



INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
BOYACÁ 2016



Uptc®

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



OBSERVATORIO COLOMBIANO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

OCyT



OCITEB
OBSERVATORIO DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
BOYACÁ

ISBN 958660253-2



9 789586 602532



INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
BOYACÁ 2016



Uptc[®]

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Vicerrectoría
de Investigación y Extensión



Dirección de
Investigaciones



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

RECTOR

Alfonso López Díaz

VICERRECTOR ACADÉMICO

Hugo Alfonso Rojas Sarmiento

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Enrique Vera López

Avenida Central del Norte 39-115

PBX: (57+8) 7405626 Ext. 4202- 7425268

Tunja- Boyacá, Colombia

www.uptc.edu.co

DIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Policarpa Muñoz Fonseca

JEFE OFICINA PLANEACIÓN

Ahiliz Rojas Rincón

DIRECTORA DE INVESTIGACIONES

Patricia Carolina Barreto Bernal

COORDINADORA OCITEB

Yasmith Adriana Camargo Gómez

AUTORES

Enrique Vera López

Jorge Lucio Álvarez

Grupo de Investigación GAMMA

Yasmith Adriana Camargo Gómez

Julieth Katherine Rodríguez Gutiérrez

Ana Emilce Jiménez González

Nubia Yaneth Gómez Velasco

Myriam Janneth Uriza Suárez

Grupo de Investigación CREPIB

Diana María Dueñas Quintero

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DIRECTORA EJECUTIVA

Clara Inés Pardo Martínez

INTEGRANTES DEL EQUIPO

Jorge Lucio Álvarez

Andrea Guevara

IMPRESIÓN DIGITAL:

Búhos Editores

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Mauricio Bernal Benavides

CORRECCIÓN DE ESTILO

Andrea María Numpaqué Acosta - Uptc

FOTOGRAFÍA

Separatas:

Juan Fernando Romero Español

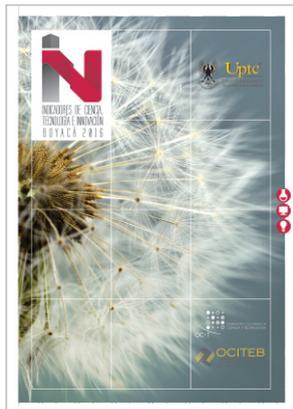
Dirección de Comunicaciones - Uptc

INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.
BOYACÁ 2016

Vera López, Enrique; Camargo Gómez, Yasmith Adriana; Dueñas Quintero, Diana María; Álvarez, Jorge Lucio; Rodríguez Gutiérrez, Julieth Katherine; Jiménez González, Ana Emilce; Gómez Velasco, Nubia Yaneth; Uriza Suárez, Myriam Janneth. Numpaqué Acosta, Andrea María. Tunja: Editorial UPTC, 2017. 84 p.

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

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



PORTADA
Taraxacum officinale
Por: Mauricio Bernal

ISBN 978-958-660-253-2

CON TENIDO

INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
BOYACÁ 2016

06
PRESENTACIÓN

CAP. 1 10

INVERSIÓN EN
ACTIVIDADES DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

08
INTRODUCCIÓN

CAP. 2 21

FORMACIÓN
CIENTÍFICA Y
TECNOLÓGICA

CAP. 3 28

CAPACIDADES EN
CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

CAP. 4 36

PRODUCCIÓN
BIBLIOGRÁFICA

CAP. 5 44

PROPIEDAD
INDUSTRIAL

CAP. 6 48

INNOVACIÓN
EMPRESARIAL

CAP. 7 54

CAPITAL RELACIONAL

CAP. 8 62

APROPIACIÓN SOCIAL
DE LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA

CAP. 9 66

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

76

ESPACIOS DE DEDICADOS
AL FOMENTO DE LA
CULTURA CIENTÍFICA EN
BOYACÁ

83

SIGLAS Y ABREVIATURA



AGRADECIMIENTOS

Se resalta el acompañamiento del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en el marco del convenio interinstitucional con la Uptc y en especial a Jorge Lucio Álvarez y Andrea Guevara.

A nombre del OCITEB agradecemos la participación activa en este proceso a las siguientes instituciones:

Agencia de Desarrollo Local – ADEL Dinosaurios
Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá - CREPIB
Corporación Autónoma Regional - CORPOBOYACA
Corporación Autónoma Regional - CORPOCHIVOR
Fundación Universitaria Juan de Castellanos
Hospital San Rafael Tunja
Universidad de Boyacá
Universidad Santo Tomás sede Tunja
Unidad Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación – UMCITI – Alcaldía de Tunja

Igualmente agradecemos al capital humano de las siguientes dependencias y grupos de investigación por el apoyo con la información de la Uptc:

Dirección de investigaciones
Directores Centros de Investigación de la Uptc
Grupo de Investigación es estadística - Gamma
Oficina de Relaciones Internacionales
Dirección de las Tecnologías y Sistemas de Información y de las Comunicaciones

Tunja, Boyacá Colombia - Octubre 2017

NUBIA YANETH GÓMEZ VELASCO

Asesora Vicerrectoría de Investigación y Extensión-VIE-Uptc

La generación de conocimiento científico se ha posicionado en el ámbito académico e investigativo de las Instituciones de Educación Superior y en particular de las universidades, como un elemento esencial en su razón de ser y un medio que expresa el desarrollo de un país.

Hoy día es frecuente que a nivel de Estado, regiones e instituciones, incluyan en sus Planes de Desarrollo el tema de Ciencia y Tecnología e Innovación, y que a su vez se destinen importantes recursos dentro de su presupuesto para apoyar y fortalecer las actividades pertinentes. Recursos económicos, de infraestructura y talento humano, que si bien por lo general en países como Colombia, tienden a ser insuficientes ante las diversas dinámicas y requerimientos de investigación, han motivado en diferentes estadios, procesos de monitoreo y evaluación a fin de conocer el estado de la investigación y el avance o retroceso en ciertos indicadores, que posibiliten direccionar y replantear políticas de investigación.

El Boletín de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación Boyacá 2016, elaborado por el Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnología de Boyacá-OCITEB, liderado por la Vicerrectoría de Investigación y de Extensión-VIE de la Uptc, consolida un documento que sintetiza, integra y difunde indicadores a nivel del departamento, en el marco de un consolidado Nacional, que contribuye a caracterizar el estado de la investigación en Boyacá desde sus fortalezas y debilida-

des, contribuyendo así, a una mejor comprensión del comportamiento y tendencia de diferentes actividades en torno a la investigación.

El Boletín 2016, presenta valores agregados frente a las versiones de años anteriores, no sólo en su estructura de forma, a través de tablas y gráficas más dinámicas, con mayor colorido y con información relevante, sino en su estructura de fondo, con la inclusión de mayor interpretación de los indicadores, el cálculo y análisis de otras medidas estadísticas a nivel univariado y bivariado que resumen información de interés. Aspectos que facilitan e invitan a la comunidad académica e investigativa de la Universidad, la región y el país, a consultar éste Boletín de indicadores regionales, e incluirlo como un instrumento de apoyo y referente en investigaciones afines, así como un elemento fundamental en los diferentes procesos de planeación

estratégica y formulación de políticas de la Universidad y del Departamento. Se reconoce el apoyo y gestión del observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT, del rector Dr. Alfonso López Díaz, del Vicerrector de Investigación y Extensión Dr. Enrique Vera López, la Directora de Investigación Dra. Carolina Barreto Bernal, el equipo humano de la Dirección de investigaciones, los diferentes actores vinculados en éste proceso y el trabajo arduo del equipo profesional del OCITEB en coordinación de la Magister Yasmith Camargo Gómez; quienes a través de sus diferentes compromisos y aportes, lograron llevar a buen término éste tercer Boletín.



PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

La información reportada a través de indicadores permite la toma de decisiones como consecuencia de cambios en personas, empresas, regiones y países. Un aspecto importante de este trabajo es que es dinámico, cambia el énfasis en respuesta a las condiciones económicas y sociales (Gault, 2011). En consecuencia, estos indicadores se presentan como insumo para el reconocimiento de los recursos humanos y financieros que aportan al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI a través de la producción de resultados, expresados en generación de conocimientos y de innovaciones (Hoyos & Salazar, 2011). En el contexto de las actividades científicas y tecnológicas, el monitoreo de indicadores estratégicos proporciona información para el seguimiento y evaluación de las políticas, planes, programas y proyectos, registra los insumos, cambios e impactos que produce su implementación y es insumo para valorar y/o replantear objetivos y metas, construir estrategias y mejorar la planeación (OCyT, 2014). La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia a través de la Vicerrectoría de investigación y extensión, incentiva y propicia la interrelación entre la docen-

cia, la investigación y la extensión con el propósito de articular espacios viables que satisfagan las necesidades y requerimientos de la sociedad en general. De esta manera la Uptc implementó y creó el programa OBSERVATORIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA - OCITEB, según resolución 5279 de 2015, con la asesoría del OCYT, cuyo objeto fue la construcción de una línea base de batería de indicadores compuesta por nueve categorías agrupadas en 42 indicadores con sus respectivas desagregaciones, a través de un boletín impreso y digital.

De esta manera el Observatorio OCITEB se establece como espacio para el seguimiento y evaluación de la política pública, para el desempeño y las dinámicas regionales en ciencia, tecnología e innovación en el departamento, sentando así las bases para la creación de capacidades locales que favorezcan la consolidación de una base conceptual, metodológica y organizativa para la producción permanente de indicadores regionales de CTI en el Departamento.

Actualmente se ha dado mayor descentralización de recursos para la CTI, por lo que resulta prioritario adelantar acciones que permitan hacer seguimiento y evaluación de los esfuerzos en CTI especialmente a nivel local y regional, además de aumentar la construcción de

YASMITH ADRIANA CAMARGO GÓMEZ

Coordinadora

Observatorio de ciencia, innovación y
tecnología para Boyacá

una masa crítica de personas en cuanto a la comprensión de las dinámicas de CTI regionales en la comunidad política y académica.

El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCYT, a través de consultoría realizada año 2014 entregó como insumo, una batería compuesta por 42 indicadores, con las respectivas fichas de caracterización. En el proceso de implementación, el OCITEB ha logrado mantener el seguimiento y monitoreo de las cifras de línea base, estableciendo especial énfasis en los indicadores que han sido valorados según su relevancia, pertinencia, continuidad y necesidades del entorno confrontadas con las métricas vigentes a nivel nacional e internacional.

Las demandas de información cada vez más exigentes por entes externos, y la medición a la cual se exponen las instituciones de educación superior, en función de mejora de estándares de calidad y de ranking, requieren de una plataforma que sea dinámica, y consistente capaz de dar respuestas a los requerimientos del entorno y las necesidades de análisis de información que motiven la toma de decisiones en la academia de una manera más expedita y confiable, con la construcción de protocolos de indicadores.

Es así, como presenta un total de 24

indicadores y 35 desagregaciones, relacionados en las categorías Inversión, en actividades de ciencia, tecnología e innovación (7 indicadores y 5 desagregaciones); Formación Científica y Tecnológica (3 indicadores y 4 desagregaciones); Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación (2 indicadores y 8 desagregaciones); Producción Bibliográfica (3 indicadores y 7 desagregaciones); Propiedad Industrial (1 indicador y 3 desagregaciones); Innovación Empresarial (3 indicadores y 1 desagregación); Capital Relacional (3 indicadores y 6 desagregaciones); Apropiación social de la ciencia y la tecnología (1 indicador). Por último en la categoría Infraestructura los indicadores propuestos inicialmente, no se incluyeron en las dos últimas publicaciones (2016 y 2017) por la insuficiente información registrada en las instituciones regionales y/o la dificultad de acceder a las mismas de parte del equipo investigador facilitador del OCITEB.

Dada la validez y necesidad de confrontar las estadísticas generadas por las instituciones de educación superior – IES, se realizaron consultas en diversos escenarios con los actores del sistema regional y se valoró la necesidad de enfatizar en indicadores que dan cuenta del monitoreo institucional especialmente por la importancia que tiene en el departamento este modelo de medición actual.



CAPÍTULO

1

INVERSIÓN EN
ACTIVIDADES
DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN





Las capacidades regionales en materia de Actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) se determinan por la disponibilidad y pertinencia de recursos económicos, físicos y humanos puestos en los actores que hacen parte de esta dinámica. Sin desconocer la relevancia de cada uno, son determinantes los económicos para movilizar los demás; los indicadores de inversión en ACTI de acuerdo con la estructura metodológica propuesta por el OCyT (2014) se vinculan con la financiación según su fuente de ingreso (públicos y privados), tipo de ACTI financiadas, ejecución por tipo de entidad además de la participación de la inversión con el PIB Departamental, estos indicadores son comparados con el consolidado nacional con el propósito de establecer el nivel de participación en el departamento en esta materia respecto a la dinámica nacional.

NOTA METODOLÓGICA

La información presentada en cada boletín de indicadores en esta categoría difiere como lo indica la UNESCO (2016): "El gasto destinado a la I+D está cambiando, fenómeno que afecta el acopio de datos. En el pasado las actividades eran financiadas en su mayor parte por el Estado, en la actualidad nuevas fuentes de financiamiento están emergiendo; siguiendo al Manual de Frascatti es necesario el acopio de fuentes primarias" ; la alianza entre el OCyT y el OCITEB ha logrado vincular a más actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Boyacá en la vinculación de su información mediante encuestas directas. Se entrevistaron mediante este mecanismo 9 entidades regionales que son vinculadas con las instituciones de orden nacional y que aportan al departamento relacionadas a continuación así: 4 Instituciones de educación superior; 2 entidades del Gobierno Central; 1 Hospital; 2 IPSFL al servicio de las empresas.

Para esta categoría se relacionan 7 indicadores que representan la inversión departamental comparada con la inversión nacional, tipo de instituciones, financiación y proyectos gestionados desde el Departamento en Convocatorias COLCIENCIAS.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN codificada con I, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

I01 Inversión en I+D y ACTI Boyacá (3 desagregados).

I02 Inversión en I+D y ACTI Boyacá como proporción del PIB Departamental y Nacional.

I03 Índice de crecimiento de la inversión en ACTI comparado con el nacional

I04 Participación de la inversión en ACTI e I+D de Boyacá respecto al nacional.

I05. Financiación de la inversión en ACTI e I+D en Boyacá

I06. COLCIENCIAS - Monto y número de proyectos aprobados para financiación en el Departamento de Boyacá según el PNCT+I, comparados con el nacional (2 desagregados)

I07. Índice de apalancamiento en proyectos para I+D Boyacá.

I01 INVERSIÓN EN I+D Y ACTI BOYACÁ.

Este indicador mide la inversión en I+D y actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), que incluyen: I+D, apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo y, actividades de innovación. La razón fundamental para la medición de ACTI y no solamente I+D, es tener un indicador adecuado a las condiciones de países

como Colombia, reconociendo de esta manera que hay otra serie de actividades importantes que contribuyen al desarrollo científico y tecnológico del país.

La inversión en I+D en el Departamento es ejecutada en su mayor proporción por Instituciones de Educación Superior, principalmente por el vínculo de su gestión en los modos de producción intelectual y científico, la difusión y transmisión de conocimientos y saberes,

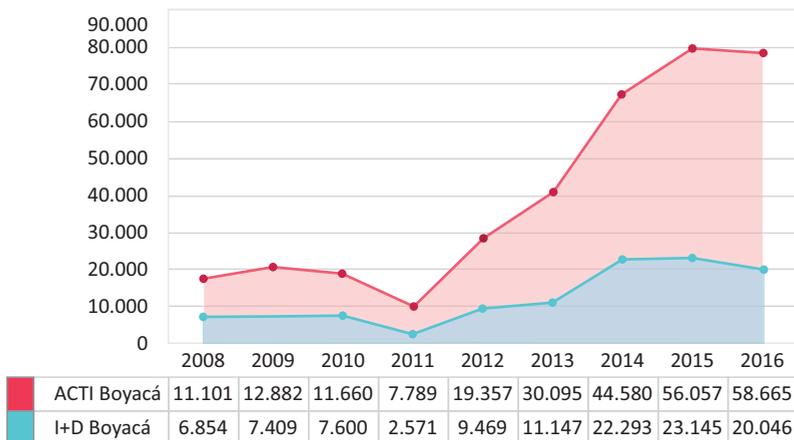
la gestión de la propiedad intelectual e industrial, la circulación de los recursos humanos con elevados niveles de formación y experiencias.

De otra parte, se presenta un nivel de desagregación respecto al tipo de entidad y ACTI, la inversión tiene una mayor destinación en I+D (34%), Formación (37%) e innovación (16,9%). Respecto a la ejecución en ACTI por tipo de entidad tiene un comportamiento similar a la inversión en estas actividades.

La financiación de las ACTI se orienta a la investigación y desarrollo además de los procesos de formación vinculada en especial a la ejecución de las Instituciones de Educación Superior¹, por su parte la participación de las empresas en estas

actividades se relaciona con el vínculo a procesos que promuevan la innovación. Se identifica un descenso importante en la ejecución de recursos de parte de las empresas desde el año 2014 del 20% respecto al año 2013, y una participación mayor de Entidades del Gobierno Central principalmente por su vinculación con recursos de regalías para el fomento de la Investigación en Boyacá.

Es pertinente anotar que para el año 2011 la información reportada no corresponde a la tendencia debido a información insuficiente no recopilada en su momento, lo que genera un comportamiento distinto que no obedece a una disminución de financiación.



Fuentes: OCyT; OCITEB 2017 Cálculos: OCyT Información en millones de pesos de 2015

101.1 INVERSIÓN EN I+D POR TIPO DE ENTIDAD

Tipo de entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2008-2016
Empresas	688	506	578	694	1.459	4.228	3.539	4.462	4.667	20.820
Instituciones de educación superior	5.670	6.152	6.392	1.611	7.411	5.552	13.016	13.240	12.042	71.087
Entidades del Gobierno Central	34	580	460	95	115	1.342	4.249	4.277	2.270	13.421
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	0	0	0	0	0	0	1.433	1.107	1.046	3.586
IPSFL al servicio de las empresas	461	172	169	171	483	25	57	60	21	1.619
Total ACTI - Millones de pesos de 2015	6.854	7.409	7.600	2.571	9.469	11.147	22.293	23.145	20.046	110.533

Fuentes: OCyT; OCITEB 2017 Cálculos: OCyT

¹Éste último determinado por el gasto generado en programas de doctorado y maestrías en investigación, adicional a los recursos destinados a la formación de jóvenes investigadores.

