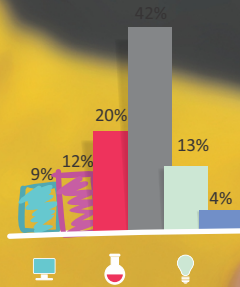




INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

BOYACÁ 2018

EDICIÓN N° 3 - OCTUBRE 2019



ISSN 2665131-9



9 772665 131009



OCITEB
OBSERVATORIO DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
B O Y A C Á

Avenida Central del Norte No. 39-115
PBX: (57+8) 740 5626 Ext. 2364
Tunja- Boyacá, Colombia

www.uptc.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

CIENCIA INNOVACIÓN

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

RECTOR

Óscar Hernán Ramírez

VICERRECTOR ACADÉMICO

Manuel Humberto Restrepo Domínguez

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Alberto Lemos Valencia

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Enrique Vera López

DIRECTORA DE INVESTIGACIONES

Zaida Zarely Ojeda Pérez

DIRECTORA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Claudia Rubiela Báez Sora

COORDINADORA - OCITEB

Yasmith Adriana Camargo Gómez

AUTORES

© Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnología para Boyacá
UPTC- OCITEB, 2018.

©Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018.

©Yasmith Adriana Camargo Gómez*

©Julieth Katherine Rodríguez Gutiérrez *

© Yenny Alexandra García Lemus**

*Integrantes del Grupo de investigación en estadística GAMMA

**Integrante del Grupo de investigación PODER



INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

BOYACÁ 2018

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Avenida Central del Norte 39-115

Edificio administrativo, 4 piso.

PBX: (57+8) 7405626 Ext. 2364

ociteb@UPTC.edu.co

Tunja- Boyacá, Colombia

www.uptc.edu.co

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Mauricio Bernal Benavides

CORRECCIÓN DE ESTILO

Andrea María Numpaque Acosta - Uptc

unidad editorial Uptc

FOTOGRAFÍA

Separatas: Juan Fernando Romero Español- Dirección de Comunicaciones - Uptc

AGRADECIMIENTO

El Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnología OCITEB, agradece de manera especial al Director Ejecutivo del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT, César Fabián Gómez, quien desde el 2013 bajo el Convenio 431 del mismo año, ha brindado apoyo a nuestra labor, compartiendo experiencias y metodologías para el tratamiento de información junto con datos de CTI, siendo estas eficaces para orientar el desarrollo de las actividades que adelanta OCITEB, y dentro de las cuales se encuentra el Boletín Regional anual.

INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

BOYACÁ 2018

Citar así: Camargo Gómez, YA; Rodríguez G, J.K; García Y, A. (2019) Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. Boyacá 2018. Tunja: Editorial Uptc, 2019 66 p. ISSN 2665-1319

1. Ciencia y tecnología. 2. Indicadores. 3. Capacidades. 4. Innovación. 5. Boyacá. 6. Cifras CTI. (Dewey 300/21).

Recolección y sistematización de la información: Facilitadoras Observatorio OCITEB Libro financiado por la Dirección de Investigaciones de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

EDICIÓN N° 3 - OCTUBRE 2019



CONTENIDO

INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN / BOYACÁ 2017



PÁG. 10

CAP. 1

INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CTI

I01

Inversión en I+D y ACTI.

I02

Inversión en I+D por tipo de entidad.

I03

Inversión en ACTI por tipo de entidad.

I04

Inversión ACTI por tipo de actividad.

I05

Participación de la inversión en ACTI e I+D de Boyacá respecto al nacional.

I06

Inversión en I+D y ACTI en relación al PIB.

I07

Inversión en ACTI e I+D en relación al PIB.

I08

Financiación de la inversión en ACTI e I+D.

CAP. 2

FORMACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

F01

Programas académicos ofrecidos por nivel.

F01.1

Programas ofrecidos en el departamento por nivel académico y por área OCDE.

F02

Graduados de Instituciones de Educación Superior por área OCDE.

F02.1

Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y área OCDE, Boyacá.

F02.2

Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y género, Boyacá.

F03

Jóvenes Investigadores Colciencias.

F03.1

Jóvenes Investigadores Colciencias por área OCDE.

F04

Becas de Maestría y Doctorado.

F05

Niños, niñas y jóvenes que participan en el programa Ondas.

PÁG. 22



PÁG. 32

CAP. 3

CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

C01

Grupos de investigación categorizados por Colciencias.

C01.1

Grupos de investigación categorizados según área OCDE.

C02

Investigadores reconocidos por Colciencias.

C02.1

Investigadores reconocidos por Colciencias según área OCDE.

C02.2

Investigadores reconocidos por Colciencias según género.

CAP. 4**PRODUCCIÓN
BIBLIOGRÁFICA****PB01**

Revistas indexadas por Publindex.

PB02

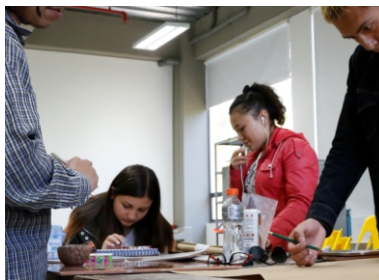
Producción científica por base de datos.

PB03

Colaboración científica por bases de datos.

PB04

Índice de citación por bases de datos.

**PÁG. 48****CAP. 5****PROPIEDAD INDUSTRIAL****PI01**

Número de patentes.

PI02

Tipo de patentes solicitadas y concedidas.

CAP. 6**INNOVACIÓN EMPRESARIAL****IE01**

Distribución de las empresas según grado de innovación respecto al nivel nacional.

IE02

Origen de las ideas de innovación en Boyacá y Colombia.

IE03

Inversión en actividades de innovación I+D y TIC respecto al nacional.

PÁG. 40**PÁG. 50****PÁG. 54**



Después de cuatro años de estar publicando los indicadores de CTI para Boyacá, para mí reviste una especial importancia presentar esta quinta edición del boletín; cuya primera edición se publicó en 2015, como una edición conjunta entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

La publicación ininterrumpida de estos boletines departamentales es un ejemplo de cooperación entre una entidad mixta de orden nacional (OCyT), encargada del cálculo y producción de indicadores de CTel para el país y una universidad pública, como la UPTC, institución comprometida con su departamento, Boyacá, en la producción de indicadores sobre CTel para el estudio de los investigadores y para ser utilizados en la formulación de las políticas del Departamento de Boyacá en esta materia.

En buena parte la producción de estos boletines es consistente con la estrategia que se trazó el OCyT, ya hace más de cinco años, en el sentido de no solamente producir indicadores nacionales sino desagregar estos temática y

JORGE LUCIO ÁLVAREZ
Líder de inversión
Observatorio Colombiano de Ciencia y
Tecnología – OCyT

territorialmente. La desagregación temática tiene como ejemplo ya consolidado, la producción de indicadores de CTel para el sector agroindustrial colombiano, conjuntamente con Agrosavia; mientras que en la desagregación territorial muestra su mejor expresión con el Departamento de Boyacá, mediante la cooperación existente entre la UPTC y el OCyT.

Esta edición contiene los mismos capítulos básicos que se han trabajado en los años anteriores: Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación; Formación en ciencia, tecnología e innovación; Capacidades en ciencia, tecnología e innovación; Producción bibliográfica; Propiedad industrial; e Innovación empresarial. En cada uno de estos capítulos se hace un esfuerzo especial por mantener las series de, por lo menos diez años, y comparar el comportamiento de éstas con el de las series nacionales; así como evaluar el peso que tienen los indicadores del Departamento de Boyacá en los indicadores nacionales de CTI.

La información reseñada anteriormente es de gran importancia y utilidad para la formulación de políticas públicas en CTI; información que es importante complementar con indicado-

res de Apropiación social del conocimiento o la hoy denominada Cultura en ciencia, tecnología e innovación. Este tipo de información le daría al boletín una mayor integridad dentro de los conceptos CTI.

Consideramos que, teniendo ya el Departamento de Boyacá un muy buen acervo de información en Ciencia, Tecnología e Innovación es importante plantearse nuevos retos, utilizando esta información para la relación de los diferentes indicadores existentes y su respectivo análisis, lo que daría un valor agregado a la información y se constituiría en un aporte de mayor importancia para el Departamento de Boyacá.

Felicitamos y resaltamos el excelente trabajo del equipo de la UPTC – OCITEB que ha producido este boletín y los cuatro anteriores, manteniendo una regularidad y periodicidad que no es fácil garantizar en este tipo de publicaciones. Los invitamos a mantener el entusiasmo con que se han emprendido esta labor, que empezamos conjuntamente hace ya más de cinco años, y asumir las nuevas tareas y retos que este trabajo plantea.



INTRODUCCIÓN

El Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnología para Boyacá –(OCITEB), adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, institucionalizado desde el año 2015, se establece como un espacio para el seguimiento y evaluación de la política pública, el desempeño y las dinámicas regionales en ciencia, tecnología e innovación, así como propiciar la construcción de una masa crítica de personas en cuanto a la comprensión de las actividades de Ciencia, Tecnología e innovación -CTI regionales en la comunidad política y académica.

La implementación de esta iniciativa para la UPTC y el departamento de Boyacá, permite a los investigadores, académicos, estudiantes, empresarios, dirigentes públicos y comunidad en general, contar con información confiable y oportuna, ofreciendo un seguimiento al sistema de CTI que se desarrolla en la región. De esta manera, se da curso al convenio suscrito entre el OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, y la UPTC, en cuanto a la entrega de los datos relevantes para el departamento, con el fin de consolidar y actualizar el Boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, en su quinta edición.

La información del Boletín 2018, se presenta de manera didáctica para una mejor comprensión del lector, manteniendo la estructura de

categorías CTI debidamente identificadas y organizadas con un total de 32 indicadores, discriminados así: Inversión en actividades de CTI (8 indicadores); Formación Científica y Tecnológica (8 indicadores); Capacidades en Ciencia y Tecnología (6 indicadores); Producción bibliográfica (5 indicadores); Propiedad Industrial (2 indicadores) e Innovación Empresarial (3 indicadores).

Inversión en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- I01 Inversión en ACTI e I+D.
- I02 Inversión en I+D por tipo de entidad.
- I03 Inversión en ACTI por tipo de entidad.
- I04 Inversión ACTI por tipo de actividad.
- I05 Participación de la inversión en ACTI e I+D respecto al Nacional.
- I06 Inversión en I+D y ACTI en relación al PIB.
- I07 Participación de la Inversión en ACTI e I+D en relación al PIB.
- I08 Financiación de la inversión en ACTI e I+D.

Formación Científica y Tecnológica. Información relevante sobre programas académicos, jóvenes investigadores, semilleros de investigación, investigadores activos. Se incluyen nuevos indicadores en Graduados con nivel académico y género.

- F01 Programas académicos ofrecidos.
- F01.1 Programas ofrecidos en el departamento por nivel académico y área OCDE.

YASMITH ADRIANA CAMARGO GÓMEZ

Coordinadora

OCITEB-Observatorio de Ciencia,
Innovación y Tecnología para Boyacá

- F02 Graduados de Instituciones de Educación Superior por área OCDE.
- F02.1 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y área OCDE, Boyacá.
- F02.2 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y género, Boyacá.
- F03 Jóvenes Investigadores Colciencias.
- F03.1 Jóvenes Investigadores Colciencias por área OCDE.
- F04 Becas de Maestría y Doctorado.
- F05 Niños, niñas y jóvenes que participan en el programa Ondas.

Capacidades en Ciencia y Tecnología. Información relevante sobre grupos de investigación, centros e institutos de investigación para el departamento de Boyacá. Se incluye indicador de investigadores por género.

- C01 Grupos de investigación categorizados.
- C01.1 Grupos de investigación categorizados según área OCDE.
- C02 Investigadores reconocidos por Colciencias.
- C02.1 Investigadores reconocidos por Colciencias según área OCDE.
- C02.2 Investigadores reconocidos por Colciencias según género.
- C02.3 Investigadores reconocidos por Colciencias por nivel de estudios.

Producción Bibliográfica. Información

producto de la base de datos de COLCIENCIAS y encuesta a los actores departamentales con los libros de editoriales reconocidas y la información de Producción científica en Scopus, SciELO y Web of Science (WoS).

- PB01 Revistas indexadas por Publindex.
- PB02 Producción científica por base de datos.
- PB03 Colaboración científica por bases de datos.
- PB04 Índice de citación por bases de datos.
- PB05 Índice H por bases de datos.

Propiedad Industrial. Información referenciada de la base de datos de la SIC, Superintendencia de Industria y comercio.

- PI01 Número de patentes.
- PI02 Tipo de patentes solicitadas y concedidas.

Innovación Empresarial. Información de la base de datos de la EDIT de manufactura del departamento de Boyacá y la UPTC, validará la información departamental.

- IE01 Distribución de las empresas de según grado de innovación respecto al nivel nacional.
- IE02 Origen de las ideas de innovación en Boyacá y Colombia.
- IE03 Inversión en actividades de innovación I+D y TIC respecto al nacional.

A photograph of students in a classroom or study hall. In the foreground, a student in a blue sweater is writing in a spiral notebook. Behind them, other students are looking at papers and books on their desks. The scene is partially obscured by a light blue diagonal overlay.

INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CTI

CAPÍTULO

01

NOTA METODOLÓGICA

1

La UNESCO reconoce que “las estadísticas de I+D constituyen una importante herramienta para la planificación de políticas económicas y sociales” (2011), sin embargo, el mismo documento acepta que existen problemáticas a nivel de oferta y demanda en los países que se encuentran en desarrollo. La primera, se refiere a que, en ocasiones, la obtención de información confiable es compleja, porque las entidades se rehúsan o no tienen la suficiente capacitación para recolectarlas correctamente; y la segunda, se debe a que, dada esta situación, algunos encargados de generar políticas públicas han pasado por alto los indicadores de la CTI, subvalorando las ventajas que trae la buena gestión de estos recursos en el desarrollo de las regiones.

Como generador de cambio, el OCITEB, ha sido el líder del proceso de recolección de información de entidades que ejecutan recursos en CTI en el departamento, y en un trabajo conjunto con el OCyT de capacitación, recolectó información mediante el uso de encuestas, en donde participaron los principales actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Boyacá, Instituciones de Educación Superior, entidades del gobierno central, hospitales e instituciones privadas sin fines de lucro-IPSFL al servicio de las empresas.

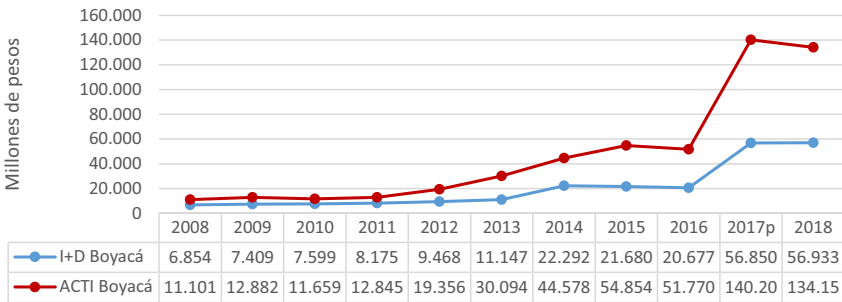
De acuerdo a las necesidades de demanda por información, para el presente ejercicio, se hace una re-estructuración de los indicadores de acuerdo a la relevancia para el reporte de información frente a las diferentes entidades de carácter público o privado. Por lo tanto, hay un cambio en la numeración y en la clasificación de algunos indicadores, empero, se mantiene la claridad y esencia de los datos.

En esta categoría se relacionan 8 Indicadores que representan la inversión departamental comparada con la inversión nacional, tipo de financiación e instituciones ejecutoras de recursos en CTI. Los indicadores se encuentran codificados por la letra I (Inversión), y con sus respectivas desagregaciones, como se muestra a continuación:

- I01** Inversión en ACTI e I+D.
- I02** Inversión en I+D por tipo de entidad.
- I03** Inversión en ACTI por tipo de entidad.
- I04** Inversión ACTI por tipo de actividad.
- I05** Participación de la inversión en ACTI e I+D respecto al Nacional.
- I06** Inversión en I+D y ACTI en relación al PIB.
- I07** Participación de la Inversión en ACTI e I+D en relación al PIB.
- I08** Financiación de la inversión en ACTI e I+D.

