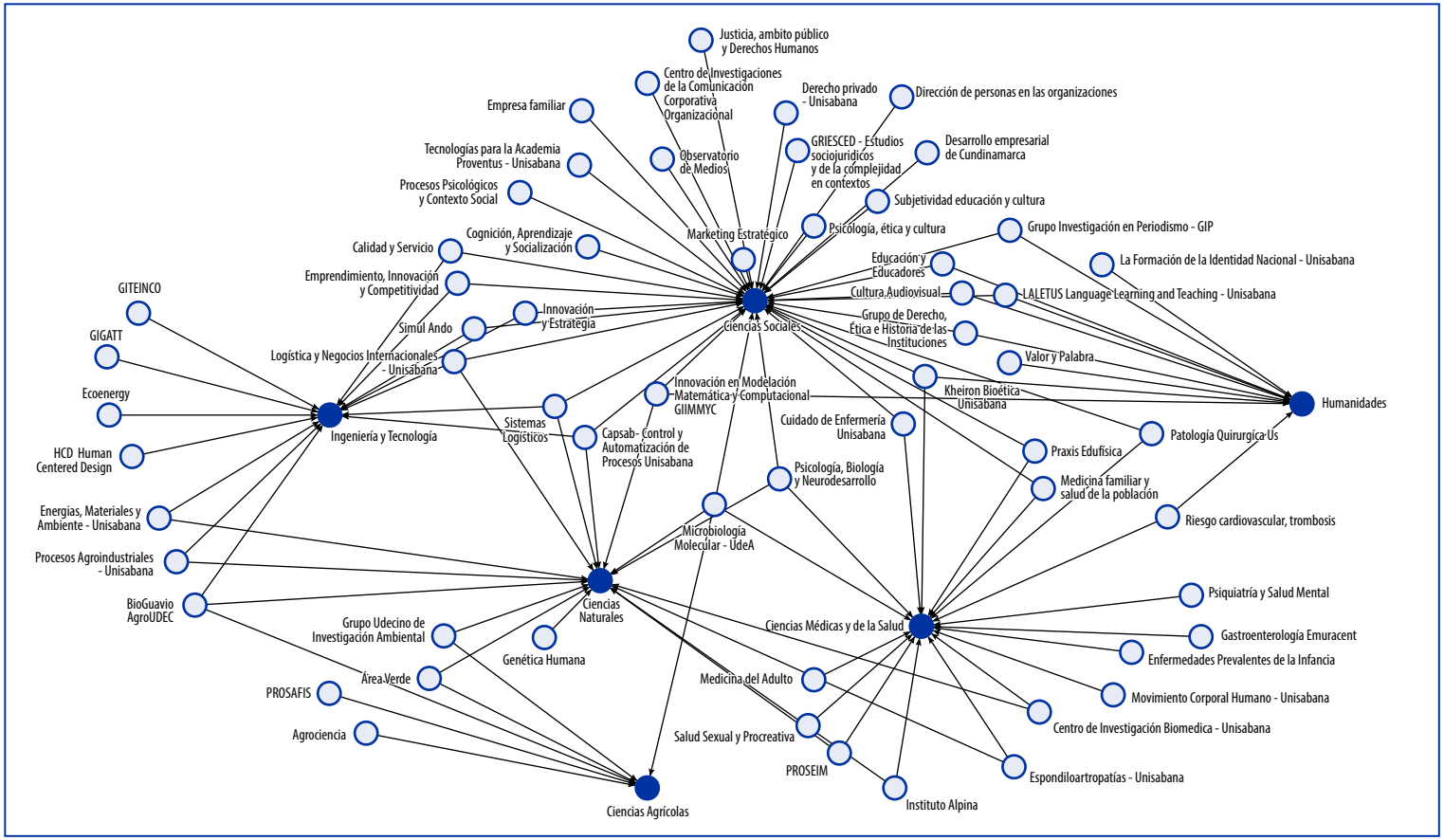
Fuente: ISI Web of Science, consulta noviembre 2014.

9.4. Red de colaboración de grupos de investigación en Cundinamarca

De manera complementaria a lo presentado en el acápite 3.4 sobre la caracterización de los grupos de investigación como capacidad científica y tecnológica del Departamento y sus áreas de trabajo de acuerdo a la clasificación por área OCDE, la información representada a continuación evidencia de manera visual la concentración de grupos trabajando en el área de Ciencias Sociales, y de Ciencias Médicas y de la Salud, a partir de lo cual se observa la proximidad con el área de Humanidades en términos de desarrollo de trabajo colaborativo.