101.2.1 EJECUCIÓN EN ACTI POR TIPO DE ENTIDAD

Actividad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
I+D	61,74%	57,52%	65,18%	33,00%	48,92%	37,04%	50,01%	41,29%	34,17%
Formación	16,21%	24,15%	15,83%	41,08%	14,07%	12,11%	19,84%	16,48%	37,18%
Servicios	4,30%	5,53%	3,81%	7,14%	5,87%	3,45%	6,59%	17,12%	8,39%
Administración	5,46%	5,38%	6,41%	2,23%	4,08%	3,70%	4,55%	2,51%	3,35%
Innovación	12,29%	7,42%	8,78%	16,56%	27,06%	43,71%	19,01%	22,60%	16,92%
Total ACTI - Millones de pesos de 2015	11.101	12.882	11.660	7.789	19.357	30.095	44.580	56.057	58.665

Fuentes: OCyT; OCITEB 2017
Cálculos: OCyT

101.2.1 EJECUCIÓN EN ACTI POR TIPO DE ENTIDAD

Tipo de entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2008-2016
Empresas	11%	6%	8%	13%	32%	46%	26%	25%	25%	31%
Instituciones de educación superior	62%	58%	66%	29%	45%	25%	50%	37%	39%	39%
Entidades del Gobierno Central	21%	33%	22%	51%	13%	25%	18%	33%	32%	24%
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	2%	2%
IPSFL al servicio de las empresas	6%	3%	4%	6%	10%	4%	4%	3%	1%	4%
Total ACTI - Millones de pesos de 2015	11.101	12.882	11.660	7.789	19.357	30.095	44.580	56.057	58.665	252.187

Nota: En el año 2016 las ONG aparecen con un aporte del 1%.
Fuentes: Fuentes: OCyT; OCITEB 2017
Cálculos: OCyT

102 INVERSIÓN EN I+D Y ACTI BOYACÁ COMO PROPORCIÓN DEL PIB DEPARTAMENTAL Y NACIONAL

En los últimos tres años la participación de la financiación de la investigación y desarrollo respecto al PIB Departamental ha incrementado en un 40%-45% aproximadamente, la inversión en ACTI cuenta con un aumento del 10% en su participación con el PIB Departamental. En comparación con la inversión en estas mismas actividades a nivel nacional su aumento ha sido del 3% y 6% aproximadamente en este mismo periodo.

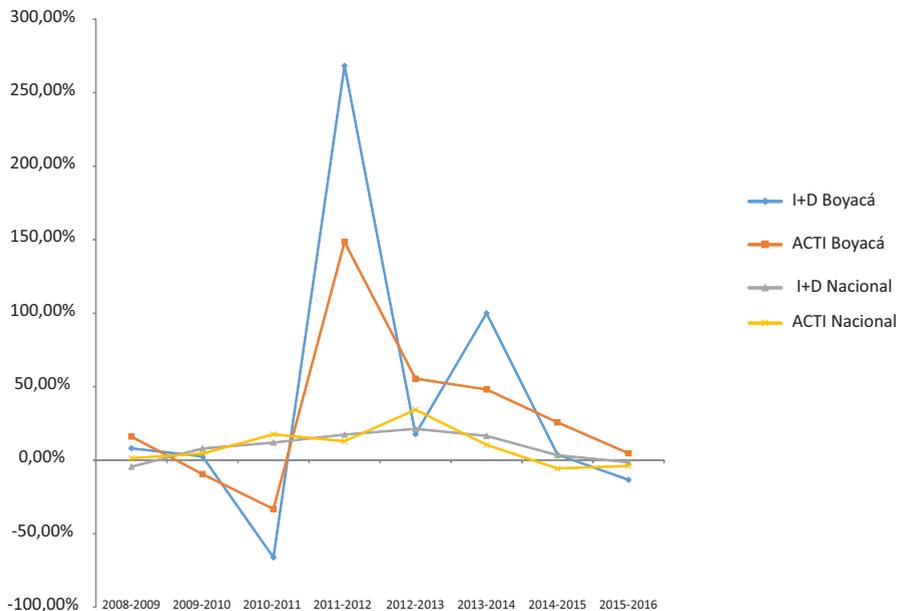
	2008	2009	2010	2011	2012
I+D Boyacá	6.854	7.409	7.600	2.571	9.469
I+D % PIB Boyacá	0,040%	0,043%	0,042%	0,012%	0,044%
ACTI Boyacá	11.101	12.882	11.660	7.789	19.357
ACTI % PIB Boyacá	0,065%	0,074%	0,064%	0,037%	0,090%
PIB Boyacá (1)	17.051	17.433	18.291	20.914	21.535
Inversión I+D Nacional	1.166.900	1.182.763	1.235.871	1.453.613	1.641.427
I+D % PIB Nacional	0,193%	0,189%	0,189%	0,203%	0,219%
Inversión ACTI Nacional	2.964.445	2.834.113	3.060.257	3.427.797	4.024.140
ACTI % PIB Nacional	0,489%	0,454%	0,468%	0,478%	0,537%
PIB NACIONAL1	605.700	624.191	653.303	716.460	749.428

	2013	2014	2015	2016
I+D Boyacá	11.147	22.293	23.145	20.046
I+D % PIB Boyacá	0,050%	0,096%	0,099%	0,084%
ACTI Boyacá	30.095	44.580	56.057	58.665
ACTI % PIB Boyacá	0,135%	0,192%	0,239%	0,245%
PIB Boyacá (1)	22.374	23.216	23.450	23.933
Inversión I+D Nacional	2.205.314	2.436.913	2.299.021	2.208.566
I+D % PIB Nacional	0,280%	0,301%	0,288%	0,271%
Inversión ACTI Nacional	4.882.063	5.691.916	5.883.403	5.800.198
ACTI % PIB Nacional	0,621%	0,704%	0,736%	0,711%
PIB NACIONAL1	786.362	808.318	799.312	815.768

(1) El PIB: Departamental está dado en miles de millones de pesos

(2) PIB: Producto Interno Bruto. Miles de millones de pesos, precios corrientes, base 2005. Fuente: 2005-2016, DANE. 2015 cifra provisional, 2016 cifras preliminares a 1 de marzo 2017.

Fuente: OCYT (2017) Metodología Año Base 2005



	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
I+D Boyacá	8,10%	2,57%	-66,17%	268,35%	17,73%	99,99%	3,82%	-13,39%
ACTI Boyacá	16,04%	-9,49%	-33,19%	148,50%	55,48%	48,13%	25,75%	4,65%
I+D Nacional	-4,40%	7,98%	12,01%	17,40%	21,32%	16,59%	3,36%	-1,41%
ACTI Nacional	1,36%	4,49%	17,62%	12,92%	34,35%	10,50%	-5,66%	-3,93%

Fuente: COLCIENCIAS

Cálculos: OCYT

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

Este indicador mide la participación de la inversión en ACTI e I+D del departamento sobre la total nacional. La inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) incluye: I+D, Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, Servicios científicos y tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo y, Actividades de innovación. Así mismo la I+D es la sumatoria de las inversiones efectuadas por diversos sectores: Sector administración pública (Entidades del Gobierno Central, Entes Territoriales), Sector empresarial (empresas privadas y públicas, IPSFL al servicio de las empresas), Entidades del conocimiento (IES, Centros de investigación y desarrollo tecnológico), Hospitales y clínicas, Instituciones privadas sin ánimo de lucro (ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero.

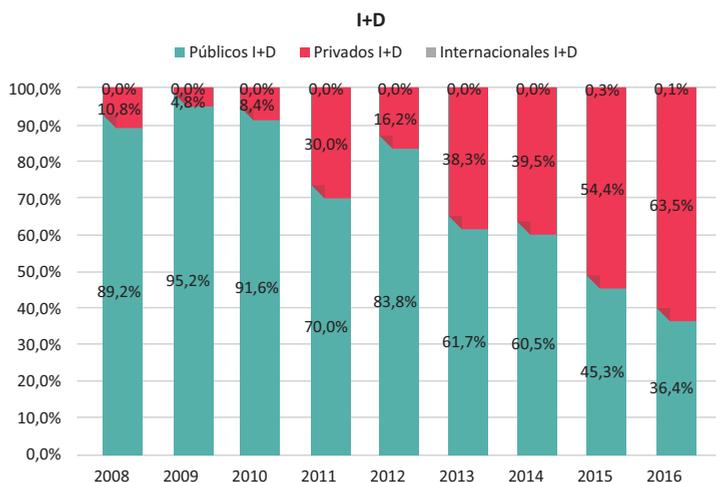
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ACTI % Boyacá/ACTI Nacional	0,37%	0,45%	0,38%	0,23%	0,48%	0,62%	0,78%	0,95%	1,01%
I+D% Boyacá /I+D Nacional	0,59%	0,63%	0,61%	0,18%	0,58%	0,51%	0,91%	1,01%	0,91%

Fuentes: OCyT, OCITEB, 2017

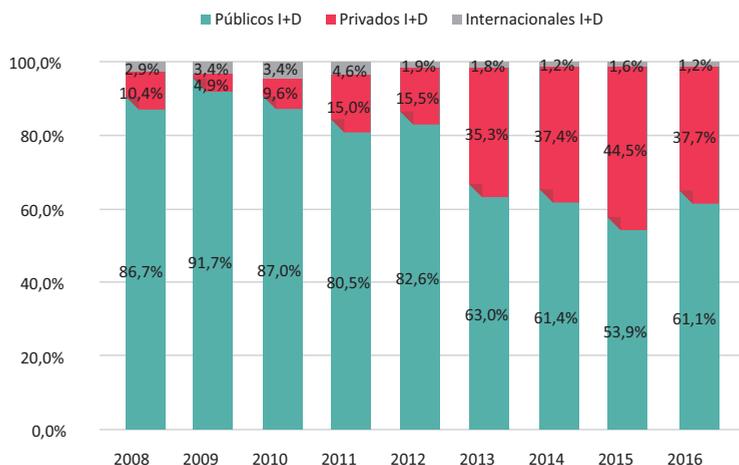
Cálculos: OCyT

105 FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN EN ACTI E I+D EN BOYACÁ

Se evidencia que la Inversión de las actividades de I+D a nivel nacional como regional presenta un decrecimiento importante en los últimos tres años, la tendencia para I+D está en la reducción de fondos privados respecto a las ACTI las cuales muestran una participación más equitativa entre las fuentes de financiamiento. Vinculado a este comportamiento es evidente la debilidad en materia de ciencia y tecnología respecto a la escasez de recursos financieros comparado con el PIB Departamental y Nacional, situación que sugiere ser considerada en el planteamiento de políticas públicas regionales .



ACTI



Financiación	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Públicos I+D	89,2%	95,2%	91,6%	70,0%	83,8%	61,7%	60,5%	45,3%	36,4%
Privados I+D	10,8%	4,8%	8,4%	30,0%	16,2%	38,3%	39,5%	54,4%	63,5%
Internacionales I+D	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%
TOTAL I+D	6.854	7.409	7.600	2.571	9.469	11.147	22.293	23.145	20.046
Públicos	86,7%	91,7%	87,0%	80,5%	82,6%	63,0%	61,4%	53,9%	61,1%
Privados	10,4%	4,9%	9,6%	15,0%	15,5%	35,3%	37,4%	44,5%	37,7%
Internacionales	2,9%	3,4%	3,4%	4,6%	1,9%	1,8%	1,2%	1,6%	1,2%
Total ACTI	11.101	12.882	11.660	7.789	19.357	30.095	44.580	56.057	58.665

Fuentes: OCyT; OCITEB 2017

Cálculos: OCyT

Total I+D y ACTI se encuentra en millones de pesos

106 COLCIENCIAS - MONTO Y NÚMERO DE PROYECTOS APROBADOS PARA FINANCIACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ SEGÚN EL PNCT+I, COMPARADOS CON EL NACIONAL

En este indicador se presenta la financiación y número de proyectos de investigación aprobados por COLCIENCIAS en el Departamento de Boyacá, comparado con el total nacional. Se relaciona una desagregación de la información respecto al Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (I06.1) y la participación de recursos según tipo de financiación para proyectos en Boyacá (I06.2).

Se resalta el aporte de las instituciones regionales en la financiación y la orientación de los proyectos en las áreas Electrónica, telecomunicaciones e informática (23,79%), Investigaciones en energía y minería (21,54%), Desarrollo tecnológico e innovación industrial (21,32%) y Ciencias básicas (20,84%).

Monto y Numero de Proyectos ¹	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Número de Proyectos Boyacá	3	2	3	3	3	6	6	4
Financiación Proyectos COLCIENCIAS	954	478	638	315	159	1.984	1.152	2.847
Financiación Proyectos Boyacá	530	1.373	519	535	349	2.111	1.295	119
Total proyectos Boyacá	1.484	1.851	1.157	850	508	4.095	2.447	2.966
Número de Proyectos Nacionales	377	297	387	473	428	278	431	292
Financiación Nacional COLCIENCIAS	97.152	97.318	103.488	198.352	102.313	69.444	101.297	48.854
Contrapartida Proyectos Nacionales	147.508	104.742	121.495	167.246	123.682	31.236	92.409	154.377
Total proyectos Nacional	244.660	202.060	224.983	365.598	225.995	100.680	193.706	203.231

Fuente: COLCIENCIAS
Cálculos OCyT
1 Millones de Pesos de 2015

106.1 COLCIENCIAS - MONTO Y NÚMERO DE PROYECTOS APROBADOS PARA FINANCIACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ SEGÚN EL PNCT+I, COMPARADOS CON EL NACIONAL

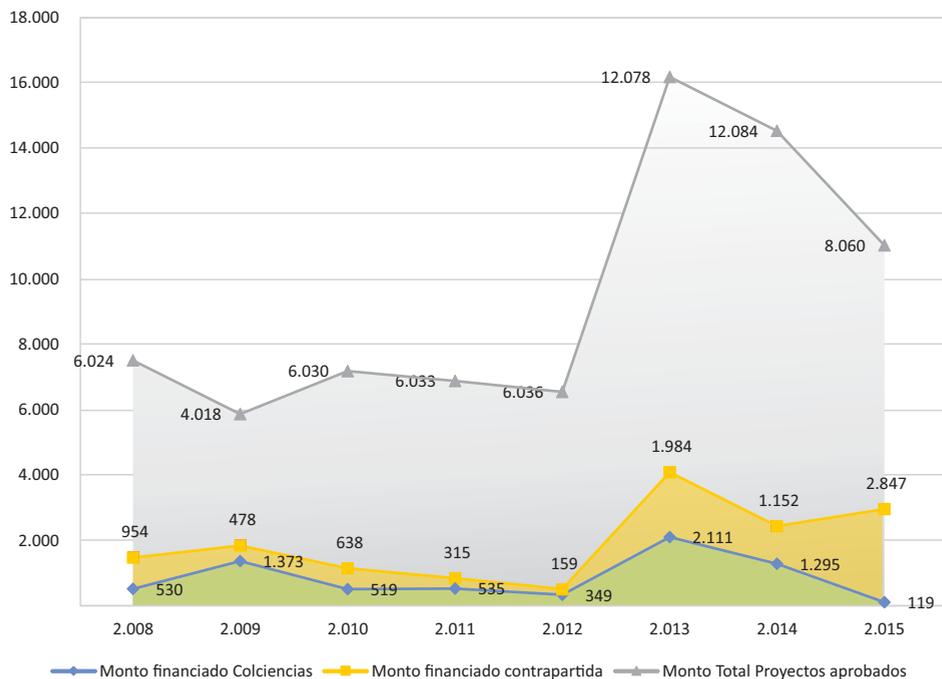
PROGRAMAS_CTI		Número de proyectos	Financiación COLCIENCIAS	%	Financiación Contrapartida	%
Desarrollo tecnológico e innovación industrial	Boyacá	6	2.416	26,29%	2.415	21,32%
	Nacional	674	178.925	35,91%	241.275	34,31%
Electrónica, telecomunicaciones e informática	Boyacá	2	-	0,00%	2.695	23,79%
	Nacional	396	68.185	13,68%	176.667	25,13%
Investigaciones en energía y minería	Boyacá	5	1.681	18,29%	2.439	21,54%
	Nacional	278	79.097	15,87%	98.737	14,04%
Ciencias básicas	Boyacá	7	2.621	28,51%	2.360	20,84%
	Nacional	404	88.393	17,74%	104.507	14,86%
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas	Boyacá	4	2.019	21,97%	1.108	9,78%
	Nacional	173	40.330	8,09%	35.705	5,08%
Ciencia, tecnología e innovación en educación	Boyacá	2	196	2,13%	193	1,70%
	Nacional	98	13.452	2,70%	16.968	2,41%
Ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat	Boyacá	1	259	2,81%	117	1,03%
	Nacional	150	29.939	6,01%	29.288	4,17%
Total Boyacá		27	9.192	100%	11.327	100%
Total Nacional*		2.173	498.320	100%	703.147	100%

Fuente: COLCIENCIAS

Cálculos: OCyT

* Para el total nacional se incluyen las doce áreas según el programa Nacional De Ciencia y Tecnología, para el caso del Departamento sólo se relacionan las que contaron con proyectos financiados por COLCIENCIAS

106.2 PARTICIPACIÓN DE RECURSOS SEGÚN TIPO DE FINANCIACIÓN PARA PROYECTOS EN BOYACÁ

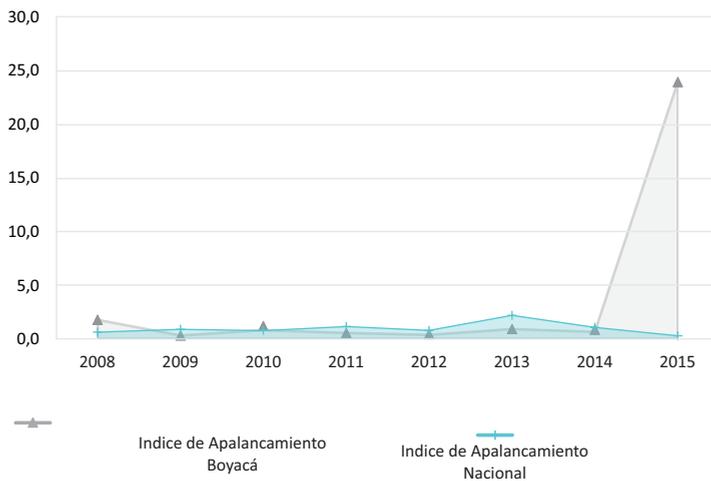


Monto Financiado	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
COLCIENCIAS	530	1.373	519	535	349	2.111	1.295	119
Contrapartida Monto Total Proyectos	954	478	638	315	159	1.984	1.152	2.847
Aprobados	6.024	4.018	6.030	6.033	6.036	12.078	12.084	8.060

Fuente: COLCIENCIAS
 Cálculos: OCyT
 Valores en millones de pesos

I07 ÍNDICE DE APALANCAMIENTO EN PROYECTOS PARA I+D BOYACÁ

Se mide la capacidad de las instituciones de Boyacá en apalancar recursos para sus proyectos de I+D, que cuentan con financiación de COLCIENCIAS, haciendo la comparación con el total nacional, en consecuencia se identifica que el aumento de la participación en la financiación de instituciones departamentales garantiza una mayor articulación en la sostenibilidad de los proyectos en el tiempo.