101 INVERSIÓN EN I+D Y ACTI

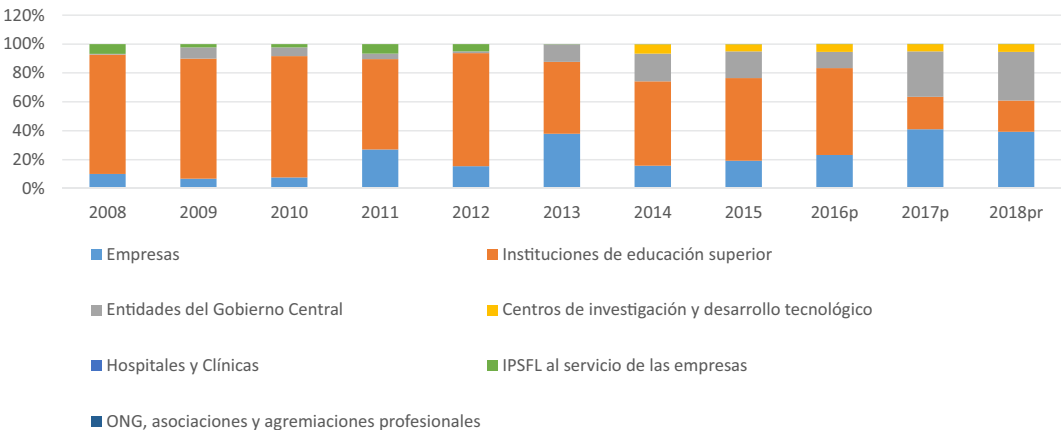
Este indicador mide la inversión en Investigación y Desarrollo I+D, y en las Actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI en Boyacá. Durante el periodo 2008 al 2018, se evidencia un comportamiento creciente y positivo; en el 2016, se presentó una leve disminución respecto al año anterior del -4,62% en la inversión en I+D y del -5.62% en ACTI. Sin embargo, se aclara que el dato del 2018 es preliminar, por lo tanto, se podrían presentar cambios. Se destaca que, el 2017, fue el año en que más se invirtió en I+D y ACTI. Así, la inversión en I+D ha tenido una tasa de crecimiento interanual del 23,58% y en ACTI del 28,30%.



Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
 Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares
 *Información en millones de pesos 2015

102 INVERSIÓN EN I+D POR TIPO DE ENTIDAD

En este indicador se desagrega la información de ejecución en I+D y ACTI según el tipo de entidad.



Desde el 2008, las empresas, Instituciones de Educación Superior, Entidades del Gobierno Central y las Instituciones Privadas sin fines de Lucro IPSFL han invertido en I+D en el departamento. Sin embargo, en los años 2017 y 2018, las empresas han realizado la inversión en I+D más alta, seguida por las entidades del Gobierno Central, y esta a su vez, por las Instituciones de Educación Superior cuyos aportes han sido los más altos hasta el 2016, y, en el 2014, aumentó su contribución en un 134% respecto al año anterior. Por otra parte, los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico desde el 2014, han empezado a contribuir en I+D, cuyo aporte ha tenido una tasa de crecimiento interanual del 20%. En cuanto a los hospitales y clínicas y las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales, a la fecha no ha realizado contribuciones en I+D en el departamento. Se aclara que el dato del 2018 es preliminar, por lo tanto, se podrían presentar cambios. Los montos en millones de pesos constantes de 2015, se muestran en la siguiente Tabla:

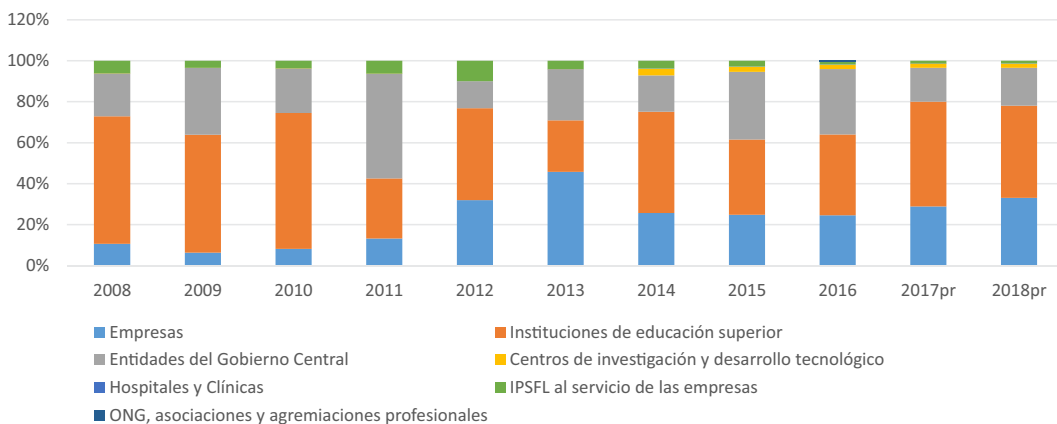
Tipo de entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
Empresas	688	506	578	2.206	1.459	4.227	3.539	4.179	4.814	23.366	22.385
Instituciones de Educación Superior	5.670	6.151	6.392	5.123	7.411	5.552	13.016	12.402	12.421	12.682	12.311
Entidades del Gobierno Central	34	580	460	301	115	1.342	4.248	4.006	2.342	17.883	19.171
Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico	0	0	0	0	0	0	1.432	1.037	1.079	2.860	3.003
Hospitales y clínicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IPSFL al servicio de las empresas	461	172	169	544	483	25	57	56	21	59	62
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Ejecución en I+D	6.854	7.409	7.599	8.175	9.468	11.147	22.292	21.680	20.677	56.850	56.933

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

*Millones de pesos constantes de 2015.

103 INVERSIÓN EN ACTI POR TIPO DE ENTIDAD



Dentro de los tipos de entidades en las que en más se ha invertido en ACTI, se encuentran las Instituciones de Educación Superior con un 45%, Empresas con un 28%, Entidades del Gobierno Central con 22%, Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Instituciones Privadas sin fines de Lucro IPSFL con un 2% y, los Hospitales, Clínicas y ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales con un 0,1% del total invertido en ACTI. Los montos en millones de pesos constantes de 2015, se muestran en la siguiente Tabla:

Tipo de entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016p	2017pr	2018pr
Empresas	1.179	816	953	1.695	6.177	13.775	11.422	13.635	12.740	40.439	44.371
Instituciones de Educación Superior	6.916	7.420	7.727	3.765	8.706	7.561	22.073	20.136	20.412	71.809	60.344
Entidades del Gobierno Central	2.317	4.209	2.550	6.585	2.541	7.491	7.880	18.143	16.508	23.078	24.771
Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico	0	0	0	0	0	0	1433	1.315	1.121	2.975	2.713
Hospitales y Clínicas	0	0	0	0	0	63	62	58	41	84	80
IPSFL al servicio de las empresas	689	437	430	799	1.933	1.204	1.707	1.567	608	1.823	1.951
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	0	0	0	0	0	0	0	0	340	0	0
Total ACTI	11.101	12.882	11.659	12.845	19.356	30.094	44.578	54.854	51.770	140.206	134.230

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT-OCITEB p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

*Millones de pesos constantes de 2015.

104 INVERSIÓN ACTI POR TIPO DE ACTIVIDAD

El I+D, el apoyo a la formación y la capacitación científica y tecnológica, los servicios científicos y tecnológicos, la administración y otras actividades de apoyo y, actividades de innovación, conforman las actividades ACTI -Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación-. De acuerdo al Manual de Frascati (OCDE, 2015), se definen cada una de las actividades.

I+D:

Trabajo que aumenta el volumen de conocimientos del hombre, de la cultura y la sociedad, así como la aplicación de los resultados.

Formación:

Incluye la inversión destinada a apoyar la formación de maestrías y doctorados, la oferta de estos en las IES, los programas de jóvenes investigadores y los semilleros de investigación.

Servicios Científicos y Tecnológicos:

Actividades relacionadas con I+D que contribuyen con la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. A su vez, se dividen en recolección de datos con fines científicos, servicios de información, estudios para la planeación y formulación de políticas, estudios de factibilidad o viabilidad, ensayos, normalización, metrología y control de calidad; asistencia técnica y transferencia tecnológica.

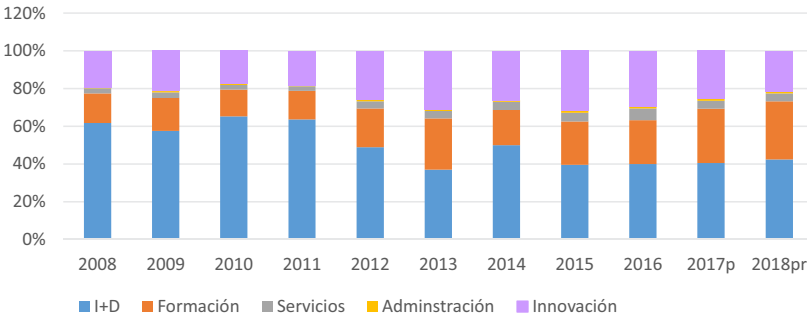
Administración y otras actividades de apoyo:

Actividades de soporte a I+D para administrar y distribuir los fondos a las entidades ejecutoras,

dentro de las cuales se encuentran: Ministerios, Direcciones o Vicerrectorías de Investigación, Organismos de Investigación, Fundaciones, entre otras.

Actividades de Innovación:

La innovación se define como la introducción de algo nuevo o significativamente mejorado ya sea un bien, un servicio, un proceso o un método organizativo según el Manual de Oslo.



Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

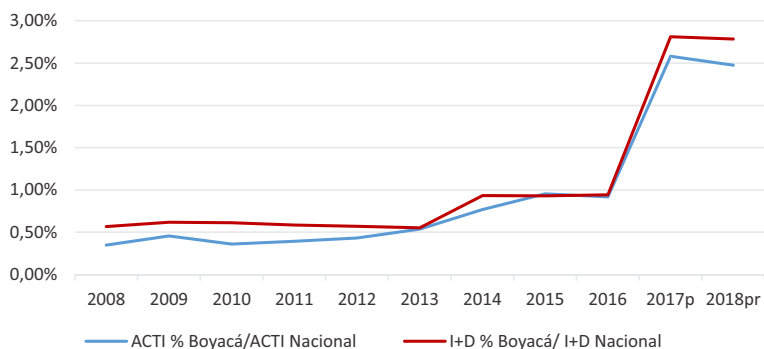
Actividad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
I+D	61,7%	57,5%	65,2%	63,6%	48,9%	37,0%	50,0%	39,5%	39,9%	40,5%	42,4%
Formación	15,7%	17,5%	14,2%	15,1%	20,5%	27,1%	18,6%	23,0%	23,2%	28,8%	30,8%
Servicios	2,7%	3,0%	2,5%	2,5%	3,8%	3,9%	4,3%	4,6%	6,3%	4,2%	4,2%
Administración	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%	1,2%	0,9%	0,9%
Innovación	19,3%	21,4%	17,6%	18,2%	26,0%	31,1%	26,2%	31,9%	29,4%	25,6%	21,7%

La gráfica permite observar que, la mayor la inversión en ACTI durante el periodo 2008 al 2018, se ha concentrado en I+D, con un 50%, seguida por actividades de innovación con un 24% y formación con 21% del total invertido en ACTI. En cuanto a Servicios Científicos, Tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo el porcentaje invertido ha sido mínimo. Se aclara que el dato del 2018 es preliminar, por lo tanto, se podrían presentar cambios.

105 PARTICIPACIÓN DE LA INVERSIÓN EN ACTI E I+D DE BOYACÁ RESPECTO AL NACIONAL

Este indicador mide la participación del ACTI e I+D de Boyacá respecto a la inversión nacional. La gráfica refleja una tendencia creciente a lo largo del periodo, es decir, año a año Boyacá ha aumentado la inversión en ACTI e I+D. En cuanto a ACTI, en el 2017, se evidencia un crecimiento del 182% respecto al año anterior y, en I+D del 198% en el 2017 respecto al 2016. Se aclara que el dato del 2018 es preliminar, por lo tanto, es susceptible a cambios.

INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CTI

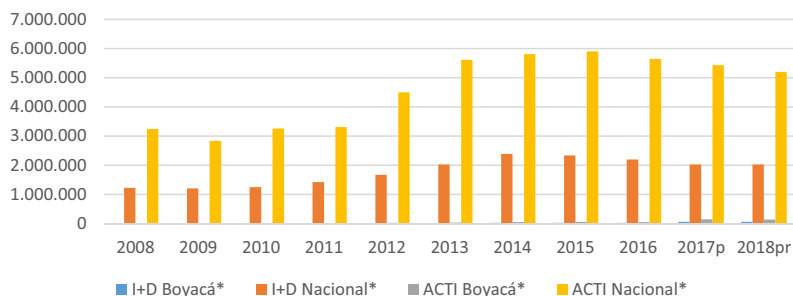


	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
ACTI % Boyacá/ACTI Nacional	0,35%	0,46%	0,36%	0,39%	0,43%	0,54%	0,77%	0,95%	0,92%	2,58%	2,48%
I+D % Boyacá/ I+D Nacional	0,57%	0,62%	0,61%	0,58%	0,57%	0,55%	0,93%	0,93%	0,94%	2,81%	2,79%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
 Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

106 INVERSIÓN EN I+D Y ACTI EN RELACIÓN AL PIB

Este indicador permite ver el crecimiento que ha tenido la inversión en I+D y ACTI en el departamento respecto a la inversión nacional de cada uno. En cuanto al I+D, en el 2017 se presentó un crecimiento del 175% respecto al año anterior. De igual forma, las ACTI tuvieron un crecimiento del 171% en el 2017, en relación al año anterior.



Los montos en millones de pesos constantes de 2015, se muestran en la siguiente Tabla:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
I+D Boyacá*	6.854	7.409	7.599	8.175	9.468	11.147	22.292	21.680	20.677	56.850	56.933
I+D Nacional*	1.221.615	1.201.756	1.249.664	1.416.737	1.670.075	2.024.582	2.388.774	2.331.606	2.192.914	2.022.666	2.025.595
ACTI Boyacá*	11.101	12.882	11.659	12.845	19.356	30.094	44.578	54.854	51.770	140.206	134.150
ACTI Nacional*	3.235.992	2.835.853	3.253.156	3.308.597	4.498.667	5.607.710	5.811.864	5.899.372	5.647.351	5.432.018	5.197.374

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
 Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares
 *Millones de pesos constantes de 2015.

107 INVERSIÓN EN ACTI E I+D EN RELACIÓN AL PIB

Inversión	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
ACTI Boyacá*	8.715	10.542	9.899	11.559	18.059	28.776	43.512	54.854	54.436	154.959	153.194
I+D Boyacá*	5.381	6.063	6.452	7.356	8.834	10.659	21.759	21.680	21.742	62.832	65.015
PIB Boyacá (1)	12.747	13.268	14.448	17.231	18.293	19.367	20.839	22.165	23.671	24.781	26.317
PIB Nacional1	475.617	501.782	543.188	618.118	665.884	713.627	762.903	804.692	863.782	920.194	978.477

1 PIB: Producto Interno Bruto. Miles de millones de pesos, precios corrientes, base 2015.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

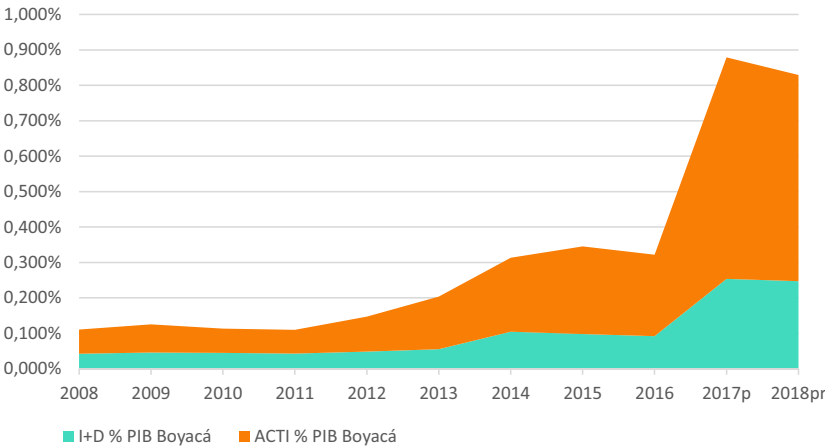
(1) El PIB departamental está dado en miles de millones de pesos.

p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

*Millones corrientes

La Tabla permite observar que la inversión en ACTI e I+D es superior al PIB de Boyacá. En el 2016, se presentó un crecimiento del % en ACTI y del % en I+D.