Por otra parte, en el área de Ingenierías, Ciencias Agrícolas y Ciencias Naturales y Exactas, los cuales presentan una menor cantidad de grupos vinculados en comparación a las mencionadas anteriormente, y sobre las cuales se observa un mayor grado sinergia en el trabajo de estos grupos investigación.

Gráfica 9.4. Red de colaboración de grupos de investigación en Cundinamarca



Fuente: GrupLAC, corte enero 15 de 2014.
Cálculos: OCyT

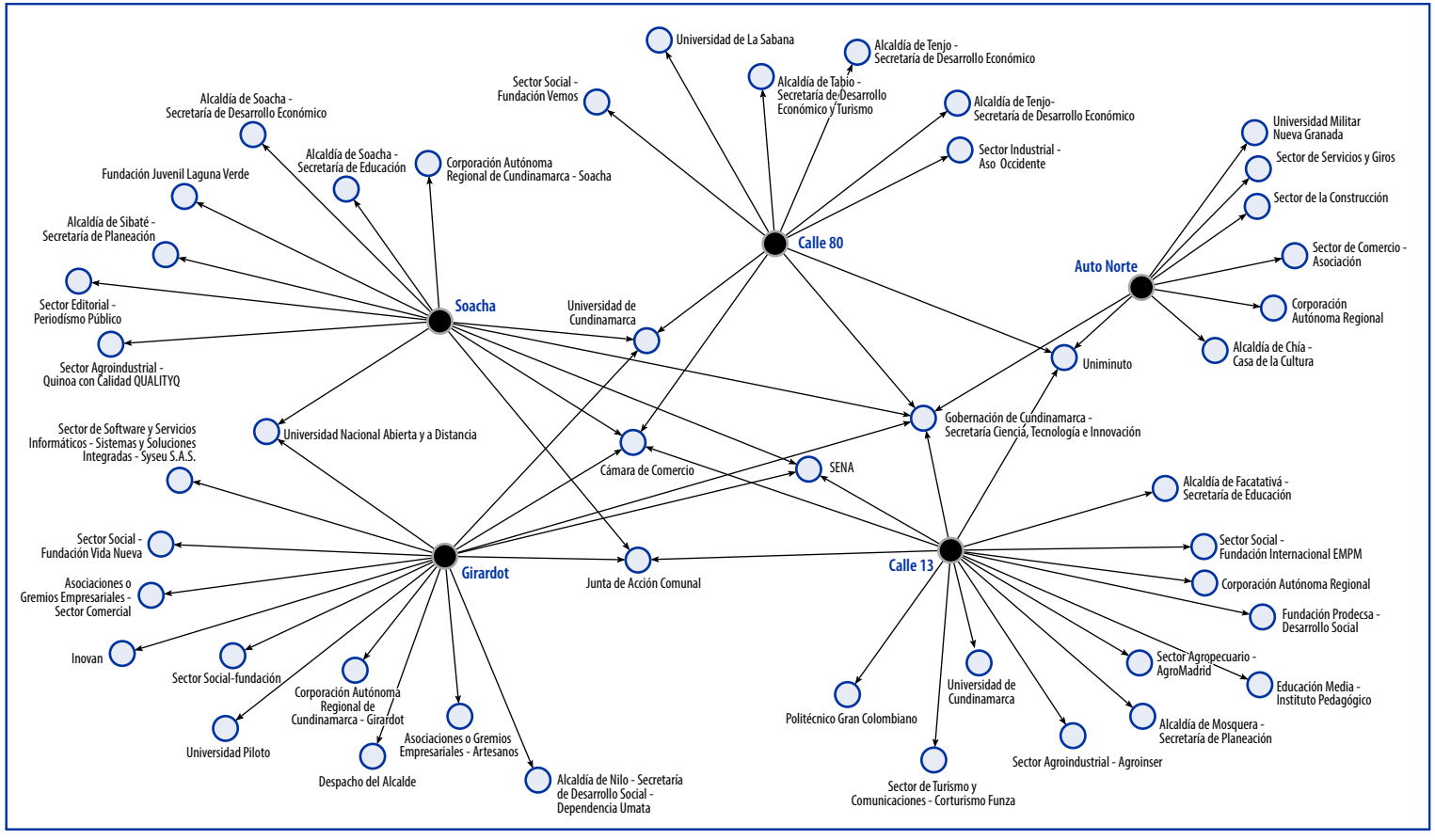
9.5. Red de consejeros regionales de ciencia tecnología e innovación de Cundinamarca

Esta red se consolidó fundamentalmente a través de cinco corredores del Departamento de importancia por su actividad productiva y competitiva, los cuales hasta la fecha son: i) Autopista norte, ii) Calle 80, iii) Calle 13, iv) Soacha y v) Girardot. Cada uno de éstos, está conformado por los actores sociales representativos de la sociedad que incluyen la institucionalidad, sector educativo, productivo y social de los territorios.