Índice de Apalancamiento	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Boyacá	1,8	0,3	1,2	0,6	0,5	0,9	0,9	23,9
Nacional	0,7	0,9	0,9	1,2	0,8	2,2	1,1	0,3

Fuente: COLCIENCIAS

Cálculos: OCyT



CAPÍTULO

2

FORMACIÓN CIENTÍFICA
Y TECNOLÓGICA



La formación se orienta a la capacitación en conocimientos y habilidades de más alto nivel principalmente en maestrías y doctorados, contribuye al aprendizaje continuo al igual que la adquisición de habilidades analíticas y críticas claves para aprender y utilizar la información de manera autónoma y creativa (Osorio & Martins, 2010) .

En este capítulo se consideran indicadores vinculados con los programas

ofrecidos, número de graduados según las áreas de conocimiento de la OCDE además del capital humano en proceso de formación a partir del programa de jóvenes investigadores, lo cual facilita la agregación de recursos humanos con que cuenta el Departamento en esta materia. Adicionalmente se presenta la información de la Uptc como desagregación a nivel micro con el propósito de analizar el comportamiento de los indicadores y poder evidenciar similitudes y diferencias además del aporte de la institución en la región.

NOTA METODOLÓGICA

En boletines anteriores se presentó la información desde el nivel técnico hasta doctorado en programas ofrecidos por el Departamento, sin embargo realizando una valoración respecto al nivel de formación es pertinente relacionar los programas de maestría y doctorado por su pertinencia con la investigación y desarrollo tecnológico, direccionado desde los indicadores nacionales del OCyT. A nivel de desagregación de los indicadores se relacionan según el área de la OCDE en programas ofrecidos y número de graduados, respecto a éste último se tiene en cuenta el género. En los indicadores vinculados con jóvenes investigadores, el departamento corresponde al de la institución de origen del joven investigador. Para el caso de los indicadores relacionados con programas y número de graduados el periodo presentado es 2008-2015 y en el caso de jóvenes investigadores el periodo de análisis es 2009-2015 por disponibilidad de información.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Formación Científica y Tecnológica codificada con F, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

F08 Programas ofrecidos en el departamento de Boyacá (2 desagregados).

F09 Número de graduados respecto al total nacional (1 desagregado).

F12 Jóvenes Investigadores COLCIENCIAS en instituciones de Boyacá, respecto al total nacional (1 desagregado).

Para este boletín teniendo en cuenta la ausencia de información consistente desde el año 2013, se determinó no incluir 3 indicadores: F10.1 Número de niños, niñas y jóvenes apoyados por el Programa Ondas en el Departamento de Boyacá; F10.2 Participación porcentual del presupuesto del programa Ondas en Boyacá del Total Nacional; F11 Semilleros de Investigación en Boyacá respecto del total nacional; F13 Beneficiarios de Becas, becas crédito y créditos doctorado en Boyacá, respecto al total nacional, el informe entregado por OCyT da cuenta del consolidado nacional sin diferenciar departamento de procedencia de los beneficiarios.

F08 PROGRAMAS OFRECIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Presenta el número de programas a nivel maestría y doctorado en el departamento de Boyacá respecto al total nacional. El aumento en programas de formación del alto nivel se da principalmente en las áreas de ciencias sociales y humanidades e ingeniería y tecnología, este crecimiento se da en los últimos tres años de consulta, esta información se presenta en los indicadores Número de programas por nivel académico y área OCDE F08 y F08.1.

La participación del área de ciencias sociales y humanidades en programas de formación de la Uptc tiene una mayor participación tanto en maestrías (55%) y doctorados (67%), similar comportamiento en programas en el área de ingeniería y tecnología (12%) y ciencias naturales y exactas. Para el caso de maestría se identifica el área de ciencias agrícolas en un 12%.

Nivel académico	Entidad territorial	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maestría	Boyacá	8	11	13	18	30	31	34	39
	Nacional	456	516	618	732	888	1009	1148	1328
Doctorado	Boyacá	1	2	2	4	5	5	5	5
	Nacional	86	104	134	166	183	203	214	232
Total	Boyacá	9	13	15	22	35	36	39	44
	Nacional	542	620	752	898	1071	1212	1362	1560

Fuente: MEN, SNIES, Boletín en Cifras –Uptc consulta a diciembre 2016
Cálculos: OCyT

F08.1.1 NÚMERO DE PROGRAMAS POR NIVEL ACADÉMICO Y ÁREA OCDE EN BOYACÁ

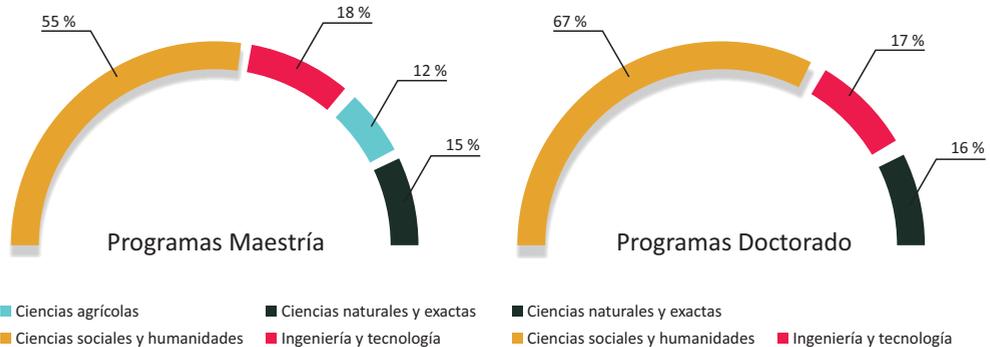
Nivel académico	Área OCDE	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maestría	Ciencias agrícolas	0	0	0	3	6	6	6	3
	Ciencias médicas y de la salud	1	1	1	1	1	1	1	0
	Ciencias naturales y exactas	0	0	0	0	0	0	0	3
	Ciencias sociales y humanidades	6	7	8	10	16	16	18	24
	Ingeniería y tecnología	1	2	3	3	3	4	5	8
	Sin Clasificar	0	1	1	1	4	4	4	1
Total		8	11	13	18	30	31	34	39
Doctorado	Ciencias sociales y humanidades	1	2	2	4	4	4	4	4
	Ingeniería y tecnología	0	0	0	0	1	1	1	1
Total		1	2	2	4	5	5	5	5
TOTAL	Ciencias agrícolas	0	0	0	3	6	6	6	3
	Ciencias médicas y de la salud	1	1	1	1	1	1	1	0
	Ciencias naturales y exactas	0	0	0	0	0	0	0	3
	Ciencias sociales y humanidades	7	9	10	14	21	20	22	28
	Ingeniería y tecnología	1	2	3	3	3	5	6	9
	Sin Clasificar	0	1	1	1	4	4	4	1
Total		9	13	15	22	35	36	39	44

Fuente: MEN, Sistema Nacional de Información de la Educación superior (SNIES), consulta y actualización a diciembre 2016
Cálculos: OCyT

¹ Dadas las agregaciones por Núcleo Básico del conocimiento que maneja el SNIES no siempre es posible distinguir los programas de Ciencias Sociales y de Humanidades.

² Los programas sin clasificar corresponden a una categoría observada 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.

F08.1.2 PARTICIPACIÓN DE PROGRAMAS POR NIVEL ACADÉMICO Y ÁREA OCDE UPTC*



Fuente: MEN, SNIES, Boletín en Cifras –Uptc consulta a diciembre 2016
 Cálculos: OCyT
 * Consolidado 2008-2015

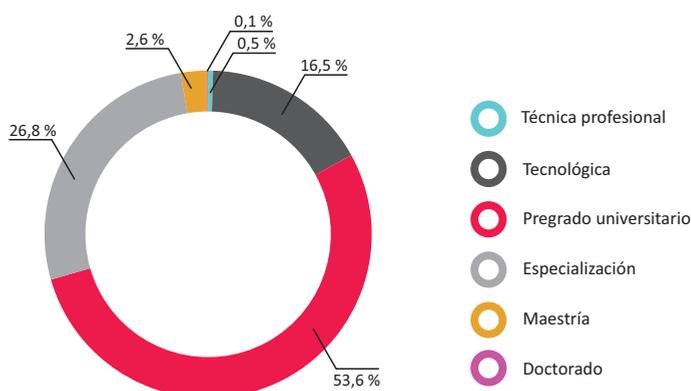
F09 NÚMERO DE GRADUADOS RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Presenta el número de graduados de las Instituciones de Educación Superior en Boyacá, por nivel respecto al total nacional. El comportamiento desde el año 2013 presenta un descenso en el número de graduados a nivel departamental en los programas de pregrado y especialización; situación diferente a la presentada en la Uptc y a nivel nacional donde el número ha aumentado de manera constante. El MEN realiza auditorias periódicas a la información reportada por la IES, esto explica diferencias con los datos suministrados de versiones previas. La variación en el número de graduados para los niveles de técnica profesional y tecnológica obedece a la obtención de registro calificado de programas del SENA.

Nivel académico	Entidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Técnica profesional	Boyacá	0	948	834	106	780	365	2	400
	Nacional	14.933	19.399	19.800	18.950	23.338	19.260	12.750	17.030
Tecnológica	Boyacá	236	197	264	1.880	2.158	2.288	2.553	1.991
	Nacional	22.937	25.415	24.971	76.908	87.231	97.821	102.486	102.185
Pregrado universitario	Boyacá	3.144	2.795	3.367	3.885	4.127	4.190	3.664	2.793
	Nacional	111.660	117.181	120.672	132.852	153.563	161.680	167.897	178.379
Especialización	Boyacá	422	1.039	2.460	4.048	3.649	3.725	2.286	1.517
	Nacional	41.558	43.618	55.656	63.162	70.215	61.282	63.992	62.076
Maestría	Boyacá	5	26	41	119	137	169	116	151
	Nacional	4.141	4.803	5.934	7.669	10.260	10.589	12.074	14.602
Doctorado	Boyacá	0	0	5	1	4	2	3	3
	Nacional	139	173	211	276	339	330	408	466
Total	Boyacá	3.807	5.005	6.971	10.039	10.855	10.739	8.624	6.855
	Nacional	195.368	210.589	227.244	299.817	344.946	350.962	359.607	374.738

Fuente: Ministerio de educación nacional (MEN), Observatorio laboral para la educación (OLE), consulta y actualización a diciembre 2016
<http://www.graduadoscolombia.edu.co:8380/eportal/web/observatorio-laboral/>

F09.1 GRADUADOS POR NIVEL ACADÉMICO UPTC



Fuente: Boletín en Cifras –Uptc consulta a diciembre 2016
Cálculos: OCyT

F09.2 NÚMERO DE GRADUADOS POR NIVEL ACADÉMICO SEGÚN SEXO

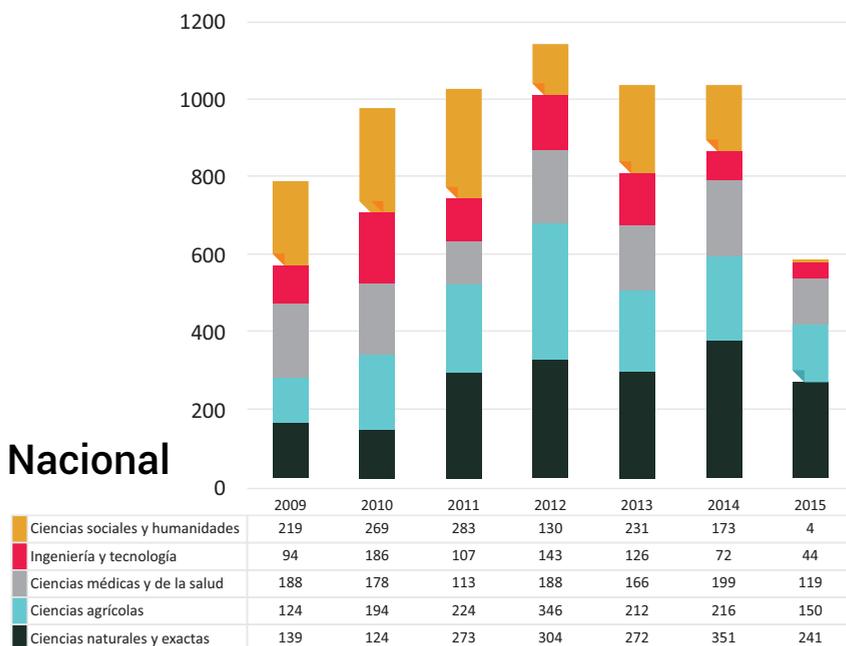
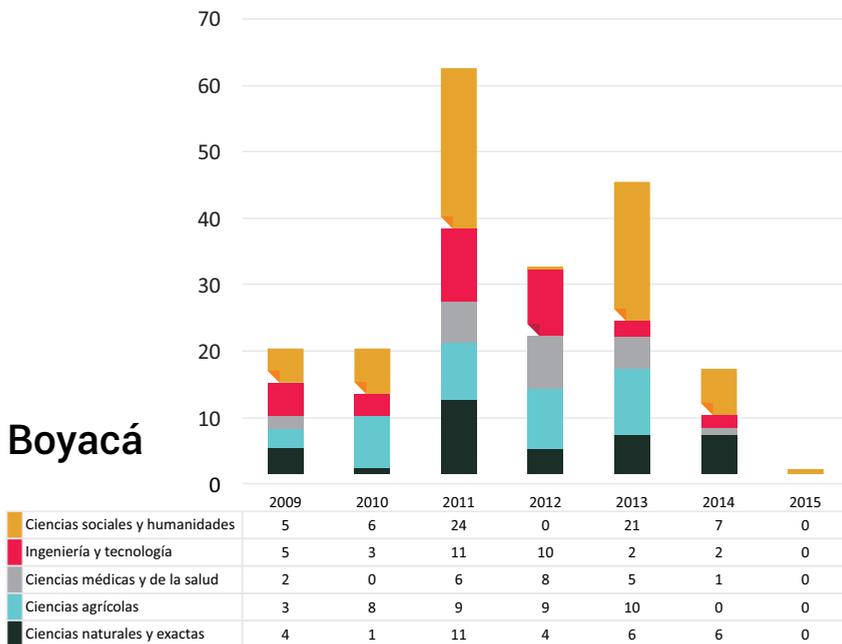
Nivel académico	Sexo	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Técnica profesional	Hombres	0	947	834	32	769	350	2	400
	Mujeres	0	1	0	74	11	15	0	0
Tecnológica	Hombres	105	49	61	812	917	932	1.068	855
	Mujeres	131	148	203	1.068	1.241	1.356	1.485	1.136
Pregrado universitario	Hombres	1.306	1.076	1.389	1.617	1.747	1.643	1.519	1.248
	Mujeres	1.838	1.719	1.978	2.268	2.380	2.547	2.145	1.545
Especialización	Hombres	148	361	845	1.378	1.281	1.314	1.359	594
	Mujeres	274	678	1.615	2.670	2.368	2.411	927	923
Maestría	Hombres	3	11	17	50	63	77	43	60
	Mujeres	2	15	24	69	74	92	73	91
Doctorado	Hombres	0	0	3	1	3	0	3	2
	Mujeres	0	0	2	0	1	2	0	1
Total	Hombres	1.562	2.444	3.149	3.890	4.780	4.316	3.994	3.159
	Mujeres	2.245	2.561	3.822	6.149	6.075	6.423	4.630	3.696

Fuente: MEN, Sistema Nacional de Información de la Educación superior (SNIES), consulta y actualización a diciembre 2016
Cálculos: OCyT

F12 JÓVENES INVESTIGADORES COLCIENCIAS EN INSTITUCIONES DE BOYACÁ, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Mide el número de jóvenes investigadores, que cuentan con financiación de COLCIENCIAS en el Departamento de Boyacá; respecto al total de jóvenes investigadores financiados por esta entidad a nivel nacional. Esta información se presenta desagregada de acuerdo al área OCDE de la ciencia y la tecnología. A nivel departamental pese a tener un descenso importante el apoyo a jóvenes investigadores COLCIENCIAS, se resalta la labor de la Uptc el esfuerzo con recursos propios en la formación de relevo generacional F12.1.

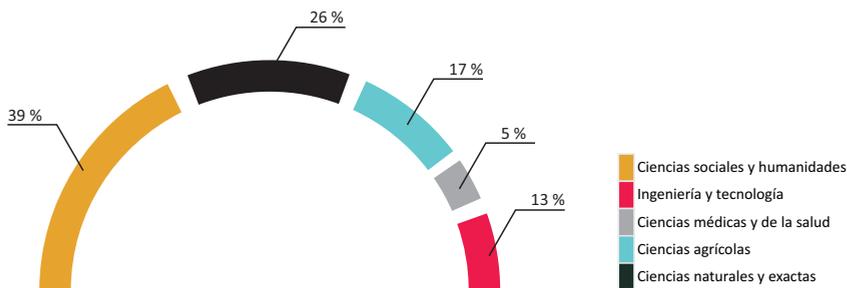
Para los años 2000 a 2007, las áreas OCDE se calcularon a partir de las profesiones de los beneficiarios. Desde el año 2008 a 2013 los datos se calculan a partir de la información registrada de propuestas presentadas por cada joven investigador. En 2013 a 2015 se clasificaron de acuerdo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCyT)



Fuente: COLCIENCIAS Cálculos: OCyT

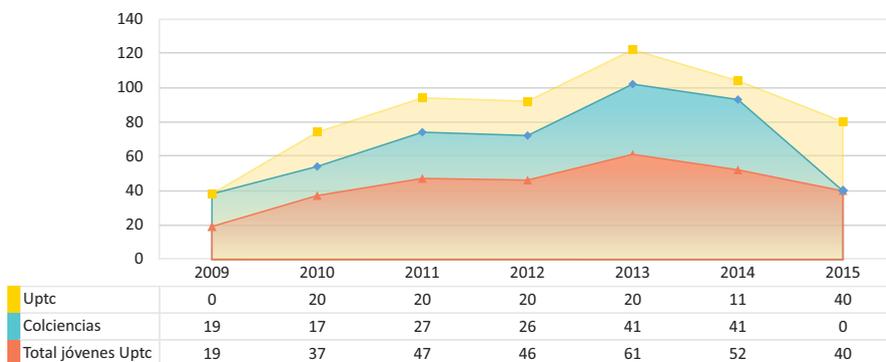
F12.1 JÓVENES INVESTIGADORES UPTC, APOYADOS POR LA ENTIDAD Y COLCIENCIAS

En los últimos años del período presentado (2009-2015), los jóvenes investigadores de la Uptc tienen una mayor participación en su financiación de parte de la entidad, se identifica además que el apoyo de COLCIENCIAS ha descendido por las exigencias en las convocatorias para los grupos de investigación postulantes. Así mismo, entre las áreas de la OCDE con mayor financiación se destacan Ciencias sociales y humanidades (39%) seguido de ciencias naturales y exactas (26%) y en menor proporción ciencias médicas y de la salud (5%), correspondiente a un menor número de grupos de investigación en esta área.