• ACTI e I+D como porcentaje del PIB Boyacá



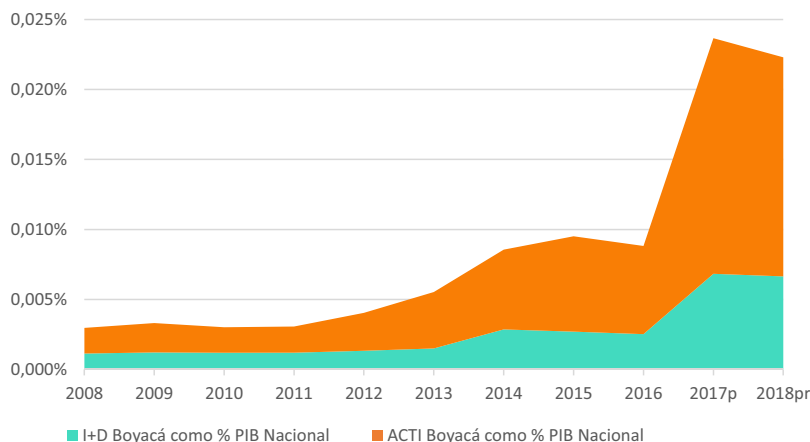
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
I+D % PIB Boyacá	0,042%	0,046%	0,045%	0,043%	0,048%	0,055%	0,104%	0,098%	0,092%	0,254%	0,247%
ACTI % PIB Boyacá	0,068%	0,079%	0,069%	0,067%	0,099%	0,149%	0,209%	0,247%	0,230%	0,625%	0,582%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT-OCITEB p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

Este indicador permite observar el crecimiento de las ACTI e I+D respecto al PIB de Boyacá. Respecto a las ACTI, la gráfica evidencia una tendencia positiva hasta el 2017, ya que en el 2018 es evidente una disminución del 3% respecto al año anterior. De igual forma sucede con I+D respecto al PIB departamental ya que, hasta el 2017, se presenta crecimiento; y en el 2018, decrece el 7% respecto al año anterior.

·ACTI e I+D como porcentaje del PIB Nacional



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
I+D Boyacá como % PIB Nacional	0,00113%	0,00121%	0,00119%	0,00119%	0,00133%	0,00149%	0,00285%	0,00269%	0,00252%	0,00683%	0,00664%
ACTI Boyacá como % PIB Nacional	0,00183%	0,00210%	0,00182%	0,00187%	0,00271%	0,00403%	0,00570%	0,00682%	0,00630%	0,01684%	0,01566%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT-OCITEB p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares

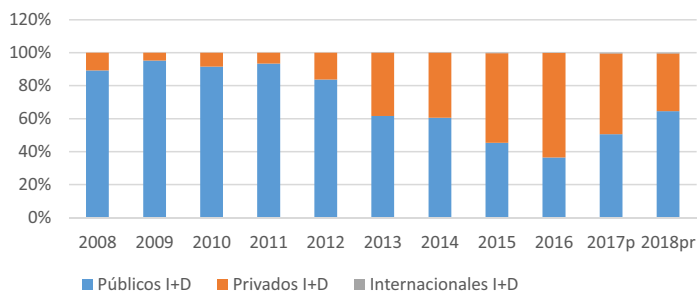
Este indicador permite observar el crecimiento de las ACTI e I+D respecto al PIB Nacional. En cuanto a las ACTI, se evidencia un crecimiento del 167% en el 2017, con relación al anterior. Parecido es lo que sucede con I+D, en donde el crecimiento fue del 171% en el 2017 respecto al año anterior. En el 2018, se presenta un leve decrecimiento tanto en ACTI como I+D del 7% y 3% respectivamente.

108 FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN EN ACTI E I+D

Financiación	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017p	2018pr
Total I+D*	6.854	7.409	7.599	8.175	9.468	11.147	22.292	21.680	20.677	56.850	56.933
Públicos I+D	89,2%	95,2%	91,6%	93,4%	83,8%	61,7%	60,5%	45,3%	36,4%	50,5%	64,6%
Privados I+D	10,8%	4,8%	8,4%	6,6%	16,2%	38,3%	39,5%	54,4%	63,5%	49,0%	34,9%
Internacionales I+D	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%	0,5%	0,5%
Total ACTI*	11.101	12.882	11.659	12.845	19.356	30.094	44.578	54.854	51.770	140.206	134.150
Públicos	86,7%	91,7%	87,0%	84,8%	82,6%	63,0%	61,4%	53,9%	61,1%	59,8%	58,6%
Privados	10,4%	4,9%	9,6%	12,6%	15,5%	35,3%	37,4%	44,5%	37,7%	38,7%	40,0%
Internacionales	2,9%	3,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,8%	1,2%	1,6%	1,2%	1,4%	1,4%

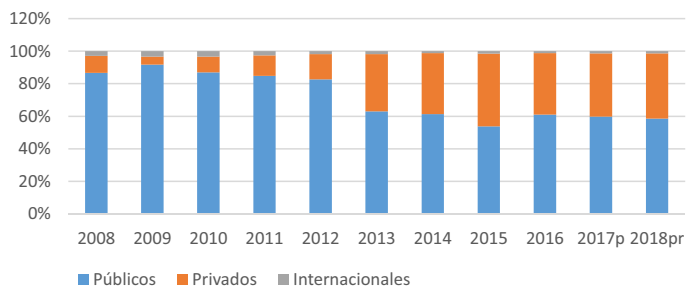
Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT p: Cifras provisionales pr: Cifras preliminares
*Millones de pesos constantes de 2015

Financiación de I+D



Este indicador muestra los tipos de recursos que han financiado el I+D y ACTI. Los recursos públicos tanto en I+D como en ACTI, representan mayor participación, seguido por los privados y, por último, los internacionales. En cuanto al aporte de I+D, se presenta una tasa de crecimiento interanual del 24%. Los recursos públicos presentan un comportamiento negativo hasta el 2016, pero desde el 2017 la participación ha aumentó. Por el contrario, los recursos privados han mostrado una tendencia positiva en general, aunque desde este mismo año ha disminuido su proporción. En relación a los recursos internacionales, solo han aportado a I+D desde el 2015, con un apoyo muy bajo.

Financiación ACTI



En cuanto a los recursos que financian las ACTI, se presenta una tasa de crecimiento interanual del 28%, entretanto, los recursos públicos muestran un comportamiento negativo en general; mientras que los recursos privados tienen una tendencia positiva hasta el 2015, aunque desde el siguiente año, su proporción ha ido aumentando levemente. En relación a los recursos internacionales, durante el periodo su aporte ha sido constante, pero mínimo.


OBSERVATORIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, Y TECNOLOGÍA



OCITEB
OBSERVATORIO DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
B O Y A C Á

www.uptc.edu.co/vie/observatorio

ociteb@uptc.edu.co

 @OCITEB

 Ociteb

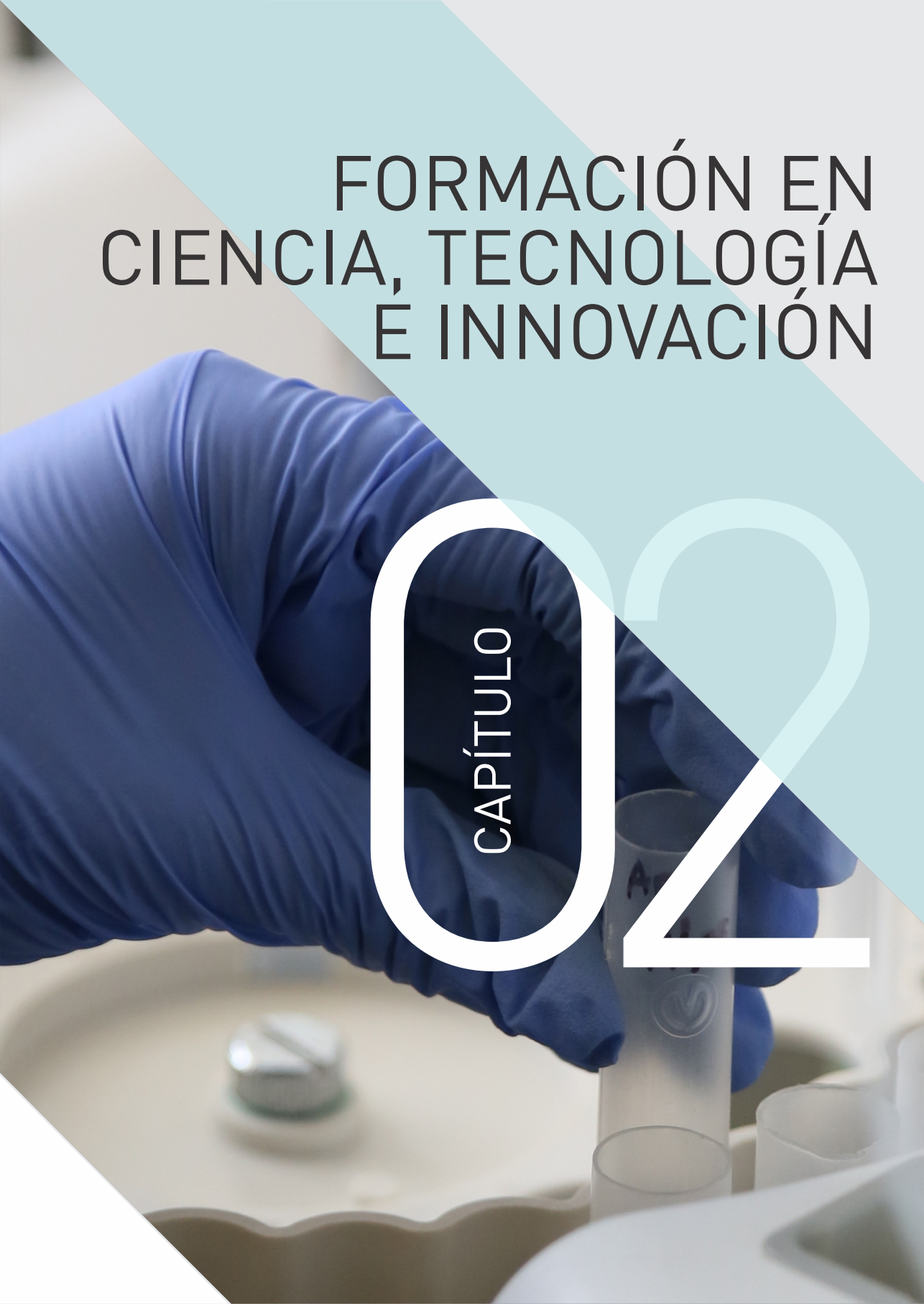


EDIFICIO ADMINISTRATIVO UPTC, 4° PISO • PBX: (57+8) 740 5626 EXT. 2364 • TUNJA - BOYACÁ

FORMACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

04

CAPÍTULO





**OBSERVATORIO DE CIENCIA INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA PARA BOYACÁ**

Julieth Katherine Rodríguez Gutiérrez

*Responsables de sistematización de la información enviada por OCYT

La formación en CTI, se fundamenta en la configuración del recurso humano competente, creativo y autónomo, capaz de procesar nuevos conocimientos e información relacionada con Ciencia, Tecnología e Innovación, aspectos indispensables en la sociedad del siglo XXI. De acuerdo con Acevedo y González (s.f.), la formación de capital humano, ocupa un lugar de privilegio, máxime cuando se habla de formación humana integral, en momentos en que se necesitan mentes capaces de crear, aplicar y difundir alternativas científicas y tecnológicas viables, adecuadas, basadas en principios éticos y de amplio compromiso social.

El Departamento Nacional de Planeación (2007), manifiesta que, para ser competitivo en un mundo basado en la innovación, Colombia requiere aumentar su ritmo de producción de conocimiento, lo que implica contar con un grupo significativo de personas dedicado a actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación y desarrollar las competencias de los trabajadores en todos los niveles. Así, se reconoce que los programas de maestrías y doctorados proporcionan las habilidades y competencias propicias para desarrollar actividades de CTI, concordante con lo planteado por Osorio & Martins (2010).

NOTA METODOLÓGICA

2

Por otra parte, Acevedo y González (s.f.), también plantean la importancia de formar jóvenes investigadores para la comprensión del significado de hacer ciencia en un contexto específico, y el significado de “ser científico e investigador”, dimensionando y contextualizando el tipo de ciencia y de innovaciones tecnológicas que la sociedad necesita, adquiriendo o desarrollando las competencias científicas en su paso por el sistema educativo, convirtiéndose en la base para hacer investigación e innovación. De igual manera, se establece que el desarrollo de pensamiento científico como una competencia básica a desarrollar en todos los estudiantes, es una tarea a abordar.

En este sentido, Colciencias y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, han implementado programas de becas - pasantías para incentivar a los profesionales recién graduados a incursionar en la investigación e innovación. Así mismo, en el país se han establecido proyectos como ONDAS y Pequeños Científicos, que han concentrado sus esfuerzos en desarrollar competencias en los niños y jóvenes bajo la metodología de indagación (Conpes, 2009).

El capítulo de Formación en Ciencia y Tecnología presenta indicadores sobre las tendencias y dinámicas del recurso humano en el departamento y su capacidad para realizar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), lo que es considerado un insumo fundamental para la generación de nuevo conocimiento, desarrollo de nuevas tecnologías, y el fortalecimiento de la innovación. Para el desarrollo de este capítulo, se parte de la oferta de programas de maestría y doctorado, lo que evidencia la formación de capital humano con potencial para promover y desarrollar competencias en CTI, número de graduados de Instituciones de Educación Superior, recurso humano en proceso de formación a partir del programa Jóvenes investigadores, apoyos dirigidos a fortalecer los recursos humanos a nivel de maestrías y doctorados, y número de niños y niñas que ayudan a fomentar la cultura ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil colombiana a través de la investigación como estrategia pedagógica.

Parte de las cifras presentadas fueron suministradas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), quienes realizaron las consultas en diciembre de 2018, tomando como referente, distintas fuentes de información como la plataforma ScienTi de Colciencias, Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES del Ministerio de Educación Nacional (MEN), y Observatorio Laboral para la Educación (OLE).

Encontrará información para los siguientes indicadores:

F01 Programas académicos ofrecidos.

F01.1 Programas ofrecidos en el departamento por nivel académico y área OCDE.

F02 Graduados de Instituciones de Educación Superior por área OCDE.

F02.1 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y área OCDE, Boyacá.

F02.2 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y género, Boyacá.

F03 Jóvenes Investigadores Colciencias.

F03.1 Jóvenes Investigadores Colciencias por área OCDE.

F04 Becas de Maestría y Doctorado.

F05 Niños, niñas y jóvenes que participan en el programa Ondas.

F01 PROGRAMAS ACADÉMICOS OFRECIDOS POR NIVEL

Se muestra la oferta académica a nivel nacional, y departamental, evidenciando un aumento en la oferta de programas de formación de alto nivel en los últimos años del periodo 2008-2017. A nivel de maestría se ve un crecimiento de 5,9%, en Boyacá y un 7,2% en el ámbito nacional comparando las cifras de 2017 con respecto al 2016. Por otra parte, en los programas de doctorados se presentó la misma oferta en 2016 y 2017 en el departamento, mientras que a nivel nacional se observa un crecimiento de 10,2% para 2017 con respecto a lo ofertado en 2016.

Nivel académico	Entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Técnica profesional	Boyacá	95	97	55	21	12	20	15	32	29	28
	Nacional	2850	2216	1712	1052	838	946	981	1016	1158	1298
Tecnológica	Boyacá	245	300	372	401	447	440	381	373	237	257
	Nacional	3378	4669	5484	7081	7722	7535	6562	6085	4884	5161
Pregrado universitario	Boyacá	277	305	319	300	331	363	349	481	410	465
	Nacional	5052	6206	6211	6398	6697	6975	6176	6962	6992	7760
Especialización	Boyacá	75	88	92	96	93	102	112	112	139	134
	Nacional	2040	2212	2204	2669	2565	2832	3051	3133	2911	2941
Maestría	Boyacá	8	11	12	18	24	31	35	39	68	72
	Nacional	438	511	568	726	812	1004	1152	1328	2161	2316
Doctorado	Boyacá	1	2	2	4	4	4	4	4	9	9
	Nacional	86	103	130	162	168	202	216	232	266	293
Total	Boyacá	701	803	852	840	911	960	896	1041	892	965
	Nacional	13844	15917	16309	18088	18802	19494	18138	18756	18372	19769

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT

F01.1 Programas ofrecidos en el departamento por nivel académico y por área OCDE

En este indicador se presenta la oferta académica en el departamento de Boyacá, discriminada por niveles académicos y áreas OCDE; cabe aclarar que, dadas las agregaciones por Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) que maneja el SNIES, no siempre es posible distinguir por separado los programas de Ciencias Sociales y de Humanidades. Se muestran algunos programas sin clasificación en algún área OCDE, estos corresponden a una categoría referenciada en la plataforma del Observatorio Laboral para la Educación (OLE), la cual se presenta de manera agregada y no es posible su desagregación para homologar con el NBC.