La integración de los Consejos Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CRCTeI), que fué establecida por medio del decreto 0288 de 2015, e incluye fundamentalmente los siguientes representantes: delegados de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca, representantes de alcaldías municipales, representantes del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), de instituciones de educación de diferentes niveles (prescolar, básica y media), de instituciones de educación superior de territorio donde se incluye por derecho propio a la Universidad de Cundinamarca.

Por parte del sector productivo la conformación incluye a representantes de las Cámaras de Comercio y representantes de asociaciones y/o gremios empresariales. A su vez, la sociedad civil se incluye por medio de representantes de las juntas de acción comunal (JAC) y de organizaciones civiles dedicadas a la gestión del conocimiento y la innovación. También, se incluye por derecho propio un representante de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). En la gráfica 9.4 se presentan los respectivos representantes por corredor.

Gráfica 9.5. Red de colaboración de consejeros regionales de CTeI de Cundinamarca, 2015.



Fuente: Secretaria Ciencia, Tecnología e Innovación, Gobernación de Cundinamarca, consulta 18 de octubre.

Listado de siglas y abreviaturas

ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación
ASCyT	Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Biogestión	Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad
CAR	Corporación Autónoma Regional
CDT	Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico
CEIBA	Centro de Estudios Interdisciplinarios Básicos y Aplicados
CIUP	Centro de Investigación de la Universidad Pedagógica
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
Codecti	Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología
Colfuturo	Organización dedicada a promover, orientar y financiar estudios de posgrado
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CTeI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CvLAC	Aplicativo de Colciencias para registro de información a nivel individual
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNDA	Dirección Nacional de Derechos de Autor
EAC	Encuesta Anual de Comercio
EAM	Encuesta Anual de Manufactura
EAS	Encuesta Anual de Servicios
EBT	Empresas de base tecnológica
EDIT	Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica
FCTeI	Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación
Fullbright	Programa de ayudas educacionales del Departamento de Estado de U.S.A.
GrupLAC	Aplicativo de Colciencias para registro de información a nivel grupal
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
I+D	Investigación y Desarrollo
IES	Instituciones de Educación Superior

InstituLAC	Aplicativo de Colciencias para registro de información a nivel de institución
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro
ISI Web of Science	Servicio en línea de información científica
JAC	Juntas de Acción Comunal
Maloka	Parque temático sobre ciencia y tecnología en Colombia
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia
MinTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
NBC	Núcleo Básico de Conocimiento
OCAD	Órgano Colegiado de Administración y Decisión
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
OLE	Observatorio Laboral para la Educación
ONG	Organización No Gubernamental
Pedcti	Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIB	Producto Interno Bruto
Ondas	Programa de Colciencias para el fomento de cultura ciudadana y democrática en CTeI en la Población infantil y juvenil Colombiana
Publindex	Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CT+I
PUJ	Pontificia Universidad Javeriana
SciELO	Biblioteca Científica Electrónica en Línea
ScienTI	Base de datos de Colciencias sobre producción científica y académica
Scopus	Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SGR	Sistema General de Regalías
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SIR	Sistemas de Indexación y Resumen
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNIES	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
SPEE	Sala de procesamiento especializado externo del DANE
TICs	Tecnologías de Información y la Comunicación
TP	Técnicas participativas
UDCA	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

Bibliografía

Casas, R., y M, Luna. (2011). De redes de conocimiento y espacios de conocimiento, significados conceptuales y de política. En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina* (p. 167-207). Bogotá: Siglo del Hombre.

Colciencias. (2006). *Índice para la medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación*. Recuperado el 3 de Agosto de 2015 en: *http://www.informationr.net/ir/17-3/colciencias.pdf*

Colciencias. (2008). *Colombia Construye y Siembra Futuro: Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*. Bogotá, D.C. Recuperado el 20 de Agosto de 2015 en: *http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/11146/233/1/ColombiaConstruyeSiembraFuturo2008%20%2061.pdf*

Colciencias. (2010). *Estrategía Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2015 en: *http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/231*

Colciencias. (2012). *Modelo de Medición de Grupos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación*. (Documento en construcción). Bogotá. Recuperado el 10 de Agosto de 2015 en: *http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/pdf/investigaciones/documento_modelo_medicion_grupos_junio_2012.pdf*

Daza, S., Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia ¿Políticas para la democratización del conocimiento?. *Signo y Pensamiento*. 50, p.100-125.