Fuente: COLCIENCIAS- Uptc
Cálculos: OCITEB- OCyT

JÓVENES INVESTIGADORES UPTC, SEGÚN TIPO DE ENTIDAD FINANCIADORA



Fuente: COLCIENCIAS- Uptc
Cálculos: OCITEB- OCyT



CAPÍTULO

3

CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



Este capítulo incluye grupos e investigadores de instituciones departamentales que aportan al desarrollo de la investigación. Los datos reportados son suministrados por el Sistema Scienti de COLCIENCIAS y calculados por el OCyT.

La información de grupos e investigadores se presenta de acuerdo a su estado de acuerdo con el Modelo de medición de grupos y reconocimiento a investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación:

Activos, relacionados con grupos y/o investigadores con productividad en los últimos tres años, es decir, aquellos que registran en la plataforma ScienTI al menos un producto de nuevo conocimiento (artículos científicos, libros de investigación, capítulos de libros de investigación, patentes, nuevas variedades vegetales o animales) entre el año de corte y los dos años anteriores.

No activos, los registrados Gruplac y/o CvLac que reportan proyectos y no cuentan con resultados en productividad.

En el indicador de C14.2 Grupos de investigación según área de la ciencia y la tecnología OCDE, se tiene como referencia la información registrada en área de la ciencia y la tecnología según el aplicativo GrupLAC. Para la construcción de esta tabla se toma ese registro y se realiza la equivalencia con las grandes áreas definidas por la OCDE.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación codificada con C, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

C14 Grupos de investigación en Boyacá respecto al total nacional (3 desagregados).

C15 Investigadores activos en Boyacá, respecto al total nacional (5 desagregados).

Se excluyen los indicadores teniendo en cuenta la consulta realizada por el OCYT y dada la inexistencia de centros avalados para el departamento de Boyacá por COLCIENCIAS: C16 Centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico en Boyacá, respecto al nacional; C17 Recursos otorgados para el fortalecimiento de centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico frente al total nacional; C18 Instituciones que apoyan las ACTI en Boyacá, respecto al total nacional.

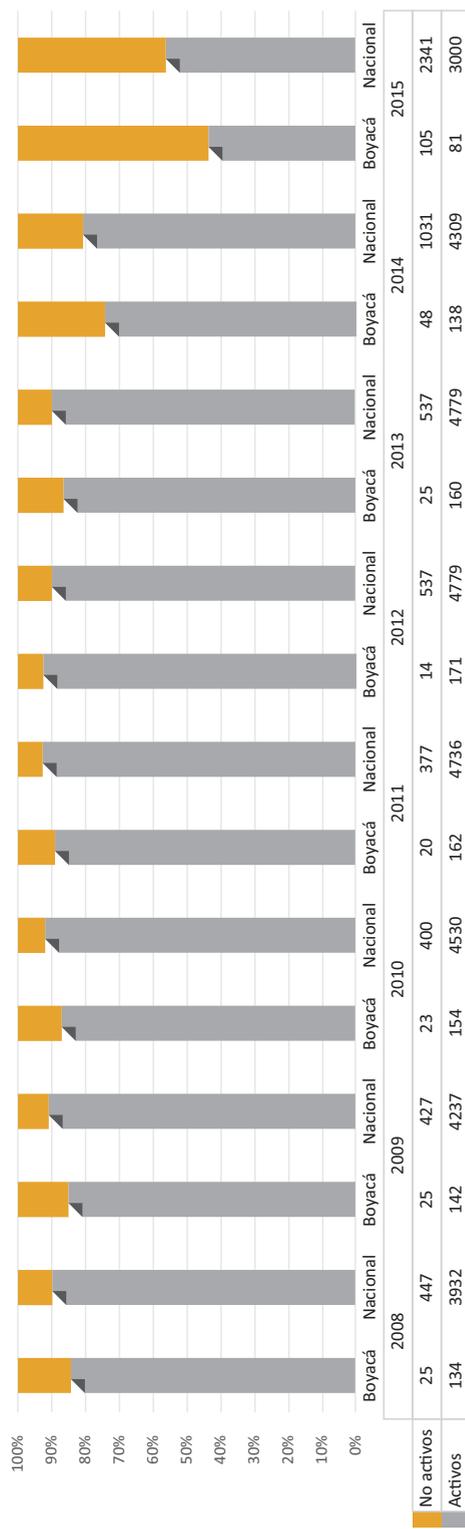
C14 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN BOYACÁ RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Se registra el número de grupos de investigación avalados por instituciones registradas en Boyacá en relación al número total de grupos de investigación a nivel nacional. Diferenciando los grupos activos de los no activos. A nivel de desagregación se presentan los grupos de investigación según tipo de institución, área de conocimiento de la OCDE,

además de la participación en el reconocimiento de los grupos en la última convocatoria de COLCIENCIAS 737/2015. Un grupo de investigación puede estar avalado por más de una institución. En el caso en que los avales pertenezcan a instituciones del mismo tipo, el grupo es contado una sola vez, en caso contrario el grupo es contabilizado

tantas veces como instituciones de diferente tipo lo avalen.

En Boyacá se resalta la participación de grupos de investigación en las categorías C (50%), D (23%) y B (18%), comportamiento similar, se presenta en la Uptc en general en todas las categorías y a nivel nacional se da en los grupos categorizados en C (42%) y en B (20%).



Fuente: GrupLAC, consulta diciembre 2016
Cálculos: OCyT

C14.1 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN¹

Tipo de institución	Estado Status	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IES públicas	Activo	110	109	119	123	129	120	101	54
	No activo	20	22	19	18	14	23	42	89
IES privadas	Activo	23	32	32	36	38	37	34	26
	No activo	5	2	3	1	0	1	5	13
Otros	Activo	2	3	3	3	4	5	5	3
	No activo	0	0	1	1	0	0	0	2
Total Grupos		160	167	177	182	185	185	186	186

Fuente: GrupLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

¹ Las entidades agrupadas en otros corresponden a Centros de investigación y desarrollo tecnológico, ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales, IPSFL al servicio de las empresas.

C14.2 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN ÁREA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA OCDE

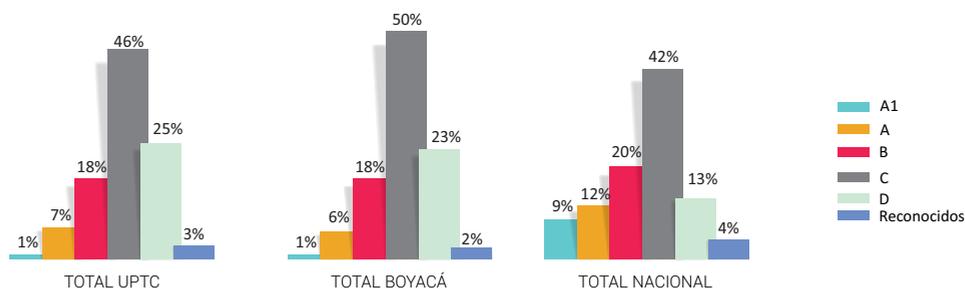
Áreas OCDE	Estado Status	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ciencias naturales y exactas	Activo	26	27	32	33	32	28	26	15
	No activo	8	9	4	4	5	9	11	22
Ingeniería y tecnología	Activo	26	27	28	31	33	28	24	12
	No activo	5	4	6	3	1	6	10	22
Ciencias médicas y de la salud	Activo	5	7	9	11	11	12	11	7
	No activo	2	2	2	1	1	0	1	5
Ciencias agrícolas	Activo	10	11	13	13	14	12	12	8
	No activo	2	1	0	1	0	2	2	6
Ciencias sociales	Activo	51	55	56	59	64	63	49	27
	No activo	7	7	10	9	6	7	21	43
Humanidades	Activo	16	15	16	15	17	17	15	11
	No activo	1	2	1	2	1	1	3	7
Otros*	Activo	0	0	0	0	0	0	1	1
	No activo								
Total	Activo	134	142	154	162	171	160	138	81
	No activo	25	25	23	20	14	25	48	105

Fuente: GrupLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

* La categoría "Otros" hace referencia a los grupos que registran en el aplicativo multidisciplinaria y otros como su área de la ciencia y la tecnología.

C14.3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO O INNOVACIÓN CLASIFICADOS POR ENTIDAD TERRITORIAL



Fuente: COLCIENCIAS, resultados convocatoria 737 de 2015 Cálculos: OCyT- OCITEB

C15 INVESTIGADORES ACTIVOS EN BOYACÁ, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Se presenta el número de investigadores activos en Boyacá con relación al total nacional. Se consideran investigadores activos aquellos que registran un producto tipo A entre el año de corte y los dos años anteriores. La asociación del investigador a la entidad territorial está dada por la institución que avala el grupo de investigación al que está vinculado el investigador, el cual puede estar asociado a más de una entidad territorial. Cuando los avales pertenecen a instituciones del mismo tipo, el investigador será contado una sola vez, en caso contrario e investigadores contabilizado tantas veces como instituciones de diferente tipo avalen el grupo al cual está vinculado. Se toma el aval institucional del grupo (o grupos) a los que pertenece el investigador. Los investigadores en el aplicativo CvLAC registran áreas de la ciencia y la tecnología. En este caso tomamos el área principal declarada por el investigador y la homologamos a las grandes áreas de la OCDE. En caso de que el investigador no declare área de la

ciencia en CvLAC tomamos el área del grupo al que se encuentra vinculado.

Este indicador cuenta con desagregación respecto al tipo de institución avaladora encontrando mayor representatividad de instituciones de educación superior públicas (36% para el año 2015) y por área de conocimiento ciencias sociales (41,77%), seguido de humanidades (14,56%) ingeniería y tecnología (13,29%) al igual que ciencias naturales y exactas (13,29%). De otra parte se vinculan los investigadores según sexo destacándose la participación de hombres y mujeres de manera proporcional (58% y 42% respectivamente) y en un rango de edad entre los 30-40 años (35%) en actividades de investigación y desarrollo.

Se identifica que desde el año 2014 se tiene un descenso importante en el número de investigadores respecto a los años anteriores manteniendo en mayor participación anual los investigadores con nivel de formación en maestría y doctorado².

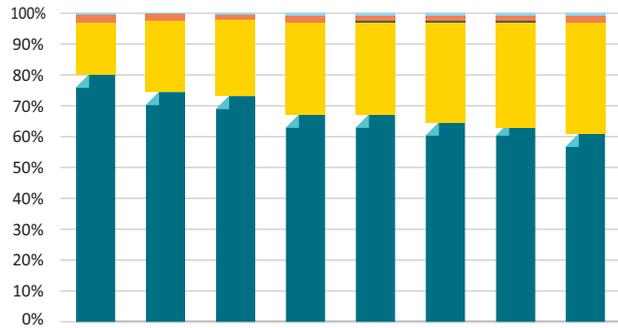
Participación/Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Boyacá	620	644	659	692	693	606	383	161
Nacional	18.344	19.692	20.566	20.743	19.920	17.538	12.521	12.748
Participación regional	3,4%	3,3%	3,2%	3,3%	3,5%	3,5%	3,1%	1,3%

Fuente: GrupLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

²Los investigadores activos corresponde al número total de investigadores que cumplieron con esta condición en el periodo evaluado.

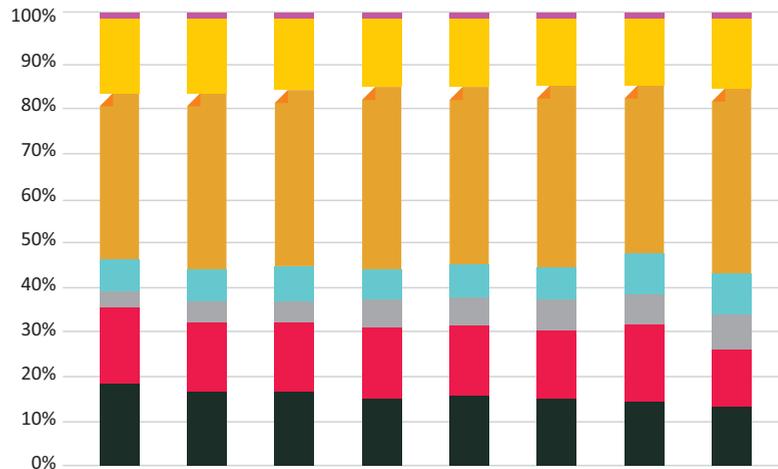
C15.1 PORCENTAJE DE INVESTIGADORES ACTIVOS VINCULADOS A GRUPOS SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN AVALADORA



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IPSFL al servicio de las empresa	0,65%	0,16%	0,30%	1,01%	0,86%	0,99%	0,26%	0,62%
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	2,26%	2,02%	1,52%	1,88%	1,87%	1,98%	2,61%	2,48%
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%	0,17%	0,26%	0,00%
IES privadas	16,45%	23,29%	25,00%	30,01%	30,55%	32,34%	33,94%	36,02%
IES públicas	80,65%	74,53%	73,03%	66,96%	66,43%	64,52%	62,92%	60,87%

Fuente: GrupLAC y CvLAC, consulta diciembre 2016
Cálculos: OCyT

C15.2 PORCENTAJE DE INVESTIGADORES ACTIVOS VINCULADOS A GRUPOS SEGÚN ÁREA OCDE



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sin clasificar	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,26%	0,63%
Humanidades	16,41%	16,20%	15,75%	14,71%	15,33%	14,72%	13,85%	14,56%
Ciencias sociales	37,42%	39,76%	39,45%	41,18%	39,52%	41,10%	38,21%	41,77%
Ciencias agrícolas	6,90%	6,92%	7,51%	6,86%	7,31%	6,96%	8,97%	8,86%
Ciencias médicas y de la salud	3,22%	4,42%	5,20%	6,16%	5,91%	6,31%	6,67%	7,59%
Ingeniería y tecnología	17,18%	15,91%	15,32%	15,55%	15,89%	15,86%	17,44%	13,29%
Ciencias naturales y exactas	18,87%	16,79%	16,76%	15,55%	16,03%	15,05%	14,62%	13,29%

Fuente: GrupLAC y CvLAC, consulta diciembre 2016
Cálculos: OCyT

C15.3.1 INVESTIGADORES ACTIVOS VINCULADOS A GRUPOS SEGÚN SEXO

Año	Mujeres	Hombre	Total
2008	250	354	604
2009	269	360	629
2010	278	366	644
2011	292	378	670
2012	292	378	670
2013	241	342	583
2014	144	227	371
2015	61	91	152

Fuente: GrupLAC y CvLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

*Para el periodo observado se identificaron 189 investigadores que no cuentan con registro del tipo de sexo.

C15.3.2 INVESTIGADORES ACTIVOS VINCULADOS A GRUPOS SEGÚN RANGO DE EDAD EN AÑOS



Fuente: GrupLAC y CvLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

C15.4 INVESTIGADORES ACTIVOS VINCULADOS A GRUPOS SEGÚN MÁXIMO GRADO DE ESCOLARIDAD

Nivel Académico	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Doctorado	181	177	175	152	147	133	93	43
Maestría	264	298	310	348	342	298	187	68
Especialización	44	49	54	48	51	40	25	12
Pregrado Universitario	67	55	58	69	76	62	41	14
Otros	48	50	47	53	54	50	25	17
Total	604	629	644	670	670	583	371	154

Fuente: GrupLAC, consulta diciembre 2016

Cálculos: OCyT

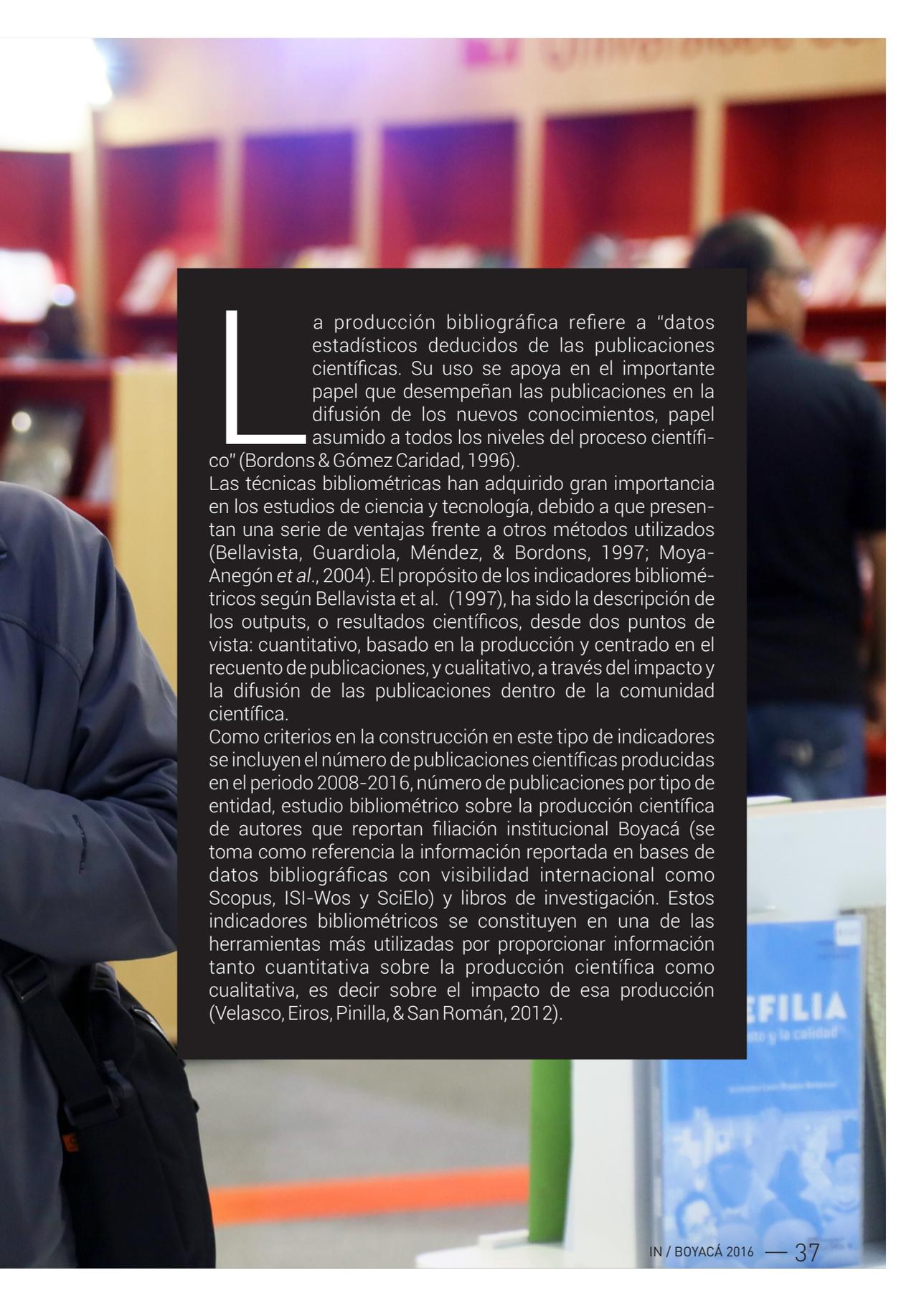


CAPÍTULO

4

PRODUCCIÓN
BIBLIOGRÁFICA





La producción bibliográfica 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” (Bordons & Gómez Caridad, 1996).