Entre las áreas OCDE con mayor participación en los programas de formación de más alto nivel, como lo son las Maestrías se tienen Ciencias Sociales y Humanidades e Ingeniería y Tecnología; se presentó un índice de crecimiento para el 2017 de 5.9% en la oferta de estos programas, con respecto a la oferta del 2016. En doctorados las áreas OCDE con mayor participación son Ciencias Sociales y Humanas y Ciencias naturales y exactas, en este aspecto la oferta de programas se ha mantenido con relación a la del año anterior.

FORMACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Nivel académico	Área OCDE	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Técnica profesional	Ciencias agrícolas	0	1	2	2	1	3	2	2	2	2
	Ciencias médicas y de la salud	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	Ciencias naturales y exactas	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciencias sociales y humanidades	13	34	17	7	6	9	7	22	20	11
	Ingeniería y tecnología	42	40	21	5	2	5	6	8	7	7
	Sin clasificar	35	19	14	6	3	3	0	0	0	8
Total	95	97	55	21	12	20	15	32	29	28	
Tecnológica	Ciencias agrícolas	23	37	44	60	61	54	37	39	19	21
	Ciencias médicas y de la salud	6	8	8	11	13	13	10	9	12	9
	Ciencias naturales y exactas	5	4	3	7	8	7	8	6	2	2
	Ciencias sociales y humanidades	86	109	143	135	155	163	155	164	97	102
	Ingeniería y tecnología	108	121	148	160	177	174	171	155	107	107
	Sin clasificar	17	21	26	28	33	29	0	0	0	16
Total	245	300	372	401	447	440	381	373	237	257	
Pregrado universitario	Ciencias agrícolas	20	22	23	22	23	23	24	25	26	26
	Ciencias médicas y de la salud	7	7	7	7	8	8	8	10	13	8
	Ciencias naturales y exactas	4	4	6	7	9	7	8	8	7	7
	Ciencias sociales y humanidades	169	178	185	171	192	225	206	292	245	259
	Ingeniería y tecnología	77	94	98	93	99	100	103	146	119	126
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
Total	277	305	319	300	331	363	349	481	410	465	
Especialización	Ciencias agrícolas	6	13	10	9	9	7	6	6	6	11
	Ciencias médicas y de la salud	9	3	3	3	6	4	2	4	3	4
	Ciencias naturales y exactas	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
	Ciencias sociales y humanidades	43	56	62	65	56	66	71	75	103	87
	Ingeniería y tecnología	17	16	17	19	22	24	32	25	25	24
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Total	75	88	92	96	93	102	112	112	139	134	
Maestría	Ciencias agrícolas	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4
	Ciencias médicas y de la salud	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Ciencias naturales y exactas	0	0	1	1	1	3	3	3	5	5
	Ciencias sociales y humanidades	5	7	6	12	17	19	22	25	41	40
	Ingeniería y tecnología	2	3	4	4	4	6	7	8	15	16
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Total	8	11	12	18	24	31	35	39	68	72	
Doctorado	Ciencias agrícolas	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 naturales y exactas	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Ciencias sociales y humanidades	1	2	2	3	3	3	3	3	5	5
	Ingeniería y tecnología	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	Sin clasificar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	2	2	4	4	4	4	4	9	9	
TOTAL	Ciencias agrícolas	50	74	80	94	96	90	72	75	57	64
	Ciencias médicas y de la salud	25	20	19	22	27	25	20	23	31	21
	Ciencias naturales y exactas	11	9	10	15	18	18	20	19	19	18
	Ciencias sociales y humanidades	317	386	415	393	429	485	464	581	511	504
	Ingeniería y tecnología	246	274	288	282	305	310	320	343	274	281
	Sin clasificar	52	40	40	34	36	32	0	0	0	77
Total	701	803	852	840	911	960	896	1041	892	965	

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT

F02 GRADUADOS DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR ÁREA OCDE

Se presenta el número de graduados en Instituciones de Educación Superior en Boyacá comparado con el número de graduados a nivel nacional, desagregada la información por área OCDE para el periodo 2008-2017. En la siguiente tabla, se observa que, en Boyacá, para el año 2017, hubo mayor número de graduados en todos los programas por áreas OCDE, comportamiento similar al nacional, a excepción de Ciencias Médicas y de la Salud, donde se presentó una disminución de 2% con respecto al año inmediatamente anterior.

Es importante tener en cuenta, que el Ministerio de Educación Nacional realiza auditorias periódicas a la información reportada por las IES, esto explica diferencias con los datos suministrados en versiones previas.

Área OCDE	Entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ciencias agrícolas	Boyacá	174	167	293	502	472	341	423	251	221	277
	Nacional	2.981	3.090	3.339	8.032	8.302	7.599	7.666	6.487	6.733	7.292
Ciencias médicas y de la salud	Boyacá	268	261	262	353	369	455	403	289	339	628
	Nacional	19.974	17.887	19.170	24.638	27.581	27.582	28.051	29.221	32.066	31.334
Ciencias naturales y exactas	Boyacá	107	109	81	190	147	261	233	171	254	345
	Nacional	3.625	3.820	4.007	4.902	5.236	5.679	6.198	5.747	6.452	7.358
Ciencias sociales	Boyacá	2.263	2.532	4.321	6.387	6.400	6.701	9.621	6.899	8.337	10.395
	Nacional	109.005	118.913	133.458	171.767	201.012	207.450	215.667	226.392	259.172	284.531
Humanidades	Boyacá	1.389	1.014	921	103	860	485	144	527	186	417
	Nacional	24.505	22.066	21.034	21.466	25.709	22.791	16.819	20.984	18.668	23.412
Ingeniería y tecnología	Boyacá	1.014	942	1.093	2.501	2.603	2.591	2.977	2.604	3.168	3.801
	Nacional	46.218	46.630	46.040	66.983	74.850	80.154	84.305	84.974	99.054	108.440
Sin clasificar	Boyacá	-	-	-	3	52	-	-	-	-	-
	Nacional	-	39	330	2.004	2.214	535	901	933	1.037	-
Total	Boyacá	5.215	5.025	6.971	10.039	10.903	10.834	13.801	10.741	12.505	15.863
	Nacional	206.308	212.445	227.378	299.792	344.904	351.790	359.607	374.738	423.182	462.367

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019, consulta y actualización a diciembre 2018
<http://www.graduadoscolombia.edu.co:8380/eportal/web/observatorio-laboral/>
 Cálculos: OCyT

Con el fin de conocer las anteriores cifras por niveles académicos, se presenta el siguiente indicador para niveles de Maestría y Doctorados, para Boyacá.

F02.1 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y área OCDE, Boyacá

En este indicador se desagrega la información presentada en el indicador anterior, discriminando a los graduados en Boyacá de acuerdo al nivel académico obtenido. Se muestran las cifras únicamente para los niveles más altos: Maestrías y Doctorados.

Nivel de Formación	Área OCDE	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Maestría	Ciencias agrícolas	0	3	1	4	4	3	8	8	13	23
	Ciencias naturales y exactas	0	0	1	0	1	9	6	5	20	17
	Ciencias sociales	0	5	14	96	100	115	151	210	253	575
	Humanidades	1	8	14	13	17	27	9	9	20	35
	Ingeniería y tecnología	4	10	11	6	15	15	17	13	28	43
	Total	5	26	41	119	137	169	191	245	334	693
Doctorado	Ciencias sociales	0	0	5	1	4	2	3	3	9	11
	Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7
	Ingeniería y tecnología	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Total	0	0	5	1	4	2	3	3	16	19

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019, consulta y actualización a diciembre de 2018
<http://www.graduadoscolombia.edu.co:8380/eportal/web/observatorio-laboral/>

Cálculos: OCyT

En donde se observa que para el año 2017, a nivel de Maestría, en las áreas de Ciencias sociales hubo un aumento de más del 100% en el número de graduados de IES, en Ciencias agrícolas el aumento fue de 76,9%, en Humanidades de 75% y en Ingeniería y tecnología del 53,6%, mientras tanto, en Ciencias Naturales y exactas se presentó una disminución de 15%, esto con respecto a la cantidad de graduados en el departamento en el año 2016. En cuanto a los Doctorados para 2017, en Ciencias sociales hubo un incremento de 22,2%, en Humanidades de 16,7%, y en Ingeniería y tecnología se mantuvo la cantidad de graduados con respecto al año inmediatamente anterior.

El área de Ciencias sociales es la que mayor participación ha presentado en todo el periodo, en cuanto al número de graduados en IES.

F02.2 Graduados de Instituciones de Educación Superior por nivel académico y género, Boyacá

En este indicador se desagrega la información del número de graduados de IES en 2008 a 2017, discrimina por nivel académico y género, para el departamento de Boyacá.

Se observa un crecimiento exuberante en el número de graduados como Técnicos profesionales en 2017, tanto hombres como mujeres. En los niveles de Maestría y Doctorado, también es posible notar el aumento en la cantidad de mujeres graduadas con una participación de 149% de las magíster y de 33,3% de doctorandas. En tanto que los hombres con nivel de doctorado mantienen el mismo número en 2017 con respecto al 2016, y en magíster hubo un aumento de 55,4%.

En términos generales, en todos los niveles académicos, se presentan mayores incrementos en el número de mujeres graduadas con respecto al número de hombres graduados en el mismo nivel académico.

Nivel de Formación	Género	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Técnica Profesional	Hombre	1.328	947	834	32	769	350	18	411	19	245
	Mujer	0	1	0	74	11	15	32	16	12	225
Tecnológica	Hombre	107	50	61	811	919	928	1.071	923	1.146	1.192
	Mujer	131	147	203	1.069	1.239	1.359	1.501	1.310	1.623	1.777
Universitaria	Hombre	1.341	1.090	1.394	1.617	1.756	1.669	1.856	1.586	1.914	2.293
	Mujer	1.881	1.725	1.973	2.268	2.419	2.614	2.807	2.157	2.870	3.637
Especialización	Hombre	148	357	845	1.379	1.281	1.314	2.125	1.385	1.479	1.968
	Mujer	274	682	1.615	2.669	2.368	2.414	4.197	2.705	3.092	3.814
Maestría	Hombre	3	11	18	50	63	77	92	107	148	230
	Mujer	2	15	23	69	74	92	99	138	186	463
Doctorado	Hombre	0	0	3	1	3	0	3	2	7	7
	Mujer	0	0	2	0	1	2	0	1	9	12
Total		5.215	5.025	6.971	10.039	10.903	10.834	13.801	10.741	12.505	15.863

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019, consulta y actualización a diciembre de 2018
<http://www.graduadoscolombia.edu.co:8380/eportal/web/observatorio-laboral/>

* El MEN realiza auditorías periódicas a la información reportada por la IES, esto explica diferencias con los datos suministrados versiones previas

Cálculos: OCyT

Las cifras aquí presentadas pueden tener leves variaciones con respecto a las publicadas en números anteriores, particularmente, en los grados de técnico profesional y tecnológico, debido a la obtención del registro calificado de programas del SENA.

F03 JÓVENES INVESTIGADORES COLCIENCIAS

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS desde hace 23 años, ha venido implementando programas de becas pasantías¹ con el fin de fomentar la vocación científica en jóvenes profesionales con excelencia académica en alianza con grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación, avalados por instituciones que hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Teniendo en cuenta que la formación temprana de vocaciones científicas, como estrategia de Apropiación Social de CTI, busca desarrollar capacidades y habilidades de investigación e innovación en los jóvenes, permitiéndoles desarrollar un pensamiento científico y valorar la innovación para encontrar soluciones novedosas a problemas de la sociedad (Colciencias, 2018 y, Acevedo & González, s.f.).

En este indicador se presenta la cantidad de profesionales de las distintas Instituciones de Educación Superior a nivel nacional y departamental, que han sido beneficiarios del Programa de Becas Pasantías de Colciencias. En los últimos años se presentó una disminución considerable en la cantidad de becas asignadas tanto a nivel nacional como departamental, lo cual se explica por la reducción de los recursos económicos asignados para estos programas, al igual, se debe tener presente que los criterios de evaluación de estas convocatorias cambian cada año.

En el año 2015, se realizó el primer recorte al presupuesto asignado para el Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores Colciencias, reduciendo de esta forma la cantidad de becas pasantías asignadas tanto a nivel nacional como departamental, para el mismo año, se concedieron únicamente cerca del 50% de las becas concedidas en el año 2014 a nivel nacional, mientras que para Boyacá no se presentaron beneficiarios en este mismo año.

¹Una beca pasantía es una subvención para la realización de una práctica profesional en investigación e innovación que realiza un joven (aprendiz/pasante) para poner en práctica sus conocimientos y facultades, con el acompañamiento y seguimiento de un tutor, con la intención de obtener experiencia en el campo (Colciencias, 2018).

Entidad	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	19	18	61	31	44	16	0	1	14
Nacional	764	951	1.000	1.111	1.007	1.011	558	720	1.123

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT

F03.1 Jóvenes Investigadores Colciencias por área OCDE

En este indicador se condensan las becas pasantías otorgadas por Colciencias a diversos profesionales desagregándolas en las distintas áreas de la OCDE tanto a nivel nacional como departamental. Las áreas OCDE se calculan a partir de la información registrada de propuestas presentadas por cada joven investigador de 2009 a 2013, y de 2013 a 2017, se clasificaron de acuerdo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCyT).

A nivel nacional se observa que, en los últimos tres años, las áreas OCDE con mayor participación en el programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de Colciencias son Ingeniería y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades, y Ciencias Naturales y exactas. Sin embargo, para 2017, cerca del 67% de los Jóvenes beneficiarios, no se pudieron clasificar en alguna de las áreas OCDE establecidas.

Para Boyacá, en la convocatoria realizada en el año 2015, no hubo beneficiarios de estas becas, en el año 2016, tan sólo un profesional de Ciencias sociales y Humanidades, egresado de la UPTC, adquirió esta beca pasantía de Colciencias, y para el año 2017, se observa un aumento considerable, ya que se logran obtener 14 beneficiarios, siendo las áreas más representativas Ciencias naturales y exactas, Ciencias agrícolas, y Ciencias Sociales y humanidades. Al igual, el 43% de los Jóvenes favorecidos no se pudieron clasificar en una de las áreas OCDE.

AREA OCDE	Entidad	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ciencias naturales y exactas	Boyacá	4	1	11	4	6	6	0	0	4
	Nacional	139	124	273	304	272	351	241	93	99
Ciencias agrícolas	Boyacá	3	8	9	9	10	0	0	0	2
	Nacional	94	186	107	143	126	72	44	33	54
Ciencias médicas y de la salud	Boyacá	2	0	6	8	5	1	0	0	0
	Nacional	188	178	113	188	166	199	119	57	26
Ingeniería y tecnología	Boyacá	5	3	11	10	2	2	0	0	0
	Nacional	124	194	224	346	212	216	150	427	79
Ciencias sociales y humanidades	Boyacá	5	6	24	0	21	7	0	1	2
	Nacional	219	269	283	130	231	173	4	110	94
Sin clasificar	Boyacá	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	771
Total	Boyacá	19	18	61	31	44	16	0	1	14
	Nacional	764	951	1000	1111	1007	1011	558	720	1123

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT

F04 BECAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO

En este indicador se presenta el número de incentivos en la formación de alto nivel, el cual está representado en la cantidad de becas, créditos-becas o créditos condonables ofertados por el Banco de la república, British Council, Colciencias, Colfuturo, Comisión Fullbright Colombia, Ecopepetrol, Fundación Mazda, ICETEX y MAEC-AECID, para cursar estudios de maestría y doctorados a nivel nacional e internacional.