DANE. (S.F.) Línea base de indicadores. Estrategia para el fortalecimiento estadístico territorial. Bogotá. Recuperado el 10 de Agosto de 2015 en: *https://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Linea_base_indicadores.pdf.*

Estébanez, M. E., Korsunsky, L., & RICYT. (2003). Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. *RICYT: El Estado de La Ciencia. Principales Indicadores de Eficiencia y Tecnología Iberoamericanos/interamericanos*, p.83–92.

Fariñas, J.C. y A. López. (2007). Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características, *Economía Industrial*, 363, p.49-160.

Fernández, J.C., E. Huergo, M. Trenado, y A. Ubierna (2007). «Las nuevas empresas de base tecnológica y la ayuda pública. Evidencia para España», *Economía Industrial*, 363, p.161-177.

Fedesarrollo. (2015). *Diseño de un sistema de información y monitoreo para la evaluación del programa ONDAS*. Recuperado el 14 Agosto de 2015 en: *http://www.fedesarrollo.org.co/investigacion/investigaciones-en-curso/*

Fonseca, S., Fúquene, A, Bello, P., Giraldo, E., y Otálora, I and Castellanos Domínguez, Oscar Fernando (2013) *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca: construyendo calidad de vida con conocimiento*. Universidad Nacional de Colombia. Programa Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad-Biogestión, Bogotá.

Franco, M., y Pérez, T. (2010). Tensiones y convergencias en torno a la Apropiación Social de la Ciencia y la tecnología en Colombia. En M. Tafur Sequera, T. Pérez-Bustos, *Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia*. Aportes desde prácticas diversas, Bogotá. Maloka-Colciencias. p. 30-61.

Gobernación de Cundinamarca. (2014). *Así vamos con la calidad de vida: rendición de cuentas 2014*. Secretaria de Planeación Sede Administrativa. Recuperado el 10 de octubre de 2015 en: *http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/f486db02-5bd8-46c1-8ca1-3bfe50f2f95c/INFORME+DE+GESTI%C3%93N+PLAN+DE+DESARROLLO+2014.pdf?MOD=AJPERES*

Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría de actor-red*. Buenos Aires: Manantial.

Lozano, M., y Pérez, T. (2013). *La apropiación social de la ciencia y la tecnología en la literatura iberoamericana. Una revisión entre 2000 y 2010.* REDES, p. 45-74.

Lozano, M. (2013). Una mirada a la medición de la apropiación social de la ciencia y la tecnología a la luz del programa Ondas. En: *Observando el Sistema Colombiano de Ciencia y Tecnología, Bogotá, OCyT*. p. 311-344.

Ministerio de Educación Nacional. (S.f). *Sistema Administrador Único de Establecimientos Educativos*. Recuperado el 12 de octubre de 2015 en: *http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-163151_archivo_doc2.doc*

OCDE. (2014). *Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia Resumen ejecutivo*. Recuperado el 5 de septiembre de 2015 en: *http://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf.*

OCyT. (2010). *Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS*. (En prensa).

OCyT. (2011). *Indicadores de Ciencia y Tecnología - Colombia 2011*. 219 p. Recuperado el 20 de septiembre de 2015 en: *http://ocyt.org.co/es-es/Libros/ArtMID/543/ArticleID/184/-Indicadores-de-Ciencia-y-Tecnolog237a-Colombia-2011*

OCyT. (2014). *Indicadores de Ciencia y Tecnología - Colombia 2014*. 206 p. Recuperado el 20 de agosto de 2015 en: *http://ocyt.org.co/es-es/Libros/ArtMID/543/ArticleID/246/Indicadores-de-Ciencia-y-Tecnolog237a-Colombia-2014*

Roldan, P. (2012). *Indicadores propuestos para evaluar el impacto de la financiación de programas de formación talento humano*. Recuperado el 5 de septiembre de 2015 en: *http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/11146/318/1/3.%20Indicadores%20propuestos%20para%20eva....pdf*

Ricyt. (2012). *El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana. Recuperado el 16 de septiembre de 2015 en: *http://www.ricyt.org/publicaciones*

Villareal,Q., Lucio, D., Salas, N., & H. Mora. (2014). Informe. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

Vinck, D. (2015). *Ciencias y Sociedad Sociología del trabajo científico*. Barcelona: Gedisa.



OCyT
OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ISBN: 978-958-58886-5-4