Las técnicas bibliométricas han adquirido gran importancia en los estudios de ciencia y tecnología, debido a que presentan una serie de ventajas frente a otros métodos utilizados (Bellavista, Guardiola, Méndez, & Bordons, 1997; Moya-Anegón *et al.*, 2004). El propósito de los indicadores bibliométricos según Bellavista *et al.* (1997), ha sido la descripción de los outputs, o resultados científicos, desde dos puntos de vista: cuantitativo, basado en la producción y centrado en el recuento de publicaciones, y cualitativo, a través del impacto y la difusión de las publicaciones dentro de la comunidad científica.

Como criterios en la construcción en este tipo de indicadores se incluyen el número de publicaciones científicas producidas en el periodo 2008-2016, número de publicaciones por tipo de entidad, estudio bibliométrico sobre la producción científica de autores que reportan filiación institucional Boyacá (se toma como referencia la información reportada en bases de datos bibliográficas con visibilidad internacional como Scopus, ISI-Wos y SciElo) y libros de investigación. Estos indicadores bibliométricos se constituyen en una de las herramientas más utilizadas por proporcionar información tanto cuantitativa sobre la producción científica como cualitativa, es decir sobre el impacto de esa producción (Velasco, Eiros, Pinilla, & San Román, 2012).

NOTA METODOLÓGICA

Los indicadores para esta categoría fueron tomados a partir de la consulta a las bases de datos SCOPUS, WoS y Scielo³ con fecha de corte julio de 2017. Para la depuración, normalización y análisis se utilizó la herramienta Vantage Point con licencia adquirida por la Uptc. Se incluye además de artículos científicos, capítulos de libro, artículos en conferencia, correcciones y fe de erratas, material editorial, cartas, reseñas de libros y capítulos de libro. Es de aclarar que los indicadores bibliométricos varían según la fecha de consulta en razón a la entrada y salida de revistas en las bases de datos consultadas.

En el tipo de documento referenciado como Otros, se reportan los demás productos distintos a artículos científicos, clasificados según la base de datos bibliográfica. Así: Otros ISI-Wos: Artículos; Proceedings Paper, Biographical-Item, Book Review, Correction, Editorial Material, Letter, Meeting Abstract, y Review. Otros SciElo: Artículos-commentary, book-review, brief-report, case-report, editorial, letter y rapid-communication. Otros Scopus: chap, conference, inpr, y series.

Durante el periodo 2008-2016 se reportan un total de 2069 documentos en las tres bases de datos ISI-Wos, Scopus y SciElo, de los cuales, el 91.3% fueron artículos científicos. Respecto a indicadores bibliométricos de boletines anteriores, se aclara que esta información es dinámica según el ingreso y salida de revistas de las bases de datos, al igual que el tratamiento adicional en la eliminación de duplicados de producción.

Las instituciones del Departamento agrupadas en la categoría de Otros se

encuentran: E.S.E Hospital San Rafael, Hospital de Soatá, Hospital de Sogamoso, Secretaria de Salud, Centro de Salud de Labranzagrande, e Instituto Von Humboldt, además se incluyeron las instituciones de educación superior: Corporación Universitaria Remington y Escuela Superior de Administración Pública – ESAP, siempre y cuando reportaran en el campo de la afiliación al departamento de Boyacá.

En el indicador P20.3 Citación de documentos publicados por autores afiliados a instituciones departamentales en revistas indexadas se toman las bases de datos ISI-Wos y SciElo, ya que Scopus no genera en el reporte, el número de citas que ha recibido un artículo.

En el caso de los indicadores P19 Revistas de Boyacá indexadas en Publindex y su desagregación son suministradas de la consulta nacional realizada por el OCyT y en el indicador libros de investigación producidos en Boyacá por tipo de entidad fue construido a partir de información primaria solicitada a instituciones de orden departamental.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Producción Bibliográfica codificada con PB, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc: PB19 Revistas de Boyacá Indexadas en Publindex respecto al total nacional (2 desagregados); PB20 Producción Científica en Boyacá (ISI-Wos, Scopus y SciElo), con respecto al total nacional (5 desagregados); PB22 Libros de investigación producidos en Boyacá por tipo de entidad

³Desde el año 2014, el SciELO CI (SciELO Citation Index) comienza a ser operativo como parte del Web of Science. Esto obedece a una intención de hacer el 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.

PB19 REVISTAS DE BOYACÁ INDEXADAS EN PUBLINDEX RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

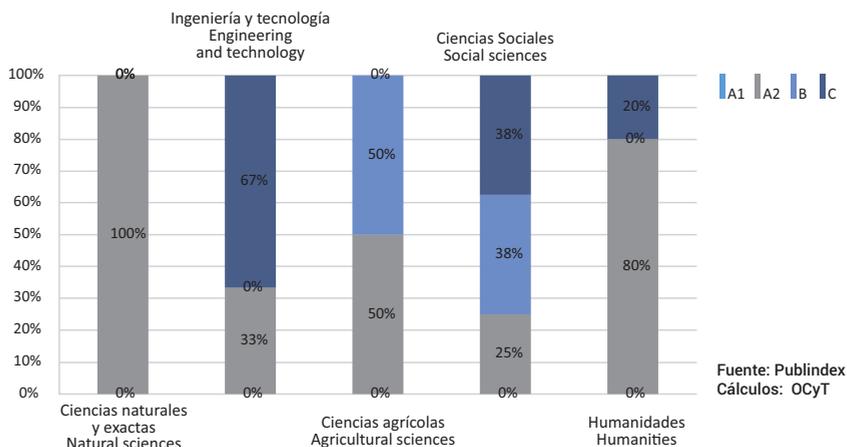
Se muestra el número de revistas indexadas en Publiindex, editadas por instituciones del Departamento de Boyacá, en relación con el total del número de revistas, indexadas en Publiindex, editadas por instituciones nacionales. Esta información se presenta de acuerdo a la categoría en que ha sido indexada la revista.

BOYACÁ						
Categorías	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A2	0	0	0	0	9	9
B	2	2	3	9	4	4
C	2	11	12	7	8	6
Total Boyacá	4	13	15	16	21	19

COLOMBIA						
Categorías	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A1	23	25	27	26	29	23
A2	72	93	113	126	148	129
B	66	98	110	130	124	98
C	211	250	263	233	225	173
Total Nacional	372	466	513	515	526	423

Fuentes: Publiindex
Cálculos: OCyT - OCITEB

PB19.1 REVISTAS INDEXADAS EN PUBLINDEX SEGÚN ÁREA DE LA OCDE 2015



PB19.2 REVISTAS INDEXADAS EN PUBLINDEX SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN EDITORA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ



PB20 PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN BOYACÁ (ISI-WOS, SCOPUS Y SCIELO)

Durante el periodo 2008-2016 ha sido mayor la publicación de artículos científicos en la base de datos SciElo, a excepción del último año, indicador que disminuye; las publicaciones en ISI Wos y Scopus tuvieron un comportamiento creciente, lo cual permite inferir que los investigadores con filiación institucional Boyacá generaron cambios en sus dinámicas de publicación procurando mayor visibilidad e impacto.

Las publicaciones en las bases de datos ISI-Wos y Scopus han ido en aumento, sin embargo, a partir del año 2014 comenzó a disminuir en SciElo, observándose un decrecimiento notorio para el año 2016. En cuanto a la publicación de artículos científicos, para el año 2015 se presentó un aumento significativo en las publicaciones en ISI-Wos, siendo este de más del 100% con respecto a las publicaciones reportadas en el año inmediatamente anterior; para el año 2016, se presenta un aumento del 30% de las publicaciones con respecto a

las realizadas en el 2015. En tanto, que en Scopus las publicaciones de artículos aumentan en un 40% para el año 2016.

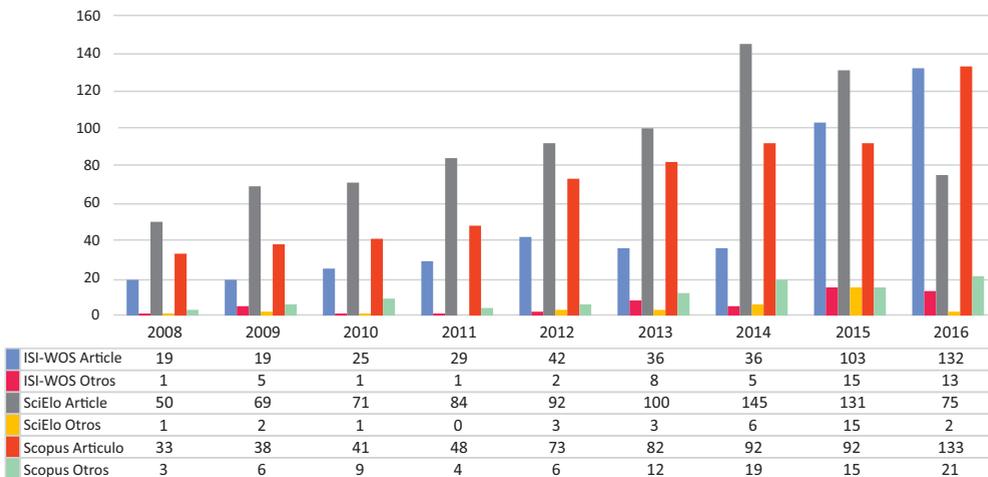
En las desagregaciones de este indicador se puede observar que la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Uptc, representa en las tres bases de datos bibliográficas, más del 85% del total de documentos científicos publicados en el periodo 2008-2016, el restante de la producción científica de Boyacá es aporte de instituciones de carácter privado como la Universidad Santo Tomás de Aquino sede Tunja, Universidad de Boyacá, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, y la Universidad Antonio Nariño sedes Boyacá, y de otras entidades gubernamentales del departamento.

De otra parte se identifica en estas desagregaciones la tendencia en aumento a publicar en revistas vinculadas a ISI- WoS y Scopus respecto a la publicaciones en SciElo.

	Tipo documento	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	
ISI-WOS	Artículos	19	19	25	29	42	36	36	103	132	441
	Otros	1	5	1	1	2	8	5	15	13	51
	Total ISI -Wos	20	24	26	30	44	44	41	118	145	492
SciElo	Artículos	50	69	71	84	92	100	145	131	75	817
	Otros	1	2	1	0	3	3	6	15	2	33
	Total SciElo	51	71	72	84	95	103	151	146	77	850
Scopus	Artículos	33	38	41	48	73	82	92	92	133	632
	Otros	3	6	9	4	6	12	19	15	21	95
	Total Scopus	36	44	50	52	79	94	111	107	154	727
Boyacá	Artículos	102	126	137	161	207	218	273	326	340	1890
	Otros	5	13	11	5	11	23	30	45	36	179
	Total Boyacá	107	139	148	166	218	241	303	371	376	2069

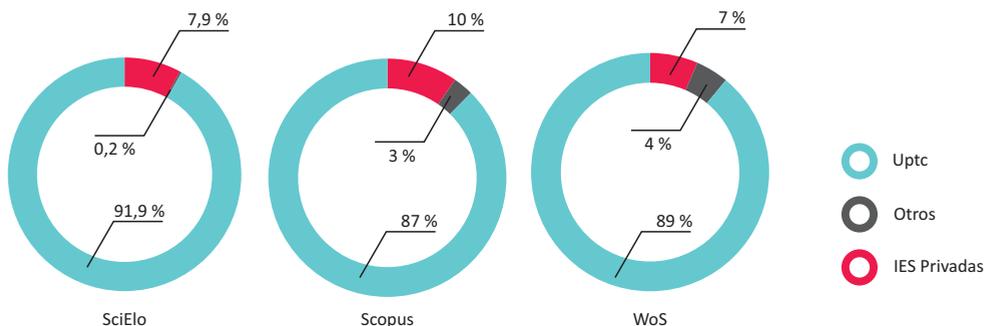
Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017
Cálculos: OCITEB

PB20.1 ÍNDICE DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE AUTORES CON FILIACIÓN INSTITUCIONAL BOYACÁ



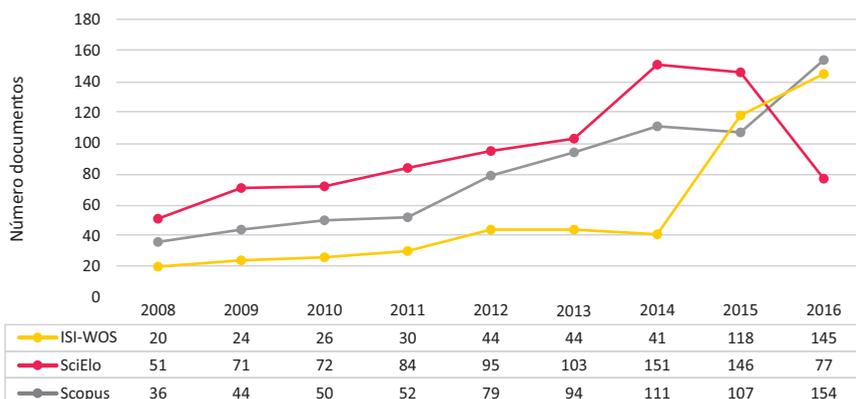
Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017 Cálculos: OCITEB

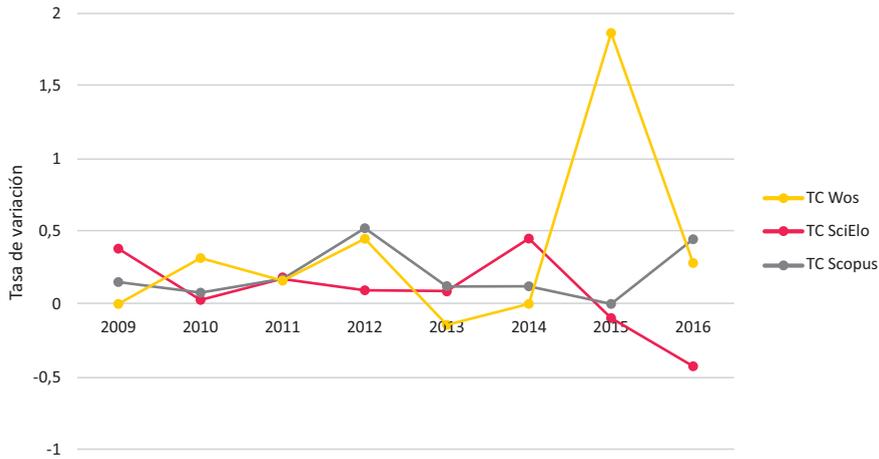
PB20.2 PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE AUTORES POR TIPO DE ENTIDAD



Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017 Cálculos: OCITEB

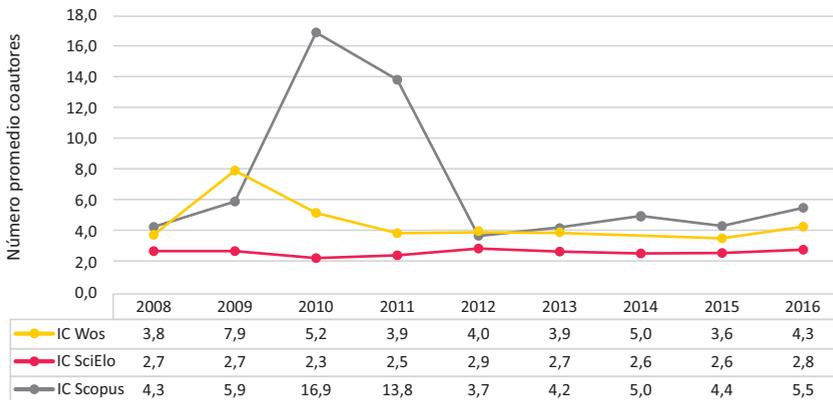
PB20.3 EVOLUCIÓN TEMPORAL Y TASA DE CRECIMIENTO INTERANUAL DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE AUTORES CON FILIACIÓN INSTITUCIONAL BOYACÁ





Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017
Cálculos: OCITEB

P20.4 ÍNDICE DE COAUTORÍA EN PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA DE ENTIDADES DEPARTAMENTALES



Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017
Cálculos: OCITEB

P21 CITACIÓN DE DOCUMENTOS PUBLICADOS POR AUTORES AFILIADOS A INSTITUCIONES DEPARTAMENTALES EN REVISTAS INDEXADAS

Del total de artículos reportados en ISI-Wos, el 45.6% fue citado por lo menos una vez en el periodo 2008-2016, mientras que el 32.2% de los artículos en SciElo fueron citados por lo menos una vez. En ISI-Wos se reportaron tres artículos con más de 100 citaciones, publicados en el año 2009 (2) y 2010 (1) en las áreas de investigación 'Environmental Sciences & Ecology', 'Geology Plant Sciences' y 'Science & Technology - Other Topics', con filiación institucional del Instituto Alexander von Humboldt (Boyacá).