Para el año 2017, se presenta una disminución del 7% en el número de becas otorgadas a nivel Boyacá, mientras que a nivel nacional esta disminución fue de 14%, con respecto a las becas otorgadas en el 2016. Sin embargo, es de destacar que el porcentaje de participación de las becas otorgadas para Boyacá, en relación con las becas nacionales, ha ido en aumento desde el año 2014 a 2017, pasando de 0,8% a 4,7%, respectivamente.

Entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	28	9	18	0	60	30	61	130	274	255
Nacional	1823	1510	3672	4075	4985	3107	7956	6987	6278	5427

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT

F05 NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA ONDAS

El Programa Ondas es la estrategia fundamental de Colciencias para el fomento de una cultura ciudadana y democrática en CTI en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la investigación como Estrategia Pedagógica.

Este indicador recoge el número de niños, niñas y jóvenes que han participado cada año en el Programa Ondas; en los años 2014 y 2015 se incluyen los beneficiarios de los diferentes programas de financiación (Regalías, Banco Mundial, Nación y SOLE).

Entidad Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	12.800	4.118	14.083	31.485	32.077	47.033	1.848	10.802	9.019	22.075
Nacional	284.647	303.881	687.665	580.047	439.626	392.832	97.387	305.172	352.719	318.542
% Boyacá/Nacional	4,50%	1,36%	2,05%	5,43%	7,30%	11,97%	1,90%	3,54%	2,56%	6,93%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT. Fecha de consulta: diciembre 2018


A nivel departamental, se observan fluctuaciones en el número de niños, niñas y jóvenes que han participado año tras año en estos programas, siendo así, que para el 2017 se presenta un aumento de más del 100%, con respecto a la participación que hubo en 2016. Mientras que el panorama a nivel nacional es inverso, pues se presentó una disminución cercana al 10% para 2017, con respecto a la participación de 2016.

CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

03

CAPÍTULO





**OBSERVATORIO DE CIENCIA INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA PARA BOYACÁ**

Julieth Katherine Rodríguez Gutiérrez

*Responsables de sistematización de la información enviada por OCYT

Las capacidades en CTI son un importante motor de crecimiento económico y desarrollo social, puesto que, las políticas de CTI, regionales, nacionales, y sub-nacionales direccionan y promueven la inversión y la formación de recursos humanos, creando y fortaleciendo las capacidades necesarias para que la CTI esté al servicio del desarrollo sostenible (Unesco, 2017).

En este capítulo se presenta la descripción de las capacidades en CTI con las que cuenta el país y el departamento de Boyacá, en términos de investigadores y grupos de investigación, como elementos fundamentales en el fortalecimiento de los procesos de generación de nuevo conocimiento y desarrollo tecnológico a nivel nacional, departamental e institucional. Se tienen en cuenta únicamente los investigadores y grupos de investigación que, a través de convocatorias realizadas por Colciencias, fueron reconocidos o categorizados. Los datos se generan a partir de la plataforma La ciencia en cifra de Colciencias.

En este apartado encontrará información sobre los siguientes indicadores para Boyacá y Colombia:

C01 Grupos de investigación categorizados

C01.1 Grupos de investigación categorizados según área OCDE

C02 Investigadores reconocidos por Colciencias

C02.1 Investigadores reconocidos por Colciencias según área OCDE

C02.2 Investigadores reconocidos por Colciencias según género

C02.3 Investigadores reconocidos por Colciencias por nivel de estudios

C01 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN CATEGORIZADOS POR COLCIENCIAS

En este indicador se registra la cantidad de grupos de investigación avalados por Instituciones de Educación Superior que han sido categorizados por Colciencias en las convocatorias de medición de grupos 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017. A partir del modelo de medición de la convocatoria del 2015, se establece que la categorización alcanzada por un grupo tendría vigencia de 2 años, por tal razón, no se muestran datos para el año 2016. En el modelo de medición de 2017, desaparece la categorización D.

A nivel departamental, se observa un aumento en la cantidad de grupos categorizados, obteniendo mejores posicionamientos al comparar las categorizaciones obtenidas en la convocatoria de 2013 con las de la última medición, así: se pasa de 2% a 3% en grupos de investigación con categoría A1, de 4% a 6% en grupos con categoría A, 11% a 18% en grupos con categoría B, y de 34% a 55% en grupos con categoría C es de aclarar, que en la última medición, realizada en 2017, desaparece la categoría D, haciendo que los grupos que contaban con dicha categoría se redistribuyeran en las demás categorías de acuerdo a su capacidades y calidad en publicaciones y recurso humano.

En el periodo 2013 a 2017, en el departamental se presentó un aumento interanual de 7,2% en el número de grupos de investigación que en el departamento han sido categorizados por Colciencias. A nivel nacional este aumento interanual fue de 5%, de la misma manera, se observa que en la convocatoria de 2017 hubo un aumento del 28% en el número de grupos de investigación en Categoría A1, y del 39% de grupos en categoría A, en relación con la convocatoria de 2015.

La categoría R* corresponde a los grupos de investigación que no alcanzaron alguna categoría de Colciencias, pero cumplieron los requisitos mínimos quedando Reconocidos.

Categoría	Conv 640-2013		Conv 693-2014		Conv 737-2015		Conv 781-2017	
	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
A1	2	367	0	293	1	408	5	523
A	5	296	5	386	8	549	11	762
B	15	722	15	869	24	952	32	1.168
C	45	1.262	56	1.543	66	1.939	96	2.113
D	47	1.113	27	749	32	610	-	-
R*	17	544	6	130	3	180	29	641
Total	131	4304	109	3970	134	4638	173	5207

Fuente: Colciencias, resultados Convocatorias 640 de 2013, 694 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017

Cálculos: Ociteb/VIE. Consulta y actualización a julio de 2018. <http://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

C01.1 Grupos de investigación categorizados según área OCDE

En este indicador, se presenta la cantidad de grupos categorizados por Colciencias, discriminados según el área de conocimiento de acuerdo a la clasificación de la OCDE. Las áreas donde se presentó mayor índice de crecimiento de grupos categorizados en la última medición en relación a la convocatoria de 2015, fueron Humanidades e Ingeniería y Tecnología, a nivel nacional (0.19 y 0.18 respectivamente); y en Ciencias médicas y de la salud y Ciencias sociales a nivel departamental (0.6 y 0.42 respectivamente).

Área OCDE	Categoría	Conv 640-2013		Conv 693-2014		Conv 737-2015		Conv 781-2017	
		Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
Ciencias sociales	A1	0	49	0	38	0	71	0	115
	A	1	89	2	105	3	167	4	256
	B	2	200	2	244	4	300	6	370
	C	12	386	14	454	18	595	39	682
	D	31	595	15	324	19	263	0	0
	R*	4	201	2	56	1	56	15	225
Ciencias Naturales y exactas	A1	1	119	0	108	1	120	4	137
	A	1	71	1	107	2	124	0	155
	B	5	175	4	196	3	202	7	208
	C	10	281	11	328	15	377	17	377
	D	4	99	5	98	5	68	0	0
	R*	3	113	0	18	2	51	3	103
Humanidades	A1	1	16	0	6	0	17	0	21
	A	2	41	0	27	1	39	1	61
	B	1	49	2	41	2	55	3	99
	C	2	83	6	118	6	189	8	194
	D	5	146	1	84	3	56	0	0
	R*	4	58	1	15	0	12	2	62
Ingeniería y tecnología	A1	0	94	0	78	0	101	0	129
	A	1	50	1	61	1	109	6	158
	B	4	114	5	158	9	171	10	205
	C	8	193	14	287	13	337	14	398
	D	3	134	1	107	4	104	0	0
	R*	4	65	0	13	0	16	6	97
Ciencias médicas y de la salud	A1	0	65	0	44	0	69	0	90
	A	0	29	0	56	1	78	0	93
	B	0	136	0	178	2	172	1	232
	C	7	246	6	271	7	343	13	359
	D	2	116	2	114	0	93	0	0
	R*	2	66	2	22	0	34	2	110
Ciencias agrícolas	A1	0	25	0	19	0	30	1	31
	A	0	16	1	30	0	32	0	39
	B	3	47	2	52	4	52	5	54
	C	6	73	5	85	7	98	5	103
	D	2	23	3	22	1	26	0	0
	R*	0	41	1	6	0	11	1	44

Fuente: Colciencias, resultados convocatorias

Cálculos: Ociteb/VIE. Consulta y actualización a julio de 2018. <http://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

C02 INVESTIGADORES RECONOCIDOS POR COLCIENCIAS

En este indicador se recoge el número de investigadores nacionales y departamentales, que participaron en las convocatorias de medición de grupos y reconocimiento de investigadores, y que fueron reconocidos en alguna de las categorías establecidas en el modelo de medición: Investigador Emérito (IE), Investigador Sénior (IS), Investigador Asociado (IA), Investigador Junior (IJ). De acuerdo al modelo de medición del 2017, los investigadores que alcanzaron la categorización Emérita, la mantendrán durante toda su existencia.

El esfuerzo nacional y departamental en formación de recursos humanos de alto nivel se observa en el incremento del número de investigadores reconocidos por Colciencias a nivel nacional

y departamental. Para 2017, se evidencia un incremento de 29.4% de investigadores reconocidos en el grado nacional, en el departamento este incremento fue de 53.8%. En Boyacá, se presentó un aumento de más del 100% en el número de investigadores Sénior; 2 investigadores alcanzaron la máxima categoría, Investigador Emérito; se incrementó en un 50% el número de investigadores Asociados, y en 49.6% aumentaron los investigadores Junior.

Categoría Colciencias	Conv 640-2013		Conv 693-2014		Conv 737-2015		Conv 781-2017	
	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
IE	0	0	0	0	0	74	2	124
IS	3	694	4	1057	5	1166	13	1707
IA	26	1822	25	2064	40	2759	60	3595
IJ	104	5495	110	5159	137	6051	205	7575
Total	133	8011	139	8280	182	10050	280	13001

IE: Investigador Emérito, IS: Investigador Sénior, IA: Investigador Asociado, IJ: Investigador Junior.

Fuente: Colciencias, Ciencia en cifras, resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017

Cálculos: Ociteb/VIE. Actualización y consulta a septiembre de 2019

C02.1 Investigadores reconocidos por Colciencias según área OCDE

En este indicador se presenta la cantidad de investigadores reconocidos por Colciencias discriminados por área de conocimiento de acuerdo a la clasificación de la OCDE; cabe aclarar, que un investigador puede clasificarse en más de un área OCDE, por las áreas de conocimiento o campos de acción que se reflejan en su CvLac.

De acuerdo a los resultados de la última medición nacional y departamental realizada en el 2017, se observa mayor representación de investigadores reconocidos en las áreas de Ciencias sociales y Ciencias naturales. En el ámbito nacional, se identifica que el mayor porcentaje de investigadores Eméritos y Sénior son del área de Ciencias naturales e Ingeniería y Tecnología, mientras que, en el departamento los investigadores que alcanzaron la categoría Emérita son del área de Ciencias Sociales, Humanidades o Ingeniería y tecnología, y hubo un aumento significativo en el número de investigadores reconocidos como Sénior en el área de Ciencias Naturales y exactas, al igual que en el área de Ingeniería y tecnología.

Área OCDE	Categoría	Conv 640-2013		Conv 693-2014		Conv 737-2015		Conv 781-2017	
	Colciencias	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
Ciencias agrícolas	IE	0	0	0	0	0	9	0	13
	IS	0	79	2	138	0	131	3	143
	IA	7	231	5	224	8	312	12	296
	IJ	12	531	10	544	18	613	14	642
Ciencias médicas y de la salud	IE	0	0	0	0	0	20	0	26
	IS	0	211	1	348	0	368	0	454
	IA	1	454	2	520	5	684	9	795
	IJ	3	888	22	1423	26	1526	21	1679
Ciencias naturales y exactas	IE	0	0	0	0	0	32	0	55
	IS	3	459	2	633	3	658	7	778
	IA	17	830	12	810	13	1031	16	1078
	IJ	29	1919	54	2130	69	2416	88	2471
Ciencias sociales	IE	0	0	0	0	0	31	1	38
	IS	1	98	2	221	2	253	2	367
	IA	7	588	7	801	13	1172	19	1446
	IJ	61	2756	41	2027	55	2500	69	3122
Humanidades	IE	0	0	0	0	0	19	1	17
	IS	0	22	1	58	1	73	0	69
	IA	3	215	2	277	6	403	6	372
	IJ	28	1209	19	750	21	910	32	1050
Ingeniería y tecnología	IE	0	0	0	0	0	11	1	18
	IA	6	569	10	672	17	908	22	1143
	IJ	31	1231	41	1375	46	1670	58	1981

IE: Investigador Emérito, IS: Investigador Sénior, IA: Investigador Asociado, IJ: Investigador Junior.

Fuente: Colciencias, Ciencia en cifras, resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017

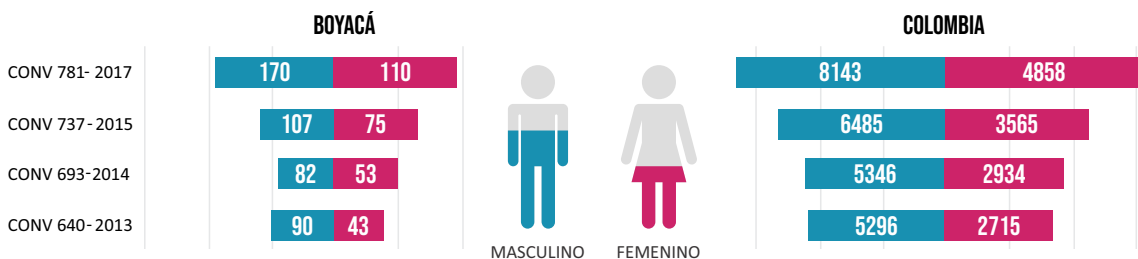
Cálculos: Ociteb/VIE. Actualización y consulta a septiembre de 2019

C02.2 Investigadores reconocidos por Colciencias según género

En este indicador se presenta la cantidad de investigadores reconocidos por Colciencias a nivel nacional y departamental discriminados según el género del investigador, de acuerdo a la información registrada en el CvLac.

El número de investigadoras reconocidas ha ido en aumento en los últimos años, en el medio nacional como departamental, lo cual deja ver que, la mujer se ha involucrado cada vez más en la investigación, jugando un papel importante al incrementar la calidad de sus publicaciones y su nivel de formación.

Gráfico 1: Investigadores reconocidos por Colciencias según género. Elaboración propia



Fuente: Colciencias, Ciencia en cifras, resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017

Cálculos: OCITEB/VIE



OCITEB

OBSERVATORIO DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
BOYACÁ



VEREDILLA - REINTEGRACIÓN

www.uptc.edu.co/vie/observatorio

ociteb@uptc.edu.co

 @OCITEB

 Ociteb



EDIFICIO ADMINISTRATIVO UPTC, 4° PISO • PBX: (57+8) 740 5626 EXT. 2364 • TUNJA - BOYACÁ

PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA



CAPÍTULO
4



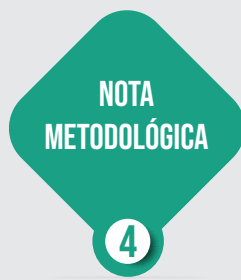
**OBSERVATORIO DE CIENCIA INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA PARA BOYACÁ**

Julieth Katherine Rodríguez Gutiérrez

*Responsables de sistematización de la información enviada por OCYT

Bordons & Gómez (1996), manifiestan que la producción bibliográfica se refiere a "datos estadísticos deducidos de las publicaciones científicas. Su uso se apoya en el importante papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos, papel asumido a todos los niveles del proceso científico" (p. 21). De acuerdo con Maz Machado et al. (2007), un aspecto prioritario en la investigación, es la difusión de los resultados, y para esto se utilizan primordialmente los artículos en revistas especializadas; considerándose actualmente, la publicación en revistas internacionales, como el único mecanismo para determinar el rendimiento y la productividad de las instituciones.

Para las universidades es importante conocer la producción de sus investigadores en los diversos campos de la ciencia, identificar los resultados que se están obteniendo de sus políticas científicas, dónde publican sus investigadores y qué impacto tiene su producción. Lo anterior, cuenta implicaciones prácticas inmediatas, ya permite encauzar los recursos económicos, humanos y logísticos hacia áreas prioritarias en cuanto a resultados, o bien para fortalecer otras. De acuerdo con Maz Machado et al. (2007), si un departamento o un grupo de investigación ha recibido financiación para realizar proyectos de investigación y a partir de sus resultados no se publican artículos, es claro, que algo falla en el proceso de difusión o en la calidad de la investigación o, quizás, en los protocolos de financiación de los proyectos y por tanto se deben tomar las medidas necesarias para mejorar tales aspectos.