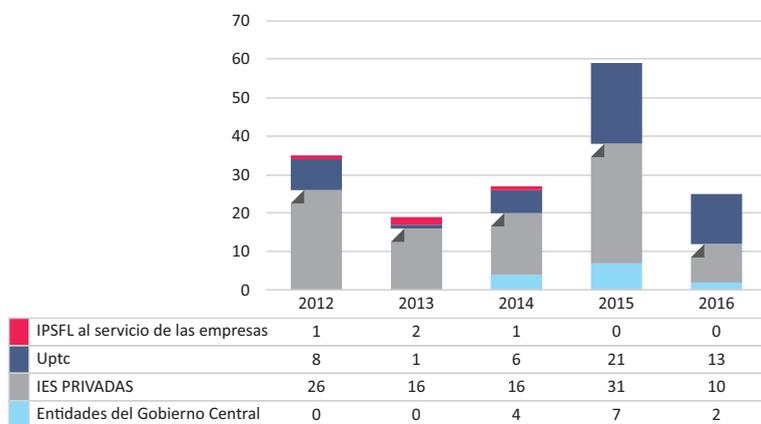
En Scielo el mayor número de citas recibidas por un artículo fue de 13, documento publicado en el año 2014 con filiación institucional Uptc, área de investigación "agricultura".

Citas	Cantidad Artículos			
	ISI-Wos		SciElo	
	Boyacá	Uptc	Boyacá	Uptc
0	240	220	554	508
Entre 1-50	197	170	263	243
Mayor a 50	4		0	0
Total Artículos	441	391	817	751

Fuente: ISI-Wos, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017
Cálculos: OCITEB

P22 LIBROS DE INVESTIGACIÓN PRODUCIDOS EN BOYACÁ POR TIPO DE ENTIDAD

El indicador presenta el número de libros y capítulos de libro de investigación que se producen en el Departamento de Boyacá, que cumplan con las condiciones dadas por COLCIENCIAS: i) publicación inédita de resultados de proceso de investigación, ii) evaluación por pares que certifica su aporte significativo y novedoso a un área de conocimiento, iii) que cuente con ISBN válido. En el periodo 2012-2016, Boyacá cuenta con la producción de 165 libros principalmente de IES privadas (60%), la Uptc (30%) y en menor representación una corporación autónoma regional como entidad del central (8%). Se evidencia además un descenso importante en la producción regional en el año 2016 a nivel general del 42%.



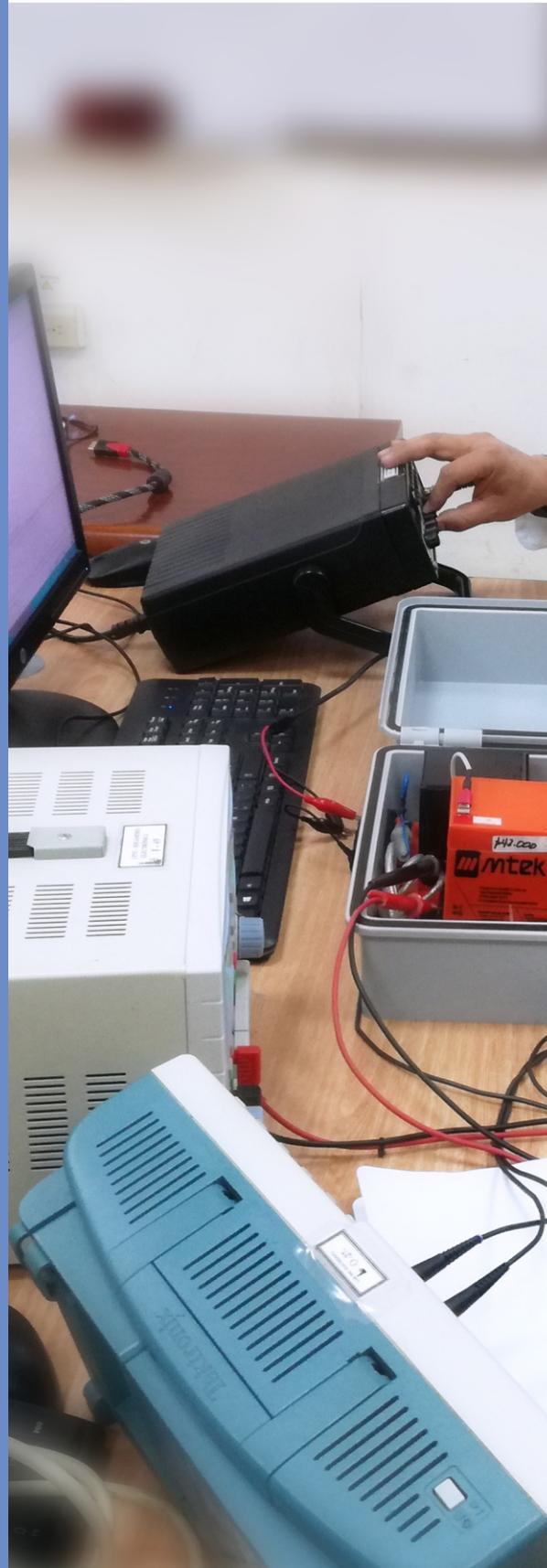
Fuente y Cálculos: OCITEB (2016)



CAPÍTULO

5

PROPIEDAD
INDUSTRIAL





La Propiedad Intelectual está vinculada al “derecho de apropiación” que se puede ejercer sobre títulos de propiedad industrial que para el caso de Colombia según lineamientos de la Superintendencia de Industria y Comercio- SIC se establecen: patentes, modelos de utilidad y diseños industriales (SIC, 2008). En el país las estrategias se han concentrado en disposiciones que fomenten la investigación y el desarrollo tecnológico y que a la vez que incentiven, protejan y exploten las creaciones, producto del recurso humano, protegidas a través de las normas de la propiedad intelectual con la finalidad de crear mecanismos que promuevan y fomenten la investigación y el desarrollo tecnológico (DNP - , 2009 citado por (Plata López & Cabrera Peña, 2011)

NOTA METODOLÓGICA

Debido a la organización de la información en esta materia se propone unificar los indicadores PI23 Solicitud de patentes de residentes en Boyacá, respecto al total nacional y PI24 Concesiones de patentes de residentes en Boyacá en un solo indicador denominado PI23 Patentes, Modelos de utilidad y diseños industriales presentados y concedidos ante la oficina de la SIC, Boyacá, respecto al total nacional con desagregación.

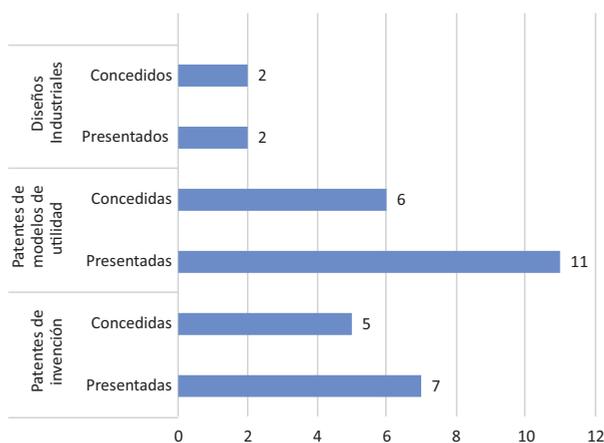
A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Propiedad Industrial codificada con PI, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

PI23 Patentes, Modelos de utilidad y diseños industriales presentados y concedidos ante la oficina de la SIC, Boyacá, respecto al total nacional (3 desagregados)

PI23 PATENTES, MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES PRESENTADOS Y CONCEDIDOS ANTE LA OFICINA DE LA SIC, BOYACÁ, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Se relaciona el número total de presentadas y concedidas de patentes de invención y patentes de modelos de utilidad y patentes de diseños industriales de residentes en el Departamento de Boyacá ante la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, en relación con las solicitudes de

patentes de residentes a nivel nacional. Para el reporte del indicador se tiene como referente Boyacá por su correspondencia al registrado por el titular cuando realizó la solicitud del respectivo derecho de propiedad intelectual ante la SIC.



Fuente: SIC

PI23.1 PATENTES DE INVENCIÓN PRESENTADAS Y CONCEDIDAS POR LA OFICINA DE LA SIC, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL *

	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		Total	
	Presentadas	Concedidas																
Boyacá	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	2	0	7	5
Nacional	125	31	126	21	129	30	201	44	209	116	242	149	269	118	322	88	1.623	597

Fuente: SIC

PI23.2 PATENTES DE MODELOS DE UTILIDAD PRESENTADAS Y CONCEDIDAS POR LA OFICINA DE LA SIC, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		Total	
	Presentadas	Concedidas																
Boyacá	1	1	2	1	1	1	1	1	3	0	0	2	2	0	1	0	11	5
Nacional	186	62	201	58	169	50	219	127	257	124	239	146	182	75	193	81	1.646	723

Fuente: SIC

PI23.3 DISEÑOS INDUSTRIALES PRESENTADOS Y CONCEDIDOS POR LA OFICINA DE LA SIC EN BOYACÁ RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		Total	
	Presentadas	Concedidas																
Boyacá	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2
Nacional	103	96	132	20	121	69	139	312	210	191	318	172	271	209	359	219	1.653	1258

Fuente: SIC



CAPÍTULO

6

INNOVACIÓN
EMPRESARIAL





Para Fernández *et al.* (2011): "La innovación es considerada una actividad multifactorial en que indican diferentes factores a una organización, sector, región y país", lo que implica que existan diversas maneras de medirla de acuerdo al enfoque y pertinencia de su evaluación. Para el caso de Colombia su medición se realiza con las empresas que reportan información a la Encuesta anual manufacturera y a la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT, proceso liderado por el Departamento Nacional de Estadística- DANE. Pese a ser una iniciativa importante en el país, para el caso del Departamento de Boyacá por las características propias del tejido empresarial (principalmente micro y pequeñas empresas) no reportan su información a estas instancias tomando una percepción corta respecto a la dinámica más cercana a la realidad empresarial.

Pese a intentar normalizar estos indicadores, la complejidad presente en la misma innovación, la inclusión de un gran número de variables y la existencia de datos ausentes en las estadísticas reportadas le impone a su evaluación un grado elevado de dificultad. En consecuencia el esfuerzo de actores regionales por aportar en la identificación de estrategias para tener información con mayor pertinencia y consolidación facilita la eficiencia técnica en la recogida y análisis de datos (Fernández, Mejías, Cabrera, & Barrera, 2011).

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Innovación Empresarial codificada con IE, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

IE25 Distribución de las empresas de Boyacá de acuerdo a su grado de innovación respecto al total nacional (1 desagregado).

IE26 Monto invertido en Actividades de Innovación, I+D y TIC en Boyacá, respecto al total nacional.

IE27 Origen de las ideas de innovación en empresas de Boyacá, respecto al total nacional.

El indicador IE28 Creación de empresas de base tecnológica no se presenta en este boletín debido a las limitaciones en el acceso de la información de parte de las Cámaras de Comercio Regionales según consultas realizadas en el boletín Boyacá en cifras no se presenta esta información en el componente de innovación.

IE25 DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE BOYACÁ DE ACUERDO A SU GRADO DE INNOVACIÓN RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Los grados de innovación describen las capacidades para crear nuevas posibilidades técnicas, a partir de nuevas tecnologías, modificación de tecnologías existentes, procesos de eslabonamiento, mejoras en los procesos, en las técnicas de organización o comercialización (Jaramillo, Lugones, Salazar, & de Ciencia, 2000). Estos grados de innovación se clasifican en: Innovadoras en el sentido estricto, innovadoras en el sentido amplio, potencialmente innovadoras, y no innovadoras.

De acuerdo con el Manual de Oslo (2005), se determinan cuatro tipos de innovaciones de acuerdo con los métodos de trabajo, el uso de factores de produc-

ción, tipos de productos como elementos determinantes de la productividad y competitividad: las innovaciones de producto implican cambios significativos de las características de bienes o servicios (ya sean nuevos o con mejoras significativas), las innovaciones de proceso relacionado con cambios significativos en los métodos de producción y distribución; las innovaciones organizativas refieren a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización y las innovaciones de mercado con nuevos métodos de comercialización (que pueden incluir cambios en el diseño y envasado de productos, promoción, procesos logísticos entre otros) (EUROSTAT & OCDE, 2005).

Año	Innovadoras en sentido estricto		Innovadoras en sentido amplio		Potencialmente innovadoras		No innovadoras		Total Empresas	
	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %
2008 - 2009	1	450 0,22%	33	4.188 0,79%	6	664 0,90%	36	6.043 0,60%	76	11.345 0,67%
2010 - 2011	0	69 0,00%	35	4.487 0,78%	11	685 1,61%	43	8.440 0,51%	89	13.681 0,65%
2012 - 2013	0	23 0,00%	64	3.354 1,91%	6	683 0,88%	78	10.925 0,71%	148	14.985 0,99%
2014 - 2015	0	22 0,00%	62	3.559 1,74%	14	635 2,20%	105	12.894 0,81%	181	17.110 1,06%

Fuente: DANE, EDIT IV, V, VI, VII; EDITS II, III, IV, V
Cálculos: OCyT

IE2.1 NÚMERO DE EMPRESAS QUE INNOVAN, POR TIPO DE INNOVACIÓN DE BOYACÁ RESPECTO AL TOTAL NACIONAL.

Año	Innovación en producto		Innovación en proceso		Innovación organizacional		Innovación de mercado	
	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %	Boyacá	Colombia %
2008 - 2009	25	3.365 0,74%	17	2.275 0,75%	6	1.871 0,32%	5	1.352 0,37%
2010 - 2011	14	2.470 0,57%	26	2.563 1,01%	16	1.816 0,88%	5	1.242 0,40%
2012 - 2013	21	1.596 1,32%	42	1.783 2,36%	21	1.277 1,64%	4	715 0,56%
2014 - 2015	24	1.689 1,42%	34	1.878 1,81%	26	1.193 2,18%	12	799 1,50%

Fuente: DANE, EDIT IV, V, VI, VII; EDITS II, III, IV, V
Cálculos: OCyT

IE26 INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN, I+D Y TIC EN BOYACÁ, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL*

Las condiciones de la inversión resultan determinantes para la acumulación de capacidades para innovación (Jaramillo et al., 2000). 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 reiniería y diseño industrial, la formación y capacitación (OCyT, 2010).

Actividad	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional	Boyacá	Nacional
I+D interna	659	658.841	103	548.058	129	697.814	115	872.442	2.967	895.553	7.318	1.000.335	3.923	1.261.634
I+D externa	0	133.478	109	175.407	46	163.667	0	194.975	0	135.223	0	102.685	3.472	133.704
Maquinaria y equipo	11.804	3.339.264	8.954	3.117.998	7.947	3.251.771	2.868	2.040.168	5.769	1.784.558	13.464	1.327.855	10.361	1.674.861
TIC	664	1.103.998	335	746.502	529	833.467	483	1.029.703	6.406	548.416	4.556	820.291	2.253	590.489
Mercadeo de innovaciones	32	561.501	51	505.342	23	435.869	196	513.894	1.442	375.233	1.891	147.859	301	132.596
Transferencia de tecnología	0	70.365	42	53.068	0	57.868	0	131.922	0	119.872	115	161.971	687	181.843
Asistencia técnica y consultoría	348	427.892	130	352.609	681	361.089	405	398.521	508	189.917	1.730	186.777	551	221.413
Ingeniería y diseño industrial	238	91.626	193	117.417	295	163.197	237	358.030	751	103.112	137	174.590	2.487	199.461
Formación y capacitación	66	62.684	66	58.645	148	73.748	142	63.344	159	45.957	151	44.395	9	44.562
Total actividades de innovación	13.810	6.449.649	9.984	5.675.045	9.799	6.038.489	4.447	5.602.999	18.003	4.197.843	29.361	3.966.758	24.043	4.440.563
		0,21%		0,18%		0,16%		0,08%		0,43%		0,74%		0,54%

Fuente: DANE, EDIT IV, V, VII, EDITS II, III, IV, V Cálculos: OCyT *Millones de pesos de 2015

IE27 ORIGEN DE LAS IDEAS DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS DE BOYACÁ, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL

Fuente	Origen	2008			2010			2012			2014		
		No. Empresas Boyacá	No. Empresas Colombia	%	No. Empresas Boyacá	No. Empresas Colombia	%	No. Empresas Boyacá	No. Empresas Colombia	%	No. Empresas Boyacá	No. Empresas Colombia	%
Fuentes internas a la empresa	Departamento interno de I+D	8	1.480	0,5%	13	1.521	0,9%	5	881	0,6%	10	809	1,2%
	Departamento de Producción	24	2.514	1,0%	32	2.895	1,1%	30	2.358	1,3%	42	2.225	1,9%
	Departamento de Ventas y Mercadeo	17	2.579	0,7%	21	2.878	0,7%	21	2.219	0,9%	28	2.341	1,2%
	Grupos Interdisciplinarios	7	1.036	0,7%	14	1.056	1,3%	5	552	0,9%	10	628	1,6%
	Directivos de la Empresa	34	3.649	0,9%	43	4.345	1,0%	66	3.754	1,8%	76	3.824	2,0%
	Otra empresa relacionada (si hace parte de un conglomerado)	0	394	0,0%	5	446	1,1%	4	321	1,2%	6	336	1,8%
	Casa matriz	3	400	0,8%	1	379	0,3%	0	0	0,0%	1	197	0,5%
Fuentes externas a la empresa	Departamento I+D de otra empresa del sector	3	457	0,7%	3	461	0,7%	1	246	0,4%	7	294	2,4%
	Competidores u otras empresas del sector (excepto el departamento de I+D)	11	1.317	0,8%	14	1.425	1,0%	13	772	1,7%	6	680	0,9%
	Clientes	18	2.308	0,8%	27	2.574	1,0%	25	2.007	1,2%	38	1.978	1,9%
	Proveedores	12	1.859	0,6%	20	2.149	0,9%	20	1.538	1,3%	44	1.598	2,8%
	Empresas de otro sector	5	639	0,8%	7	656	1,1%	6	531	1,1%	15	534	2,8%
	Cámaras de Comercio	2	684	0,3%	7	685	1,0%	4	348	1,1%	13	411	3,2%
	Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)	0	251	0,0%	3	285	1,1%	1	175	0,6%	3	212	1,4%
	Centros de Investigación Autónomos	0	310	0,0%	1	197	0,5%	3	119	2,5%	1	141	0,7%
	Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT)	1	68	1,5%	0	79	0,0%	0	52	0,0%	1	65	1,5%
	Parques Tecnológicos	0	101	0,0%	1	105	1,0%	2	71	2,8%	1	92	1,1%
	Centros Regionales de Productividad	2	110	1,8%	2	126	1,6%	1	83	1,2%	1	90	1,1%
	Universidades	2	738	0,3%	4	750	0,5%	6	498	1,2%	12	583	2,1%
	Centros de formación y/o Tecnoparques	2	469	0,4%	10	498	2,0%	2	116	1,7%	3	126	2,4%
	Consultores, expertos o investigadores	9	1.376	0,7%	7	1.408	0,5%	12	851	1,4%	19	794	2,4%
	Ferias y exposiciones	4	1.544	0,3%	11	1.642	0,7%	10	1.126	0,9%	11	1.069	1,0%
Seminarios y conferencias	10	1.472	0,7%	18	1.517	1,2%	14	1.011	1,4%	23	1.062	2,2%	

Fuente: DANE, EDIT IV, V, VI, VII; EDITS II, III, IV, V Cálculos: OCyT



CAPÍTULO

7

CAPITAL
RELACIONAL





El Capital Relacional puede definirse como el conjunto de conocimientos debido a las relaciones institucionales que mantiene una organización con otros agentes (para este caso relacionado con los actores que hacen parte del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación) y que le reporta un valor y una base de conocimientos necesarios para realizar su actividad de manera más eficiente. Para el caso que nos ocupa está directamente vinculado a la capacidad de los grupos de investigación e instituciones regionales para integrarse en su entorno socioeconómico y social y desarrollar redes de variada índole (Castell, 2000; Delgado-Verde, Martín-de-Castro, Navas-López, & Cruz-González, 2011). Los indicadores vinculados a esta categoría se encuentran las colaboraciones en proyectos de investigación y el intercambio de investigadores.