Los indicadores bibliométricos se construyen sobre las características de las publicaciones científicas y son útiles para analizar prioridades de investigación, procesos de difusión, transmisión del conocimiento generado en la investigación, entre otras características. Así mismo, puede emplearse como insumo para el diseño e implementación de políticas públicas en CTI que fomenten y orienten la investigación, dada la capacidad de descripción, análisis y evaluación de la actividad investigativa de los autores (OCyT, 2017).

En este capítulo se presenta un compendio de indicadores que dan idea de la producción científica del departamento comparada con la productividad nacional, para esto se toman como referencia las publicaciones realizadas en revistas indexadas en bases de datos internacionales y de mayor visibilidad como son Web of Science, Scopus y SciElo, ya que estas bases incluyen todo tipo de documentación científica, desde artículos científicos hasta documentos de conferencias (proceedings), resúmenes de conferencia, correcciones, fe de erratas, reseñas, capítulos de libros, entre otros. Además, se presenta un indicador sobre las revistas nacionales, departamentales e institucionales indexadas por Publindex.

Para la construcción de los indicadores provenientes de las bases WoS, SciELO y Scopus, el OCyT, en compañía de expertos bibliométricos y estadísticos, desarrollaron un algoritmo que permite generar, sistematizar y unificar las bases de datos, con el objetivo de identificar los productos únicos y establecer las categorías o desagregaciones asociadas a la tipología del producto, tipo de colaboración, áreas de conocimiento y citas, entre otros.

En este apartado encontrará información sobre los siguientes indicadores para Boyacá y Colombia:

- PB01** Revistas indexadas por Publindex
- PB02** Producción científica por base de datos
- PB03** Colaboración científica por bases de datos
- PB04** Índice de citación por bases de datos
- PB05** Índice H por bases de datos

PB01 REVISTAS INDEXADAS POR PUBLINDEX

La fuente principal de información de las revistas indexadas en Publindex para el periodo 2008-2016, es la Oficina de Fomento a la Investigación de Colciencias. Es importante resaltar, que para el año 2016, Publindex actualizó el modelo de indexación de revistas, pasando de 423 revistas nacionales indexadas en el año 2015 a 246 revistas nacionales indexadas en 2017. Algo similar ocurrió a nivel departamental, en donde se pasó de 19 revistas indexadas en 2015 a 9 en 2017.

En Boyacá se observa que las Instituciones de Educación Superior aunaban esfuerzos en el mejoramiento de la calidad de sus revistas, lo cual se ve reflejado en el aumento de revistas indexadas cada año, sin embargo, con los criterios y exigencias en el modelo de indexación del año 2016, varias instituciones se vieron afectadas en este indicador, incluso a nivel nacional.

Entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	2	3	5	13	15	18	21	19	10	9
Nacional	263	308	372	466	513	515	526	423	245	246

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Cálculos: OCyT.

PB02 PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR BASE DE DATOS

En este indicador se visibiliza la producción científica del departamento y la productividad nacional, tomando como referencia las publicaciones realizadas en revistas indexadas en bases de datos internacionales y de mayor visibilidad: Web of Sciencecorecollection, SciELO y Scopus.

Cabe aclarar que, desde el año 2014, SciELO CI (SciELO Citation Index) comienza a ser operativo como parte del Web of Science, esto obedece a una intención de hacer del Web of Science competitivo en términos de cobertura regional. Hay que tener en cuenta que algunas de las revistas de SciELO CI se encontraban incluidas en el Web of Science antes del 2014. Del Core Collection hacen parte el Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, y el Arts & Humanities Citation Index.

Por su parte, en el Plan Nacional de Desarrollo se estableció posicionar a Colombia desde el conocimiento, la producción científica y tecnológica, y la innovación como el eje central de la competitividad, elementos fundamentales para llevar al país a ser uno de los tres más innovadores de América Latina en el 2025; actualmente, Colombia es el quinto país de la región de acuerdo a la última medición del índice global de innovación 2017 - Global Innovation Index (GII).

Según el GII de 2016, el país ascendió una posición en América Latina y el Caribe, ubicándose en el quinto lugar en la región, superando a países como Brasil y Argentina. A nivel global el país subió cuatro puestos, pasando del puesto 67 al 63 en un año. Al revisar los resultados de los siete pilares valorados por el GII entre 2015 y 2016, se demuestra un avance importante del país; especialmente en el pilar producción científico y tecnológico, en este aspecto, Colombia ascendió cuatro puestos frente al 2015, pasando del lugar 86 al 82 de 128 países. Los principales indicadores que jalieron este aspecto, se relacionan con el aumento en la publicación de artículos científicos y tecnológicos del país en relación al PIB donde se ascendió en seis posiciones (97 al 91), y las citas de las publicaciones científicas del país medidas a través del Índice H mejorando su ubicación en dos lugares (47 al 45). Lo cual se ve reflejado en los datos presentados en la siguiente tabla, presentándose un crecimiento interanual en el periodo 2008-2017 de 13%.

A nivel departamental, se observa un aumento constante en el número de publicaciones realiza-

das en las bases de datos internacionales; en términos generales, la producción ha aumentado anualmente en un 27%. Presentándose un mayor crecimiento anual en las publicaciones en SciELO, es de 35%, mientras que en Scopus y en la Core Collection de Web of Science, la productividad ha aumentado a un ritmo más bajo, siendo el índice de crecimiento interanual del 22% en cada base de datos. Se destaca mayor publicación y visualización de artículos científicos en estas bases de datos internacionales.

Entidad	Base	Tipo Documento	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	WoS cc*	Artículos	22	21	28	32	43	35	35	132	161	131
		Otros	2	4	3	2	4	12	9	18	16	14
		Total	24	25	31	34	47	47	44	150	177	145
	SciELO	Artículos	7	11	7	22	26	31	41	28	32	93
		Otros	-	-	1	1	2	1	2	-	1	9
		Total	7	11	8	23	28	32	43	28	33	102
	Scopus	Artículos	26	25	32	40	59	57	65	60	79	124
		Otros	3	4	5	5	6	12	14	14	38	54
		Total	29	29	37	45	65	69	79	74	117	178
	Total	Artículos	34	37	39	63	80	87	98	174	217	255
Otros		3	6	9	6	10	18	17	28	48	68	
Total		37	43	48	69	90	105	115	202	265	323	
Nacional	WoS cc*	Artículos	1.843	2.187	2.578	2.928	3.277	3.045	3.403	6.162	6.956	7.633
		Otros	660	658	684	671	779	1.125	918	1.503	1.687	2.040
		Total	2.503	2.845	3.262	3.599	4.056	4.170	4.321	7.665	8.643	9.673
	SciELO	Artículos	2.334	2.660	3.143	3.630	3.783	3.887	4.253	4.366	4.480	4.462
		Otros	340	317	328	316	445	317	349	385	516	640
		Total	2.674	2.977	3.471	3.946	4.228	4.204	4.602	4.751	4.996	5.102
	Scopus	Artículos	2.660	3.243	3.693	4.186	4.835	5.182	6.105	6.635	7.833	8.666
		Otros	835	824	1.018	1.229	1.464	2.024	1.910	1.925	2.129	2.491
		Total	3.495	4.067	4.711	5.415	6.299	7.206	8.015	8.560	9.962	11.157
	Total	Artículos	5.238	6.072	6.925	7.915	8.795	9.152	10.466	13.096	14.499	15.492
		Otros	1.562	1.558	1.826	1.957	2.398	2.876	2.858	3.383	3.824	4.503
		Total	6.800	7.630	8.751	9.872	11.193	12.028	13.324	16.479	18.323	19.995

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT. Fecha de consulta: diciembre de 2018

PB03 COLABORACIÓN CIENTÍFICA POR BASES DE DATOS

En este indicador se muestran las publicaciones de instituciones nacionales y departamentales de acuerdo al patrón de colaboración: sin colaboración, documentos que fueron publicados por un único autor; colaboración nacional, refiere a los documentos realizados por autores de distintas filiales institucionales colombianas; y colaboración internacional, son artículos en los cuales al menos un autor reportó filiación institucional extranjera.

De acuerdo con Acworth (2008), la importancia de la colaboración científica radica en una mayor vinculación entre las actividades, la investigación y sus actores de interés stakeholders para propiciar el desarrollo de nuevas ideas, el intercambio de procesos pedagógicos y nuevos currículos interdisciplinarios, la creación o vinculación a redes de transferencia de conocimiento que resulten de los intereses de las universidades, las empresas, las instituciones y comunidad en general.

De esta manera, a nivel nacional puede observarse que las publicaciones visibilizadas en WoS y Scopus, en su mayoría fueron realizadas en colaboración internacional. Por su parte, el mayor porcentaje de las publicaciones realizadas a nivel departamental, presentan colaboración nacional.

Es de rescatar, que fueron muy pocos los documentos publicados sin colaboración, y que son visibles en estas bases de datos internacionales. También, cabe resaltar, que cada año han ido en aumento las publicaciones realizadas en colaboración nacional o internacional, esto deja ver que las alianzas entre instituciones, grupos de investigación e investigadores ayudan a mejorar y fortalecer la calidad y visibilidad de las publicaciones, e impacto de las mismas.

Entidad	Base	Patrón de colaboración	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	WoS cc*	Sin colaboración	1	-	-	1	2	2	-	46	50	28
		Nacional	9	15	17	16	18	13	17	62	78	55
		Internacional	14	10	14	17	27	32	27	42	49	62
	SciELO	Sin colaboración	2	1	1	4	3	8	6	4	7	15
		Nacional	2	9	4	13	20	18	35	20	23	71
		Internacional	3	1	3	6	5	6	2	4	3	16
	Scopus	Sin colaboración	3	1	2	2	5	6	5	13	8	19
		Nacional	11	16	19	21	34	33	43	38	73	90
		Internacional	15	12	16	22	26	30	31	23	36	69
	Total	Sin colaboración	5	2	3	6	8	14	11	59	60	49
		Nacional	14	28	25	37	47	52	67	98	140	183
		Internacional	18	13	20	26	35	39	37	45	65	91
Nacional	WoS cc*	Sin colaboración	260	277	279	315	318	256	277	1.352	1.288	1.355
		Nacional	975	1.046	1.239	1.257	1.319	1.436	1.380	2.655	3.192	3.435
		Internacional	1.268	1.522	1.744	2.027	2.419	2.478	2.664	3.658	4.163	4.883
	SciELO	Sin colaboración	694	770	887	1.006	1.072	1.011	1.005	1.052	1.060	1.145
		Nacional	1.604	1.777	2.001	2.330	2.506	2.544	3.019	3.118	3.310	3.248
		Internacional	376	430	583	610	650	649	578	581	626	709
	Scopus	Sin colaboración	311	409	482	534	662	773	827	879	857	941
		Nacional	1.480	1.684	2.013	2.295	2.605	3.102	3.445	3.652	4.518	4.826
		Internacional	1.704	1.974	2.216	2.586	3.032	3.329	3.743	4.029	4.587	5.390

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
 Cálculos: OCyT. Fecha de consulta: diciembre de 2018

PB04 ÍNDICE DE CITACIÓN POR BASES DE DATOS

Este indicador refleja el promedio de veces que los documentos han sido citados por otros dentro de la misma base de datos desde el inicio de su publicación. Para los documentos más antiguos, al estar disponibles por un lapso de tiempo mayor, aumentan las posibilidades de ser citados, pero también, se incrementa el riesgo de obsolescencia (OCyT, 2017).

Para la construcción del indicador, primero se determinó el número de citas de cada producto científico en cada una de las bases de datos. Para establecer el número de citas agregado de las bases de datos, se tomó el número de citas máximo reportado en las distintas bases de datos.

Obsérvese que, las publicaciones realizadas en revistas indexadas en las bases de datos WoS y Scopus, han recibido en promedio la mayor cantidad de citas, esto se visualiza tanto a nivel nacional

como departamental. También se observa, que para el año 2017, baja considerablemente este índice en todas las bases de datos.

Entidad	Base	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Boyacá	WoS cc*	7,33	8,36	3,39	6,09	4,98	4,79	8,84	1,42	2,05	0,72
	SciELO	2,86	2,18	1,75	1,83	1,18	0,81	0,91	0,36	0,61	0,03
	Scopus	23,72	8,83	37,54	16,58	4,65	4,01	5,16	2,66	4,04	1,04
Nacional	WoS cc*	17,53	15,25	15,69	14,96	17,97	10,54	10,58	6,36	3,88	1,58
	SciELO	1,76	1,62	1,36	1,13	0,94	0,81	0,62	0,40	0,22	0,06
	Scopus	17,68	14,62	14,59	12,42	13,43	8,70	7,54	6,63	4,61	2,17

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT. Fecha de consulta: diciembre de 2018

PB05 ÍNDICE H POR BASES DE DATOS

En este indicador, se reporta el Índice H para Boyacá en las distintas bases de datos internacionales (WoS, SciELO y Scopus), y lo propio se hace para Colombia.

Durante los últimos años, ha aumentado el uso del H index o índice H, de Hirsch. Este sistema de medición de la calidad profesional científica, propuesta por Jorge Hirsch, de la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos de América, se basa en la cantidad de citas que recibe un artículo científico.

El Índice H se calcula basándose en la distribución de las citas que los trabajos científicos de un investigador han recibido de por vida. Hirsch específicamente dice: "Un científico tiene un índice h si el h de sus Np trabajos recibe al menos h citas cada uno, y los otros (Np - h) trabajos tienen como máximo h citas cada uno. En otras palabras, un científico tiene un índice h si ha publicado h trabajos con al menos h citas cada uno" (Hirsch, 2005 y, Franco & Rodríguez, 2009, p. ¿?). Pero este índice, no se ha limitado únicamente a autores, también ha sido calculado para universidades, instituciones y países.

En WoS core collection y en Scopus, para Boyacá se reporta un Índice H de 27, lo cual quiere decir que hay 27 publicaciones en WoS y Scopus que han sido citados 27 veces o más. Mientras que, en SciELO el Índice H para Boyacá es de 12.

Se visualiza, que, comparando el Índice H, de las publicaciones en el periodo 2007 a 2016, en el periodo 2008 a 2017, este ha aumentado.