La importancia de estos indicadores radica en una mayor vinculación entre las actividades entre 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 y/o vinculación a redes de transferencia de conocimiento que resulten de los intereses de las universidades, las empresas, las instituciones y comunidad en general (Acworth, 2008).

La información presentada para este indicador para el periodo 2012-2016, fue obtenida a partir de consulta directa a los actores que hacen parte del SRCTI.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Capital Relacional codificada con CR, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

CR29. Colaboración en producción científica del Departamento de Boyacá.

Cr30. Colaboraciones en proyectos de investigación en el Departamento de Boyacá (2 desagregados).

CR34. Intercambio de investigadores- Movilidad (4 desagregados).

Por ausencia de información, no se incluyen los siguientes indicadores CR31 Contratos de I+D externa suscritos con empresas de Boyacá; CR32 Número de sesiones del CODECTI; CR33 Número de proyectos gestionados por el CODECTI y CR35 Misiones tecnológicas.

CR29 COLABORACIÓN EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Se publicaron en ISI-Wos, SciElo y Scopus alrededor de 15.4%, 20.7% y 10% de artículos con única autoría o sin colaboración. El 78% de los artículos publicados en ISI-Wos se realizaron entre 2 y 7 autores, mientras que este porcentaje en SciElo asciende a 78.8% y en Scopus a 84.5%⁴. A partir del año 2012, se observa un crecimiento constante en el índice de coautoría para las tres bases de datos y con menor proporción en SciElo, los investigadores con alguna afiliación institucional Boyacá, a través de los años han tendido a asociarse con más de un autor para generar artículos científicos con visibilidad e impacto, al ser estos publicados en bases bibliográficas internacionales: Scopus, ISI-Wos y

SciELO. Las dinámicas para publicar en asociación con otros investigadores, es mayor en Scopus con un promedio de 6 autores por artículo, seguido de la Wos con 4 autores en promedio por artículo.

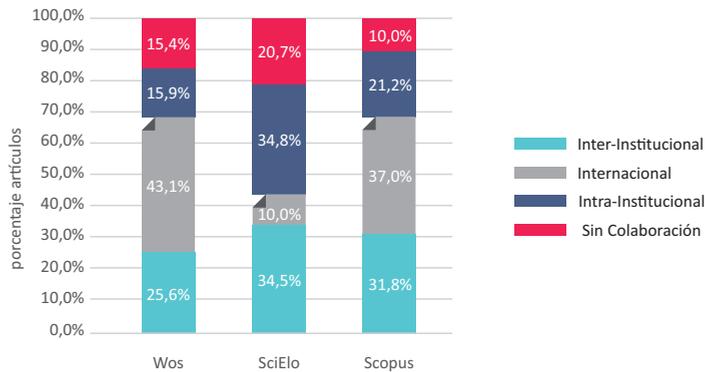
Para este indicador se tomaron cuatro patrones de colaboración: sin colaboración, que son los artículos que fueron publicados por un único autor durante el periodo; colaboración intra-institucional hace referencia a aquellos artículos que fueron publicados por autores con una misma filiación institucional; colaboración inter-institucional, se refiere a los artículos publicados por autores de distintas filiaciones institucionales colombianas; y colaboración internacio-

⁴Durante el periodo en Scopus se publicaron dos artículos con más de 400 firmas (491 y 501 autores respectivamente), razón por la cual se dispara el índice de coautoría en los años 2010 y 2011 es mucho mayor al de los demás años del periodo; en ISI-Wos el número máximo de firmas en un artículo fue de 66 autores, mientras que en SciELO se tuvo un máximo de firmas de 10 autores en un artículo.

nal, son artículos en los cuales al menos un autor reportó filiación institucional extranjera.

Los artículos de autores con filiación institucional Boyacá, reportados en ISI-Wos y Scopus publicaron en mayor proporción con autores de filiación extranjera, siendo los países de mayor

participación institucional España, Brasil, México y Chile. En SciElo, más del 65% de los artículos fueron publicados con colaboración Inter-institucional (34.8%) e intra-institucional (34.5%), y un bajo porcentaje de estos se publicaron en colaboración con algún investigador de filiación extranjera.



Fuente: ISI-Wos, Scopus, SciElo. Fecha de corte: julio de 2017
Cálculos: OCITEB

CR30. COLABORACIONES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Se vincula el número de proyectos de investigación realizados en colaboración en el Departamento de Boyacá.

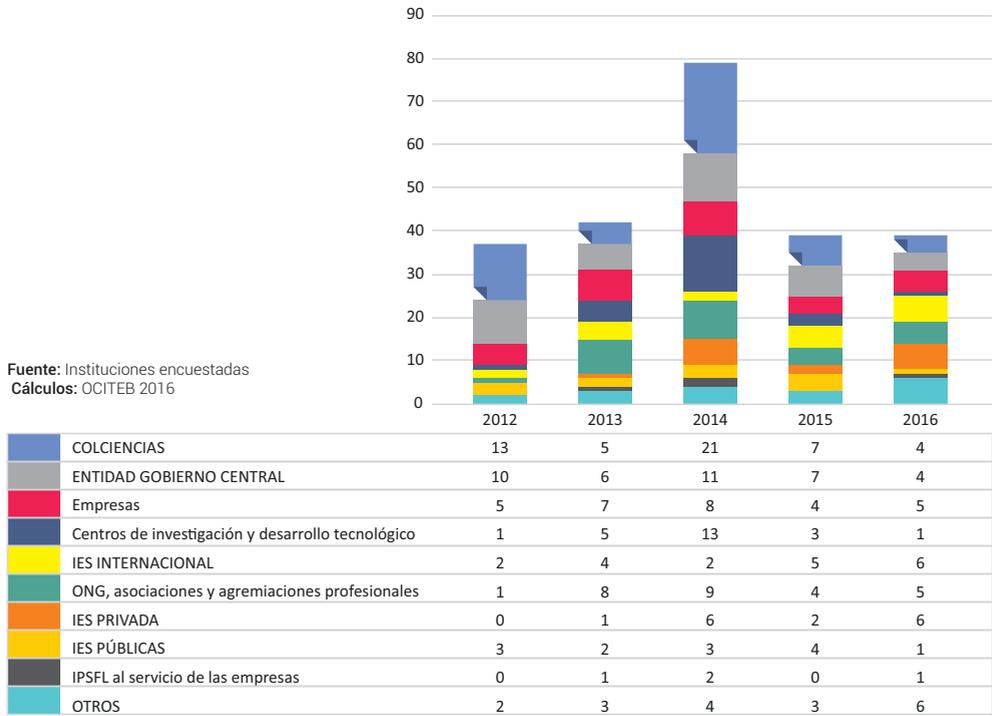
Puede tratarse de colaboración interdepartamental (varias instituciones del departamento), interdepartamental (con instituciones de otros departamentos) o internacional (con instituciones de otros países) .

A Nivel Departamental se identificaron 236 proyectos en convenio en asocio

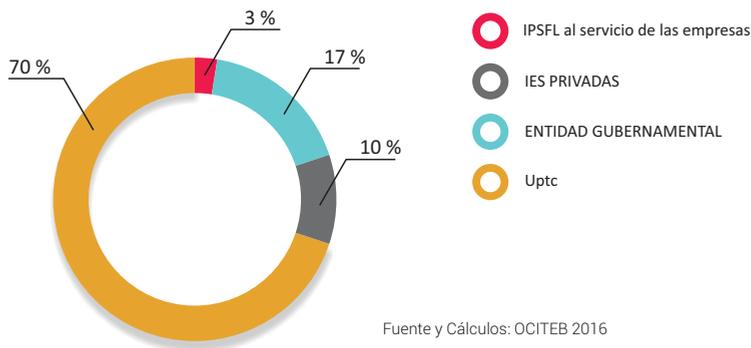
principalmente con COLCIENCIAS, entidades gubernamentales a nivel departamental y nacional, seguido de empresas e Instituciones de Educación Superior internacionales. En consecuen-

cia, la participación de proyectos en convenio nivel nacional es del 89% resaltando la participación interregional

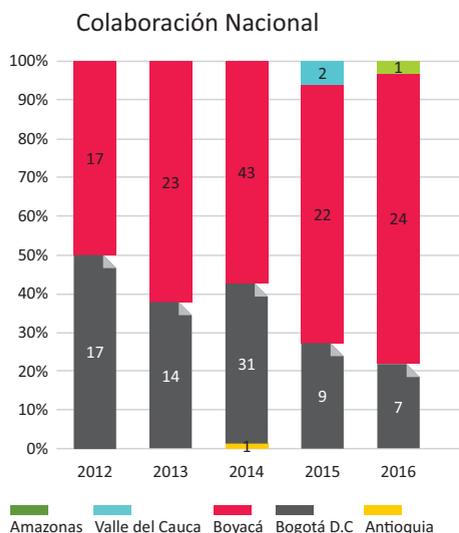
en 55%. El 11% restante se realiza a nivel internacional con instituciones de México especialmente.



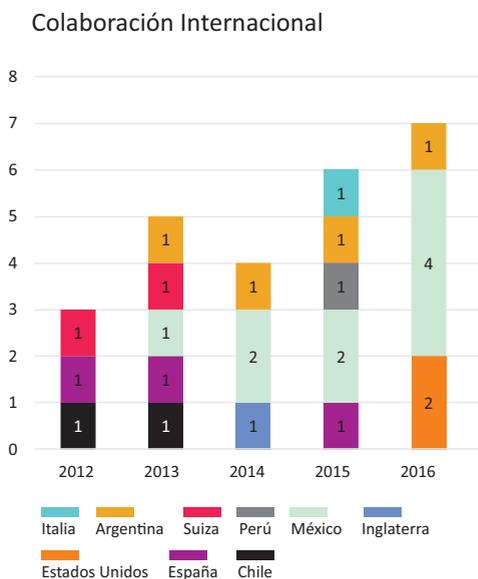
CR 30.1 COLABORACIONES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN ENTIDAD



CR30.2 COLABORACIÓN EN PROYECTOS DE I+D EN BOYACÁ, CON DEMÁS ENTIDADES SEGÚN UBICACIÓN



Fuente y Cálculos: OCITEB 2016



CR34. INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES - MOVILIDAD

La movilidad de los recursos humanos en CTI constituye uno de los principales factores de articulación de las sociedades del conocimiento. "La globalización de la ciencia y de los mercados altamente tecnológicos exigen una formación especializada, lo que implica la realización de estancias en centros internacionales o universidades con reconocimiento. Lo cual se ha convertido en un elemento central para el fortalecimiento de las trayectorias profesionales de los investigadores así como de los Sistemas de I+D+i de los países" (Ramos, 2011).

Este indicador muestra el número de investigadores que han realizado intercambio académico o de investigación a través de estancias o pasantías cortas con otras instituciones ya sea

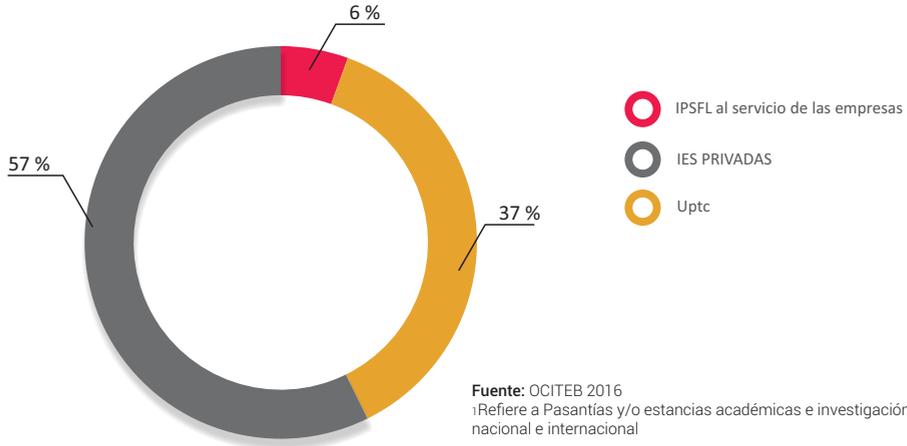
dentro del departamento de Boyacá, a otro departamento del país o fuera del país y excluye la participación en eventos científicos (OCyT, 2015).

La movilidad en CTI refiere a un incremento importante en Boyacá aumentando en un 69% el año 2016 respecto del año anterior, la participación en este aspecto es representativa de las IES Privadas (57%). Es notorio además que el intercambio de investigadores se realizan pasantías o intercambio a nivel internacional resaltándose en los países México (38%), España (13%), Perú y Argentina (10% cada uno).

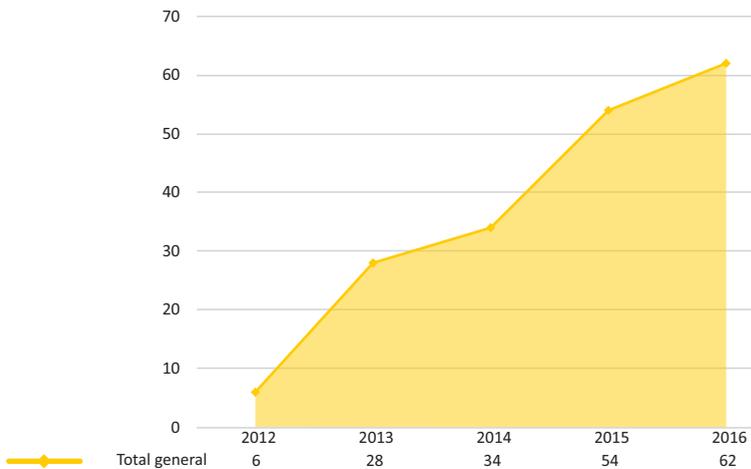
Pese a que la movilidad entrante tiene una participación menor respecto a la movilidad de los investigadores del Departamento de Boyacá (36%), su comportamiento tiene una tendencia

mayor en los últimos dos años, este intercambio se da con mayor frecuencia en México (22%), España (19%), Argentina (11%); lo anterior indica la presencia de alianzas interinstitucionales entre estos para procesos de investigación.

Se identifica una mayor participación en este tipo de movilidad en el 2014 debido al reporte de las IES privadas en intercambios de investigadores (docentes) en regiones de Colombia.