Entidad	Base	Índice H	Índice H
		2007 - 2016	2008 - 2017
Boyacá	WoS cc*	27	29
	SciELO	12	12
	Scopus	27	29
	Total	27	29

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT. Fecha de consulta: diciembre de 2018



OCITEB

OBSERVATORIO DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
B O Y A C Á

Avenida Central del Norte No. 39-115

PBX: (57+8) 740 5626 Ext. 2364

ociteb@uptc.edu.co

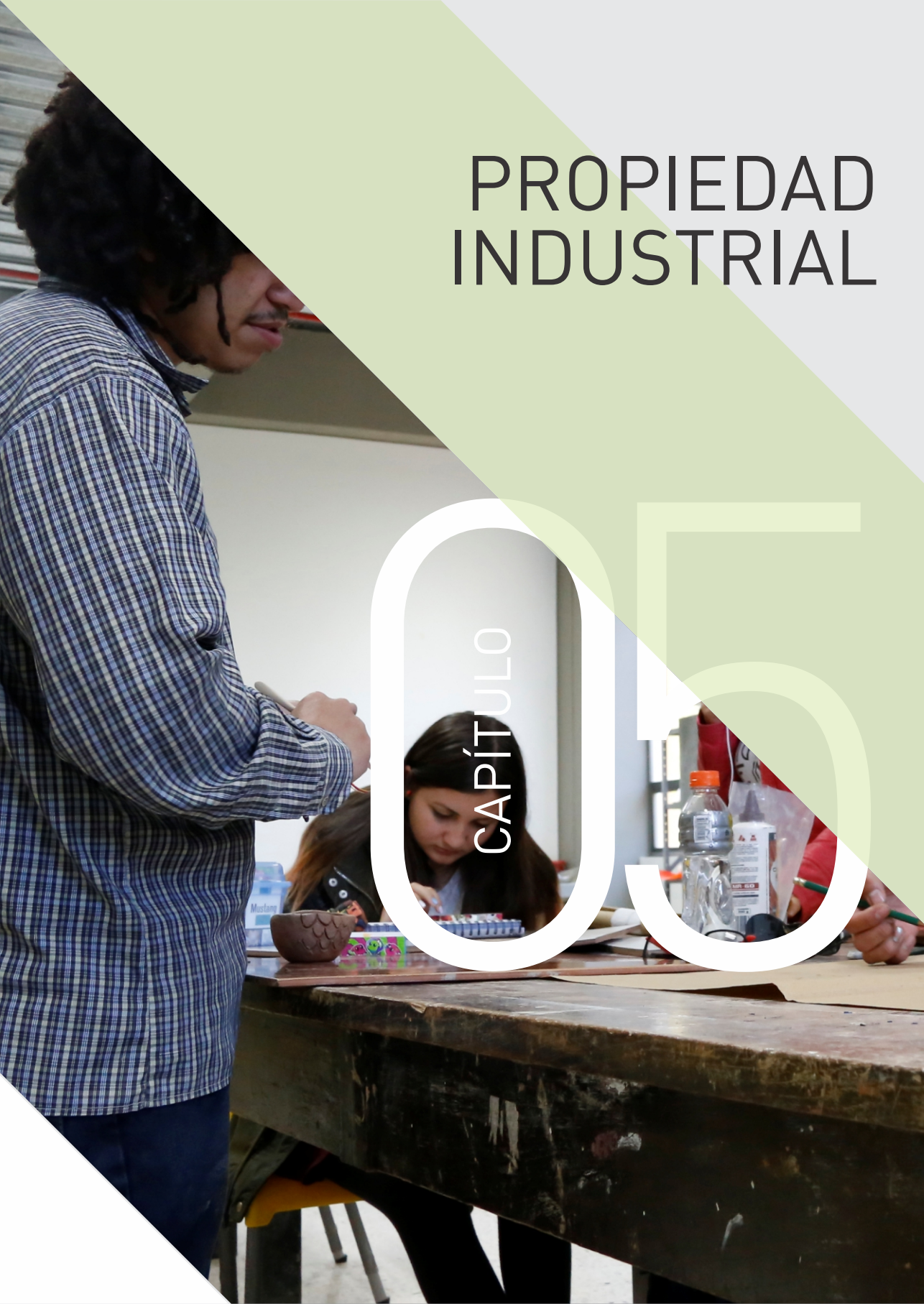
Tunja- Boyacá, Colombia




PROPIEDAD INDUSTRIAL

05

CAPÍTULO





**OBSERVATORIO DE CIENCIA INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA PARA BOYACÁ**

Yenny Alexandra García Lemus

*Responsables de sistematización de la información enviada por OCYT

Se afirma que existe una estrecha relación entre la inversión en actividades de generación de conocimiento e innovaciones tecnológicas y el grado de desarrollo de las regiones (Hall, 1999 & Cimoli, 2005 citado en Campo et al, 2012). Aunque diferentes autores difieren si sus efectos directos o indirectos, coinciden en afirmar que la propiedad industrial estimula la competitividad a nivel nacional e internacional.

En los últimos años, el país se ha visto inmerso en un proceso de apertura comercial, impulsando a las empresas a innovar para ser competitivas y no dejarse absorber por la competencia. El Gobierno por su parte, se ha propuesto incrementar el I+D a través de normas que incentiven y protejan las invenciones e innovaciones de empresas, el sector académico o el público en general.

Desde la academia, las IES se han visto motivadas a innovar con el fin de obtener mayores recursos y a su vez, mayor prestigio siendo promotoras de cambio en la sociedad, resolviendo problemáticas y satisfaciendo las necesidades en su área de influencia. Asimismo, se destacan ya que cuentan con personal altamente cualificado y han establecido redes de conocimiento a nivel interinstitucional, nacional e internacional. Por lo tanto, las entidades educativas son una incubadora de ideas y facilitadoras de investigación e innovación, que promueven el crecimiento y desarrollo de la sociedad.



Los sistemas de protección a la propiedad industrial tienen como propósito garantizar la apropiación de un producto o servicio nuevo temporalmente, con el fin de que la competencia no lo reproduzca sin su autorización y poder obtener ingresos que recuperen las inversiones realizadas. Dentro de los instrumentos formales de protección se encuentran las patentes y los registros de diseños industriales (Superintendencia de Industria y Comercio, 2017).

Un tratamiento acertado de la propiedad intelectual incentivará la investigación y la producción de nuevas creaciones y generará un clima de seguridad para la inversión y en particular, aquella destinada a innovación (CONPES 3533, 2008). La Superintendencia de Industria y Comercio es el ente nacional encargado de recibir las solicitudes de registro y determinar si se cumplen los requisitos para acceder a un título de propiedad, entre ellos: patentes de innovación, modelos de utilidad y diseños industriales registrados tanto a nivel nacional como departamental. Para determinar el lugar de origen, se toma como referente el departamento donde los creadores registraron su lugar de residencia.

A continuación, se relacionan los indicadores de la categoría Propiedad Industrial codificada con PI:

PI01 Número de patentes

PI02 Tipo de patentes solicitadas y concedidas

PI01 NÚMERO DE PATENTES

La Superintendencia de Industria y Comercio SIC, con el fin de proteger invenciones como máquinas, aparatos, objetos y metodologías cuenta con diferentes tipos de protección, dentro de las cuales se encuentran las patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales (Superintendencia de Industria y Comercio, 2017). A continuación, se realiza una breve descripción de cada una:

Patente de invención:

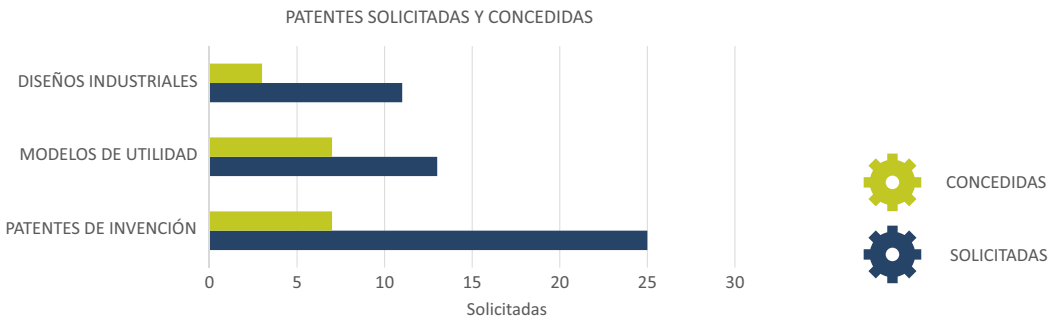
Protege los nuevos productos o procedimiento que ofrecen una nueva solución a un problema técnico.

Patente de modelo de utilidad:

Protege toda modificación, configuración a algún objeto o parte de uno, que permite un mejor o diferente funcionamiento a la versión original.

Diseño industrial:

Protege la creación de un diseño que se aplica a un producto o artículo con el fin poder fabricarlo a escala y diferenciarlo de sus competidores en el mercado.



Nota: Años 2008-2017

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Fecha de consulta: enero 2018

* El departamento corresponde al registrado por el titular cuando realizó la solicitud del respectivo derecho de propiedad intelectual ante la SI

* La SIC hace un trabajo permanente de depuración de sus bases de datos, lo que explica las variaciones respecto a los datos presentados en ediciones anteriores.

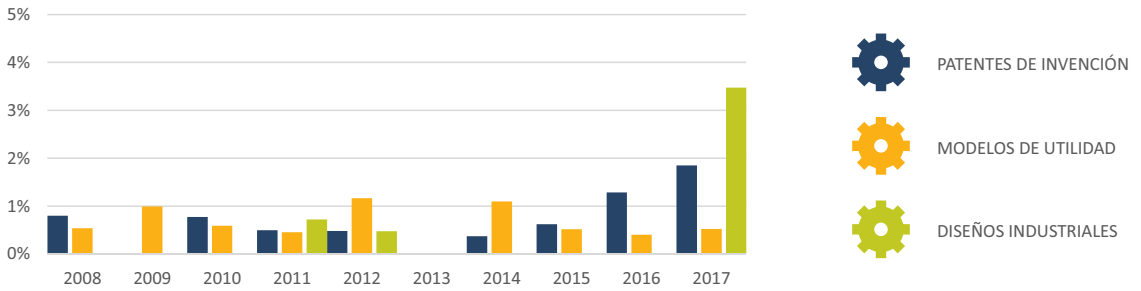
Los registros de propiedad industrial aumentan la "capacidad de generar conocimiento, de apropiarse de él y transformarlo en nuevas tecnologías" (CEPAL, 2008), de tal forma que resulten en productos que puedan ser comercializados.

En el 2017, en las Patentes de invención se evidenció un crecimiento del 57% respecto al año anterior en las patentes solicitadas y, se concedieron dos para el mismo periodo –desde el 2014 no concedían-. Por otra parte, en los modelos de utilidad sólo se solicitó una y no se concedieron patentes en el mismo año. Por último, en los diseños industriales se evidenció que en 2017 se solicitaron nueve patentes y se otorgó una, teniendo en cuenta que en el 2016 no se concedieron patentes.

PI02 TIPO DE PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS

Patentes - Tipo de registro solicitado

PATENTES SOLICITADAS RESPECTO AL % NACIONAL



Tipo de patente	Departamento / Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Patentes de innovación	Boyacá	1	0	1	1	1	0	1	2	7	11
	Nacional	125	126	129	201	209	242	269	322	545	595
Modelos de utilidad	Boyacá	1	2	1	1	3	0	2	1	1	1
	Nacional	186	201	169	219	257	239	182	193	248	191
Diseños industriales	Boyacá	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9
	Nacional	103	132	121	139	210	318	271	359	227	259

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Fecha de consulta: Enero 2018

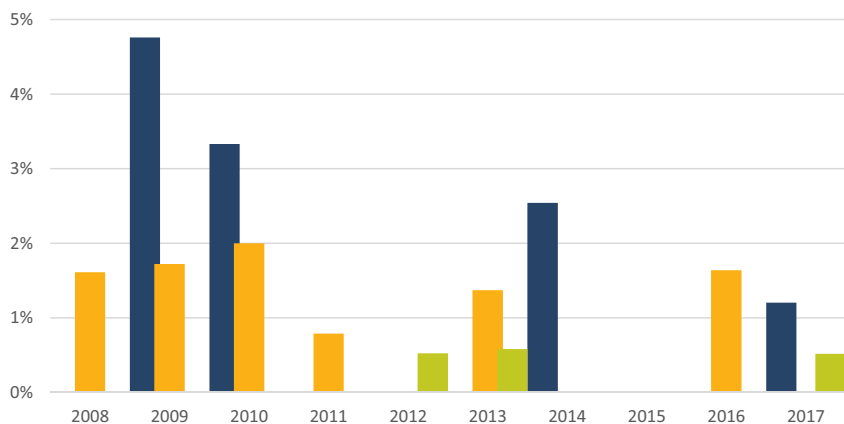
* El departamento corresponde al registrado por el titular cuando realizó la solicitud del respectivo derecho de propiedad intelectual ante la SIC.

*La SIC hace un trabajo permanente de depuración de sus bases de datos, lo que explica las variaciones respecto a los datos presentados en ediciones anteriores.

Las patentes solicitadas en el departamento presentan un porcentaje bajo respecto al nacional, llegando al 1%. Sin embargo, se destaca que en los tres últimos años aumentó el número de patentes de innovación solicitadas y acrecentó el número de diseños industriales en el 2017 ya que, durante el periodo solo se había solicitado una en el 2011. Lo anterior indica que las entidades y empresas ha comenzado a invertir en procesos de innovación que puedan generar cambios. En total, fueron 25 solicitudes de patentes de innovación, 13 de modelos de utilidad y 11 diseños industriales en los años 2008 - 2017.

Patentes- Tipo de registro concedido

PATENTES SOLICITADAS RESPECTO AL % NACIONAL



PATENTES DE INVENCIÓN



MODELOS DE UTILIDAD



DISEÑOS INDUSTRIALES

Tipo de patente	Departamento / Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Patentes de invención	Boyacá	0	1	1	0	0	0	3	0	0	2
	Nacional	31	21	30	44	116	149	118	88	99	166
Modelos de utilidad	Boyacá	1	1	1	1	0	2	0	0	1	0
	Nacional	62	58	50	127	124	146	75	81	61	115
Diseños industriales	Boyacá	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Nacional	96	20	69	312	191	172	209	219	196	193

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

Fecha de consulta: enero 2018

* El departamento corresponde al registrado por el titular cuando realizó la solicitud del respectivo derecho de propiedad intelectual ante la SIC.

*La SIC hace un trabajo permanente de depuración de sus bases de datos, lo que explica las variaciones respecto a los datos presentados en ediciones anteriores.

En el 2017, el aumento en las patentes concedidas se dio en relación a patentes de innovación y diseños industriales. Las patentes de innovación aumentaron en dos unidades en el 2017 -desde el 2014 no se concedían-. En cuanto a los diseños industriales, aumentó en una patente respecto al 2016; cabe señalar que solo se han concedido diseños industriales en los años 2012, 2013 y 2017. A pesar de ello, los tipos de registros concedidos tienen un mayor porcentaje a los solicitados. En total, fueron 7 patentes de innovación, 7 modelos de utilidad y 3 diseños industriales concedidas en los años 2008 - 2017.

INNOVACIÓN EMPRESARIAL

CAPÍTULO

06





**OBSERVATORIO DE CIENCIA INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA PARA BOYACÁ**

Yenny Alexandra García Lemus

*Responsables de sistematización de la información enviada por OCYT

El Gobierno Central ha tenido como propósito posicionar a Colombia como uno de los países con mayor innovación en la región, siendo la innovación el eje central que impulse la competitividad empresarial. En el último ranking del Global Innovation Index 2018, Colombia ocupó el lugar 63 siendo el quinto de la región (Cornell University, INSEAD and the world Intellectual Property Organization, 2018).



Lo anterior, permite replantear las estrategias que el Gobierno Nacional debe implementar para aumentar la innovación en las empresas nacionales, aprovechando el crecimiento de la economía, su recurso humano y el proceso de apertura comercial. Dentro del estudio de la OCDE para políticas de innovación, la entidad destaca:

La innovación es clave para abordar los desafíos que enfrenta Colombia. Puede ayudar a desarrollar nuevas actividades económicas, estimular la productividad para sostener el aumento del nivel de ingresos y empleo en la creciente población urbana, fomentar la diversificación agrícola para mejorar los medios de subsistencia en zonas rurales y fomentar la sostenibilidad ambiental del crecimiento (OCDE, 2014, p. 1).

En Colombia, las entidades gubernamentales lanzaron la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Conpes 3582, en donde describen:

La innovación es un proceso social, basado en la producción e intercambio de conocimiento entre múltiples actores, internos, y externos a las organizaciones...la innovación puede darse en una empresa, aunque no invierta intencionalmente en actividades de innovación o podría darse en una universidad o centro de investigación que lleven sus invenciones al mercado (CONPES 3582, 2009, p. 8)

Dentro de las entidades promotoras en CTI se encuentra Colciencias. Una de las directoras que ha tenido la entidad, la economista Yaneth Giha, ha resumido el papel de la inversión en CTI como promotor del desarrollo del país, afirmando: "Colciencias promueve que la innovación sea una actividad central en el país, en la medida en que tiene un efecto positivo en la competitividad y la sostenibilidad. La inversión en ciencia, tecnología e innovación, llevará a Colombia a mejorar su nivel de desarrollo económico y social" (Colciencias, 2016).

El trabajo mancomunado entre los diferentes actores públicos, privados, académicos y empresariales, nacionales o internacionales, fomentará la capacidad innovadora del departamento, generando oportunidades que promuevan el crecimiento económico y desarrollo social.

A nivel nacional, la medición se realiza con las empresas que reportan información a la Encuesta Anual Manufacturera, a la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT ya la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores Servicios y Comercio-EDITS que lidera el DANE bienal. En las cuales, mediante el uso de encuestas y capacitación previa se recolectan información sobre las actividades de innovación, fuentes de financiación, personal ocupado, entre otras que realizan las empresas.

IE01 Distribución de las empresas de según grado de innovación respecto al nivel nacional.

IE02 Origen de las ideas de innovación en Boyacá y Colombia.

IE03 Inversión en actividades de innovación I+D y TIC respecto al nacional.

IE01 DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS SEGÚN GRADO DE INNOVACIÓN RESPECTO AL NIVEL NACIONAL

Las empresas han mostrado interés en identificar y comparar su desarrollo tecnológico y nivel de innovación, con el fin de aumentar su competitividad, siendo "genuinas, sustentables y acumulativas" (RICYT, OEA, CYTED, 2001). Por lo tanto, es notoria la necesidad de innovar y son evidentes los resultados del desarrollo de los procesos de innovación.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, a través de la encuesta EDITS (DANE, 2016) clasifica el grado de innovación que tienen las empresas, como se describe a continuación:

Innovadoras en sentido estricto:

Empresas con un producto o servicio nuevo o con mejoras significantes en el mercado internacional.

Innovadoras en sentido amplio:

Empresas con un producto o servicio, un proceso productivo, una forma organizacional o de comercialización nueva o con mejoras significantes en el mercado nacional o en la empresa.

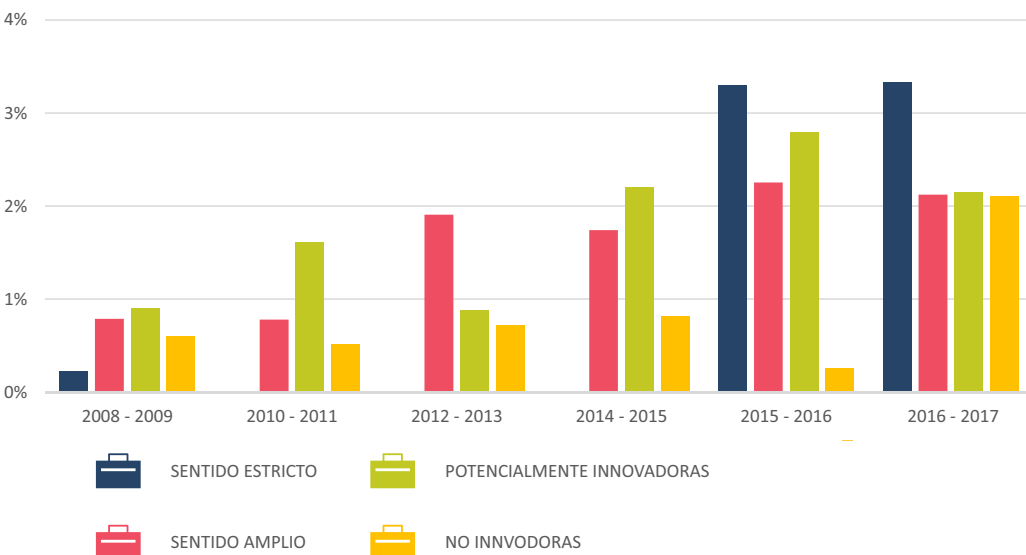
Potencialmente innovadoras:

Empresas que reportan tener un proceso o haber cancelado algún proyecto de innovación.

No innovadoras:

Empresas que no reportaron productos ni procesos del algún proyecto de innovación.

PORCENTAJE BOYACÁ RESPECTO AL NIVEL NACIONAL



Año	Sentido estricto		Sentido Amplio		Potencialmente innovadoras		No innovadoras	
	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
2008 -2009	1	450	33	4188	6	664	36	6043
2010 -2011	0	69	35	4487	11	685	43	8440
2012 -2013	0	23	64	3354	6	683	78	10925
2014 -2015	0	22	62	3559	14	635	105	12894
2015 -2016	3	91	76	3371	94	3367	35	13716
2016 -2017	1	30	71	3345	12	560	257	12189

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019
Cálculos: OCyT

En el periodo 2016 – 2017, se evidencia un decrecimiento en los grados de innovación que tienen las empresas tanto a nivel nacional como regional. Las empresas Innovadoras en sentido estricto en el departamento, tuvieron un decrecimiento del 67% respecto al periodo 2015 – 2016, al igual que en el nivel nacional; las Innovadoras en sentido amplio, tuvieron una disminución del 7% con relación al periodo anterior, proporción superior al nacional; las Potencialmente innovadoras tuvieron un decrecimiento del 87%, participación un poco más alta que la nacional y; las No innovadoras, por el contrario aumentaron un 634% respecto al periodo anterior y a nivel nacional hubo decrecimiento.

IE02 ORIGEN DE LAS IDEAS DE INNOVACIÓN EN BOYACÁ Y COLOMBIA

La investigación es descrita como una de las principales variables dentro de la innovación y dinámica empresarial, ya que ha contribuido a generar nuevas estrategias que resultan en un mejor desarrollo de procesos y desempeño empresarial (Banco de la República, 2016). Adicionalmente, los diferentes participantes del proceso de producción, comercialización y consumo pueden convertirse en una fuente de ideas innovadoras que ayuden a las empresas a tener productos o servicios que satisfagan las necesidades de sus clientes. A continuación, se resumen las diferentes fuentes internas y externas de las empresas boyacenses en donde surgieron ideas innovadoras.

Fuente	Origen	2008	2010	2012	2014	2015	2016-2017*
Fuentes internas a la empresa	Departamento interno de I+D	0,5%	0,9%	0,6%	1,2%	0,65%	0,64%
	Departamento de Producción	1,0%	1,1%	1,3%	1,9%	0,74%	0,70%
	Departamento de Ventas y Mercadeo	0,7%	0,7%	0,9%	1,2%	0,83%	0,81%
	Grupos Interdisciplinarios	0,7%	1,3%	0,9%	1,6%	0,50%	0,42%
	Directivos de la Empresa	0,9%	1,0%	1,8%	2,0%	1,82%	1,80%
	Otra empresa relacionada (si hace parte de un conglomerado)	-	1,1%	1,2%	1,8%	0,25%	0,00%
	Casa matriz	0,8%	0,3%	0,0%	0,5%	0,08%	0,00%
Fuentes externas a la empresa	Departamento I+D de otra empresa del sector	0,7%	0,7%	0,4%	2,4%	2,66%	2,64%
	Competidores u otras empresas del sector (excepto el departamento de I+D)	0,8%	1,0%	1,7%	0,9%	2,63%	2,57%
	Clientes	0,8%	1,0%	1,2%	1,9%	2,42%	2,41%
	Proveedores	0,6%	0,9%	1,3%	2,8%	2,42%	2,37%
	Empresas de otro sector	0,8%	1,1%	1,1%	2,8%	2,61%	2,56%
	Cámaras de Comercio	0,3%	1,0%	1,1%	3,2%	2,70%	2,62%
	Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)	-	1,1%	0,6%	1,4%	2,71%	2,65%
	Centros de Investigación Autónomos	-	0,5%	2,5%	0,7%	2,74%	2,07%
	Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT)	1,5%	0,0%	0,0%	1,5%	2,77%	1,52%
	Parques Tecnológicos	-	1,0%	2,8%	1,1%	2,75%	1,90%
	Centros Regionales de Productividad	1,8%	1,6%	1,7%	1,1%	2,73%	2,02%
	Universidades	0,3%	0,5%	1,2%	2,1%	2,59%	2,54%
	Centros de formación y/o Tecnoparques	0,4%	2,0%	1,7%	2,4%	2,76%	2,36%
	Consultores, expertos o investigadores	0,7%	0,5%	1,4%	2,4%	2,52%	2,46%
	Ferias y exposiciones	0,3%	0,7%	0,9%	1,0%	2,66%	2,58%
	Seminarios y conferencias	0,7%	1,2%	1,4%	2,2%	2,57%	2,53%
	Libros, revistas o catálogos	60,0%	1,1%	1,5%	1,9%	2,50%	2,47%
	Sistemas de información de propiedad industrial (banco de patentes)	0,0%	0,8%	1,2%	1,0%	2,72%	2,30%
	Sistema de información de derechos de autor	0,0%	0,8%	0,7%	2,3%	2,73%	2,31%
	Internet	0,7%	1,2%	1,9%	2,6%	2,29%	2,28%
Bases de datos científicas y tecnológicas	0,7%	0,9%	0,6%	1,6%	2,52%	2,41%	
Normas y reglamentos técnicos	0,8%	1,5%	1,9%	3,5%	2,49%	2,46%	
Instituciones Públicas (Ministerios, entidades descentralizadas, secretarías)	0,9%	1,6%	1,5%	3,9%	2,52%	2,38%	

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

*: Cambio de metodología en la distribución departamental y local, se incorpora las sedes de las diferentes empresas

Cálculos: OCyT-OCITEB

El origen de las ideas de innovación de las empresas proviene tanto de fuentes internas como externas. Para el caso de las fuentes internas, destacan en primer lugar los directivos -al igual que en el periodo anterior- los cuales resultan ser generadores de cambio y contribuyen a ampliar las perspectivas en la organización. En segundo lugar, se encuentran los departamentos de ventas y mercadeo, los cuales promueven procesos de innovación debido a su cercanía con el mercado.

Por otro lado, las fuentes externas -las cuales aportan en mayor proporción ideas de innovación- son aquellas que no pertenecen a la empresa y tienden a ser muy diversificadas. Dentro de estas se encuentran entidades como universidades, centros regionales de productividad, cámaras de comercio, instituciones públicas; también de diferentes herramientas como internet, bases de datos científicas y eventos como ferias, exposiciones, entre otros. Para el periodo de análisis, se destacan Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), departamento I+D de otra empresa del sector, cámaras de comercio, ferias y exposiciones y empresas de otro sector como creadores de ideas de innovación.

IE03 INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN I+D Y TIC RESPECTO AL NACIONAL

Se consideran como actividades conducentes a la innovación, la I+D, la adquisición de maquinaria y equipo, la adquisición y desarrollo de software, las tecnologías de gestión, la transferencia de tecnología y consultoría, los procesos de reingeniería y diseño industrial, la formación y capacitación (OCyT,2010).

Actividad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
I+D interna	0,10%	0,02%	0,02%	0,01%	0,33%	0,73%	0,31%	35,16%	1,94%
I+D externa	0,00%	0,06%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	2,60%	0,49%	0,15%
Maquinaria y equipo	0,35%	0,29%	0,24%	0,14%	0,32%	1,01%	0,62%	1,06%	1,30%
TIC	0,06%	0,04%	0,06%	0,05%	1,17%	0,56%	0,38%	13,38%	3,50%
Mercadeo de innovaciones	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,38%	1,28%	0,23%	2,74%	1,30%
Transferencia de tecnología	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,38%	7,92%	3,30%
Asistencia técnica y consultoría	0,08%	0,04%	0,19%	0,10%	0,27%	0,93%	0,25%	3,76%	1,02%
Ingeniería y diseño industrial	0,26%	0,16%	0,18%	0,07%	0,73%	0,08%	1,25%	0,13%	0,20%
Formación y capacitación	0,10%	0,11%	0,20%	0,22%	0,35%	0,34%	0,02%	8,79%	1,10%
Total actividades de innovación	0,21%	0,18%	0,16%	0,08%	0,43%	0,74%	0,54%	2,15%	1,94%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2019

*: Cambio de metodología en la distribución departamental y local, se incorpora las sedes de las diferentes empresas

Cálculos: OCyT - OCITEB

Boyacá tiene una baja participación en cada una de las actividades respecto al nacional y, en general se puede afirmar que, en el 2016, la inversión en actividades de innovación I+D y TIC disminuyó en un 44% respecto al año anterior. Dentro de las actividades de innovación con mayor distribución se encuentran las TIC que, aunque disminuyó su participación respecto al año anterior, es la mayor del 2016; seguida por la transferencia de tecnología -a pesar de tener un porcentaje menor respecto al 2015- y, el I+D interna que al igual que las actividades anteriores, tuvo mayor participación el año anterior.



REFERENCIAS



- ACEVEDO, P E. y GONZALEZ, dM P. (s.f).** La Formación Integral de Capital Humano para la Investigación. Recuperado el 1 agosto de 2019, de <https://www.oei.es/historico/salactsi/elsa8.htm> ACWORTH, E. B. (2008). University-industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. *Research Policy*, 37(8), 1241-1254. doi: 10.1016/j.respol.2008.04.022
- BANCO DE LA REPÚBLICA. (2016).** Boyacá: un contraste entre competitividad, desempeño económico. Cartagena.
- BELLAVISTA, J., GUARDIOLA, E., MÉNDEZ, A., & BORDONS, M. (1997).** Evaluación de la investigación. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. Cuadernos metodológicos (23).
- BORDONS, M., & GÓMEZ CARIDAD, I. (1996).** Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. *Política científica*, 46(10), 6.
- CAMPO, J., CANTOR, N., HERRERA, J. P., QUINTO, M. D., SÁNCHEZ, D., & COMERCIO, S. D. (2012).** Construcción de un índice de regionalización para el Sistema Nacional de Propiedad Industrial (SPI): una aproximación desde la metodología de componentes principales. Bogotá D.C.
- CEPAL. (2008).** Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico. México D.F.: Mundi Prensa México S.A.
- COLCIENCIAS. (19 de agosto de 2016).** Colombia ascendió en producción científica y tecnológica frente al 2015. [Comunicado de prensa]. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ascendio-en-produccion-cientifica-y-tecnologica-frente-al-2015
- CONPES (2009).** Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>
- CONPES (2008).** Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad Nacional 2008-2010. Bogotá D.C.
- INSEAD, Cornell University, WIPO. (2018).** The global innovation index 2018: energizing the world with innovation. Geneva: WIPO.
- DANE. (2016).** EDITS-Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los sectores servicios y comercio. Bogotá D.C. recuperado el 13 de septiembre de 2018, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/Pres_EDIT_servicios_2014_2015.pdf
- DNP (2007).** Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. Estado Comunitario: Desarrollo para todos.
- FRANCO-RICART, C., & RODRÍGUEZ-MORALES, A. J. (2009).** Artículo Especial–Special Article El Proceso Editorial. *RevSocMedQuirHospEmerg Pérez de León*, 40(1), 82-95.
- HIRSCH, J. E. (2005).** An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572.
- MAZ MACHADO A., TORRALBO R M., VALLEJO R M. & FERNANDEZ C A. (2007).** La producción bibliográfica: un criterio evaluador del rendimiento científico universitario. *Revista Tumbaga*, 2(1) pp 95-105.
- MOYA-ANEGÓN, F., VARGAS-QUESADA, B., HERRERO-SOLANA, V., CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z., CORERA-ÁLVAREZ, E., & MUÑOZ-FERNÁNDEZ, F. (2004).** A new technique for building maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61(1), 129-145.
- OCDE. (2014).** Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia. Bogotá.
- OCDE. (2013).** Manual de Frascati. Propuesta de prácticas estándar para encuestas sobre proyectos de investigación y desarrollo experimental

OCyT (2017). Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2017. ISSN: 2323-072X

OSORIO, C., & MARTINS, I. R. (2010). La educación científica y tecnológica para el Espacio Iberoamericano de Conocimiento. In M. Albornoz (Ed.), Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (2018). RICYT. Recuperado el 08 de 09 de 2018, de <http://dev.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GASTOxPBI#chartitle>

RICYT, OEA, CYTED. (2001). Manual de Bogotá. Bogotá: RICYT.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. (2017). Guía rápida de la propiedad industrial. Bogotá D.C. Recuperado el 12 de 09 de 2018, de http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Guia_Rapida_PI.pdf

UNESCO (2017). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/natural-sciences/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

UNESCO. (2011). Medición de la investigación y el desarrollo (I+D): Desafíos enfrentados por los países en desarrollo. En R.-R. d. tecnología, Agenda 2011- Temas de indicadores de Ciencia y Tecnología (págs. 77-86). Buenos Aires: RICYT.

VELASCO, B., EIROS, J. M., PINILLA, J. M., & SAN ROMÁN, J. A. (2012). La utilización de indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigadora. Aula abierta, 40(2), 75-84.



**SIGLAS Y
ABREVIATURAS**




AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación
ASCT	Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
CTel	Ciencia, Tecnología e Innovación
CyT	Ciencia y Tecnología
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
EDIT	Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico
FCTI	Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación
IES	Institución de Educación Superior
IPFSL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro
H INDEX	Índice de Hirsch
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCITEB	Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnología para Boyacá
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
ONG	Organización No Gubernamental
PIB	Producto Interno Bruto
PNCT+I	Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PUBLINDEX	Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación
RICYT	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCYT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNIES	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
UPTC	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
WoS	Web of Science Core Collection
SCOPUS	Base de Datos Elsevier



*El conocimiento no es una vasija que se llena,
sino un fuego que se enciende". Plutarco*

www.uptc.edu.co/vie/observatorio

ociteb@uptc.edu.co

 @OCITEB

 Ociteb



EDIFICIO ADMINISTRATIVO UPTC, 4° PISO • PBX: (57+8) 740 5626 EXT. 2364 • TUNJA - BOYACÁ



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS



VICERRECTORÍA