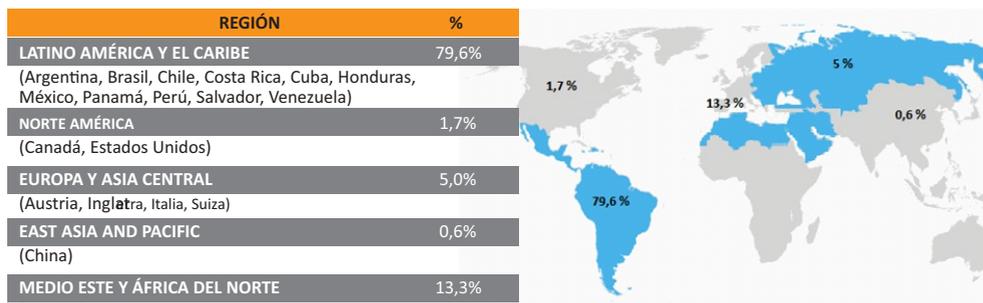


CR34.1 INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES- MOVILIDAD SALIENTE



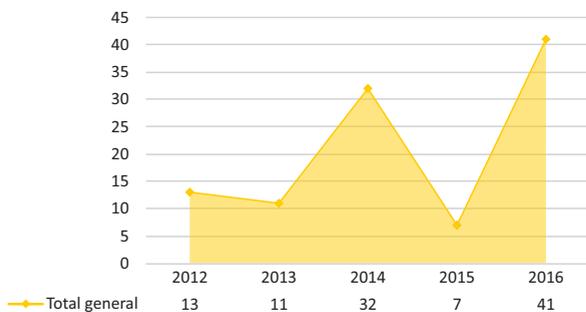
Fuente: OCITEB 2016

CR34.1.1. INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES- MOVILIDAD SALIENTE SEGÚN PAÍS



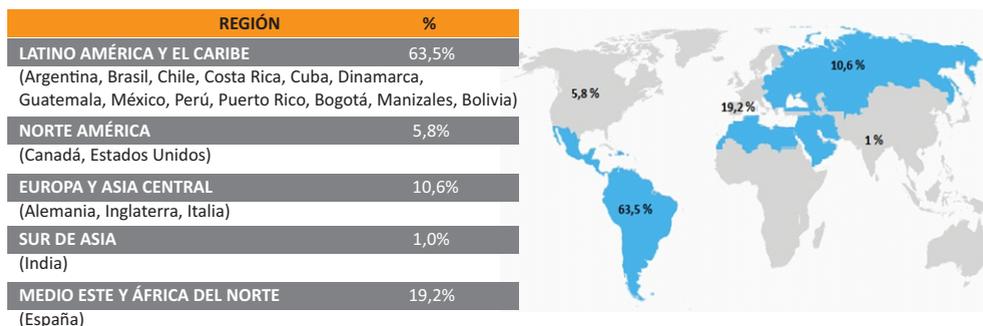
Fuente: OCITEB 2016

CR34.2 INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES- MOVILIDAD ENTRANTE



Fuente: OCITEB 2016

CR34.2.1 INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES- MOVILIDAD ENTRANTE SEGÚN PAÍS



Fuente: OCITEB 2016

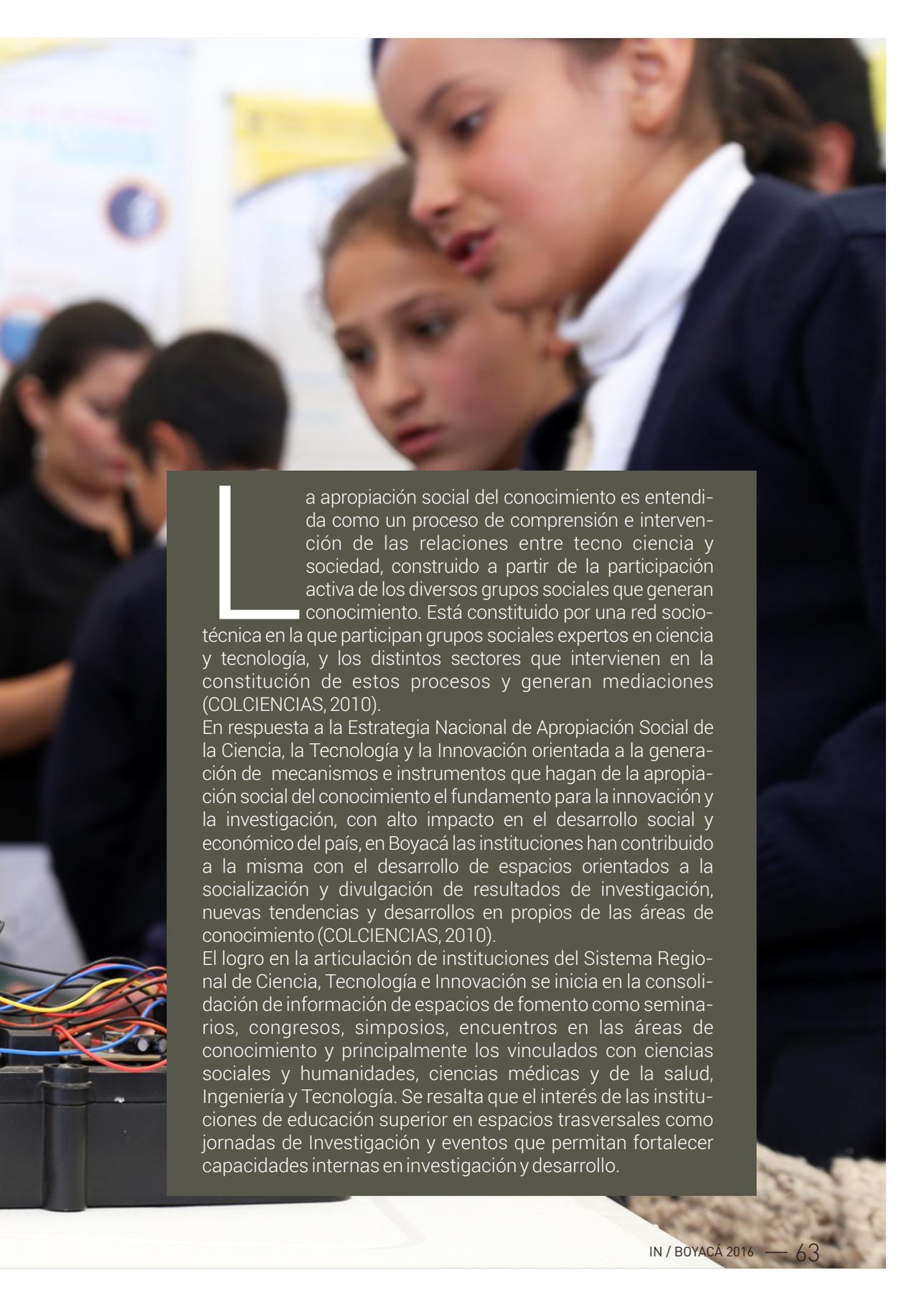


CAPÍTULO

8

APROPIACIÓN
SOCIAL
DE LA CIENCIA
Y LA
TECNOLOGÍA





La apropiación social del conocimiento es entendida como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Está constituido por una red socio-técnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos y generan mediaciones (COLCIENCIAS, 2010).

En respuesta a la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación orientada a la generación de mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la investigación, con alto impacto en el desarrollo social y económico del país, en Boyacá las instituciones han contribuido a la misma con el desarrollo de espacios orientados a la socialización y divulgación de resultados de investigación, nuevas tendencias y desarrollos en propios de las áreas de conocimiento (COLCIENCIAS, 2010).

El logro en la articulación de instituciones del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación se inicia en la consolidación de información de espacios de fomento como seminarios, congresos, simposios, encuentros en las áreas de conocimiento y principalmente los vinculados con ciencias sociales y humanidades, ciencias médicas y de la salud, Ingeniería y Tecnología. Se resalta que el interés de las instituciones de educación superior en espacios transversales como jornadas de Investigación y eventos que permitan fortalecer capacidades internas en investigación y desarrollo.

NOTA METODOLÓGICA

La información refiere a fuentes primarias a partir de encuestas estructuradas a las entidades del Departamento que respondieron al OCITEB. Según acuerdos realizados con el Consejo Departamental de Educación Superior (CODES), se presentan en anexo los espacios dedicados a la cultura científica que cuentan con permanencia en el tiempo.

Pese a contar con la información de entidades gubernamentales como organizadores, los eventos referidos no corresponden a espacios de fomento de la investigación y desarrollo.

A continuación se relacionan los indicadores de la categoría Apropiación social de la ciencia y la tecnología codificada con ASCTI, con sus respectivas desagregaciones en indicadores relevantes para el departamento y la Uptc:

ASCTI36 Espacios dedicados a la Apropiación social de la ciencia y la tecnología según área de la OCDE (1 desagregado)

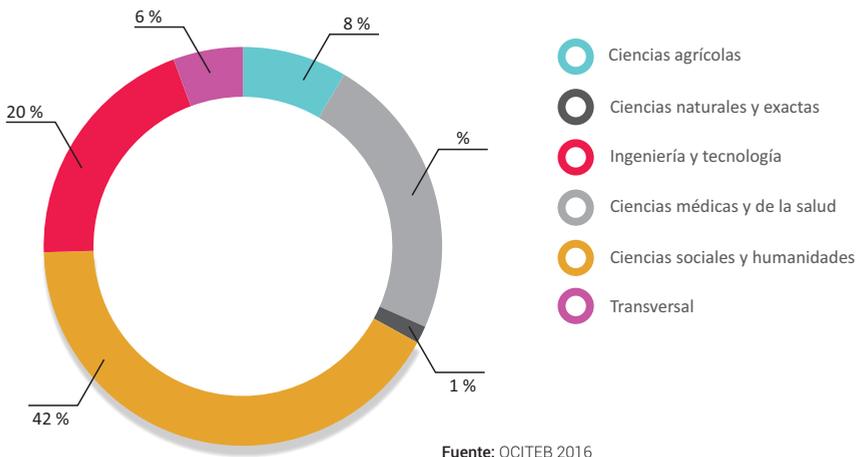
ASCTI36 ESPACIOS DEDICADOS A LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA SEGÚN ÁREA DE LA OCDE

Se destaca la realización de eventos de apropiación y divulgación de la ciencia en las áreas de ciencias sociales y humanidades (42%) con la participación activa de IES privadas (75% del total del área); ciencias médicas y de la salud (23%) con espacios liderados por grupos de investigación de la Uptc; además de los realizados en Ingeniería y Tecnología (20%) principalmente por IES Privadas.

El tipo de espacios dedicados a la cultura se destacan los congresos (17%) seminarios y encuentros (17% respectivamente). Se resalta la vinculación a estos espacios académicos a entidades como el Hospital San Rafael y la realiza-

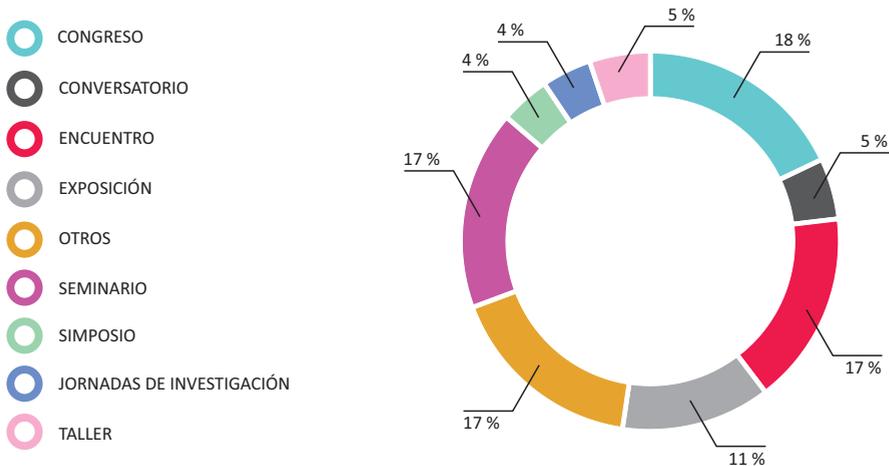
ción de eventos transversales como son las jornadas de investigación donde promueven la participación y el interés del cuerpo estudiantil y docente como estrategia interna de fortalecimiento de la gestión de la investigación.

Se consideran los espacios de fomento de la ciencia que tienen recurrencia y permanencia en el tiempo. Como espacios transversales se establecen las jornadas o semanas de la investigación en instituciones de educación superior y encuentros de semilleros de investigación internos, locales, regionales y nacionales



ASCTI 36.1 ESPACIOS DEDICADOS AL FOMENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN BOYACÁ -SEGÚN TIPO DE EVENTO E INSTITUCIÓN

Este indicador muestra el número de espacios dedicados al fomento de la cultura científica en el Departamento de Boyacá (OCyT, 2015).



Fuente: OCITEB 2016

¹ Se consideran los espacios de fomento de la ciencia que tienen recurrencia y permanencia en el tiempo, es decir los eventos realizados se realizan anual o bianual. Como espacios trasversales se establecen las jornadas o semanas de la investigación en instituciones de Educación superior y encuentros de semilleros de investigación internos, locales, regionales y nacionales



CAPÍTULO

9

ANÁLISIS
ESTADÍSTICO
INDICADORES
DE CTEI
BOYACÁ





El análisis que se presenta en esta sección hace parte de los resultados obtenidos por las integrantes autoras, en el marco del proyecto institucional inscrito ante la dirección de investigación por parte del Grupo de Investigación en Estadística GAMMA. Se presenta el comportamiento de algunos indicadores a través del tiempo, se compara con las cifras nacionales, y se estudia la correlación entre la inversión y otros indicadores. Un análisis más amplio se concretará en una publicación a través de un artículo científico.

INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (I)

Los indicadores económicos respecto a la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación, es uno de los más influyentes en el desarrollo de otros indicadores como los de formación, producción bibliográfica, apropiación social, entre otros. Entre los indicadores económicos, se encuentran asociaciones, deducidas en algunos casos por su misma definición o establecida por sus propias tendencias a través de los años.

Los recursos reportados en I+D y las ACTI entre los años 2008 y 2016 (Indicadores I01), presentan comportamientos de tendencia similar, evidenciado numéricamente a través del coeficiente de correlación de Pearson, que arrojó un valor porcentual del 95,6%, indicando con ello, la existencia de una alta correlación positiva entre la inversión en I+D y la inversión en ACTI, en el departamento de Boyacá. Así entonces, las capacidades de inversión en la región, están asociadas de manera conjunta tanto por los recursos de Innovación y Desarrollo-I+D, como las destinadas para el impulso y ejecución de las actividades de ciencia, tecnología e innovación –ACTI, que, si bien incluye otros factores, el factor I+D, es el más determinante en el monto de los recursos para las ACTI.

El análisis de la ejecución de I+D, en el departamento de Boyacá según tipo de entidad ejecutora (I01.1), sigue lo expuesto por Vela Valdés (2000), al indicar que la inversión en I+D a nivel de las regiones es ejecutada en su mayor proporción por Instituciones de Educación Superior, que para el caso de Boyacá, éste valor recoge el 64.8% en el periodo acumulado del 2008 a 2016, siendo la Uptc, la universidad que más recursos ejecuta. Las empresas y las Entidades de Gobierno Central, ejecutan recursos de inversión del 18.8% y 12.14% respectivamente.

La inversión total de las ACTI, independiente del tipo de entidad ejecutora, tuvo una inversión notable entre el 2014 a 2016, con un promedio de 21828 (Millones de pesos) presentando diferencias estadísticamente significativas, a los valores reportados entre el 2008 a 2013, con un promedio de 7508 (Millones de pesos). Es decir, el promedio de inversión en los últimos tres años, fue aproximadamente tres veces superior, al promedio de inversión en ACTI reportado en los seis años anteriores.

Respecto a la inversión en I+D y ACTI del departamento Boyacá y el aporte a nivel Nacional, expresados en porcentaje del Producto Interno Bruto-PIB (I02), Boyacá registra entre el 2008 a 2016 un promedio de inversión del 0,115% por año. Estadísticamente se verifica diferencias significativas entre la inversión porcentual promedio del PIB a nivel Boyacá y la inversión porcentual promedio del PIB a nivel Nacional.

Es de precisar que el departamento de Boyacá, a partir del 2013, ha aumentado el porcentaje de inversión según porcentaje del PIB, arrojando un promedio entre el 2013 a 2016 de 0.203%, valor que si bien representa un aumento significativo, corresponde a menos de la mitad del porcentaje del promedio Nacional de los últimos 10 años, correspondiente a 0,58%. Lo anterior indica que el departamento de Boyacá en los últimos 4 años ha realizado un gran esfuerzo por alcanzar el nivel de inversión del consolidado Nacional. Aspecto que aun cuando es positivo a nivel del departamento, es de tener presente que, a nivel de los países de América Latina, Colombia tiene un porcentaje de inversión por debajo a lo registrado en otros países de la región como Brasil, México, Argentina y Chile.

Respecto a la inversión de las actividades de I+D, según la fuente de financiación diferenciada entre públicos y privados (I05), se observa que a partir del año 2013, hay una tendencia decreciente en el sector público y creciente en el sector privado. Es así como entre el 2008 a 2012, la inversión porcentual en el

sector público arrojó en promedio del 86%, mientras que en los siguientes cuatro años, 2013 al 2016, el promedio fue del 51%. Por su parte, en el sector privado, el porcentaje promedio de inversión entre el 2008 a 2012, estuvo en el 14%, alcanzando entre el 2013 a 2016 a un promedio del 48.9%.

FORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (F)

La formación científica y tecnológica, referida en este documento, según la propuesta de Osorio & Martins (2010) y orientada a la capacitación en conocimientos y habilidades de alto nivel como maestrías y doctorados, se analizaron con base en la desagregación de tres indicadores principales: F08 Programas ofrecidos en el departamento de Boyacá, F09 Número de graduados respecto al total nacional, y F12 Jóvenes Investigadores COLCIENCIAS en instituciones de Boyacá, respecto al total nacional.

En relación al número de programas de maestría en el departamento de Boyacá, entre el 2008 a 2015, se observa un crecimiento notable, pasando de 8 a 39 programas de maestría en diferentes áreas del conocimiento, lo que implica una tasa de crecimiento superior al 300%; a nivel de doctorado se pasó de 1 programa a 5 programas de doctorado en el departamento, representando una tasa de crecimiento del 400%. El crecimiento a nivel nacional en el número de maestrías y doctorados, en los últimos 10 años, ha sido notable, alcanzando un

total de 1328 maestrías y 232 doctorados en diferentes áreas del conocimiento, y con tasas de crecimiento respectivas respecto al 2008 del 191.2% y 169.7%. Lo anterior refleja el interés de las diferentes unidades académicas de estimular la formación de talento humano a niveles de alta formación, aspectos que redundan en otros factores asociados con la investigación científica del país y del departamento, como son las publicaciones científicas.

En Colombia predominan los doctorados y maestrías en el área Ciencias Sociales y Humanidades, según área OCDE y NBC (37% y 56%). En Boyacá el 80% de los doctorados son en ésta área, por lo tanto, el departamento aporta el 2.2% a los programas de doctorado del país y el 4,7% a los del área de Ciencias Sociales y Humanidades. A nivel de maestría, la formación en Ciencias Sociales y Humanidades sigue siendo predominante (61.5%), con lo cual el departamento estaría aportando el 2.9% a los programas de maestría en el país y el 3.2% a los del área mencionada.

CAPACIDAD EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (C)

En Boyacá al igual que en Colombia la capacidad en ciencia y tecnología medida a partir de los grupos de investigación activos, se encuentra centrada en

las Instituciones de Educación Superior (IES) tanto públicas como privadas, en el 2015 el 96.4% de los grupos de investigación activos del departamento fueron

avalados por una IES (C14.1). Boyacá reportó entre 2008 y 2015 un promedio de 143 grupos de investigación activos, y de acuerdo a los resultados de la convocatoria 737 de 2015 de Colciencias, el departamento aportó el 0.2% a los grupos categorizados en A1 en el país, el 1.5% a A, el 2,5% a B, el 3.4% a C, el 5,1% a D y el 1.7% a los reconocidos, en total aportó el 2.9% a los grupos clasificados en la medición de dicho año.

Según el área de conocimiento de la OCDE, en Boyacá predominan los grupos activos de Ciencias sociales, sin embargo, los cambios en los modelos de medición han repercutido en la cantidad de grupos considerados como activos en todas las áreas, en especial a Ciencias

Naturales, Ingeniería y Ciencias sociales. En el gráfico 1, en cada una de las puntas del hexágono se ubica una de las seis áreas de la OCDE y cada polígono indica el porcentaje de grupos activos en tres años de referencia de medición, según modelo de medición Colciencias (2010, 2014 y 2015). Se observa una notable reducción en el porcentaje de grupos activos en la mayoría de las áreas de la OCDE, indicando con ello, mayores niveles de exigencia en los criterios de medición por parte de COLCIENCIAS y la no total preparación y adaptación de los grupos en correspondencia a los productos exigidos y verificación de existencia de los mismos.

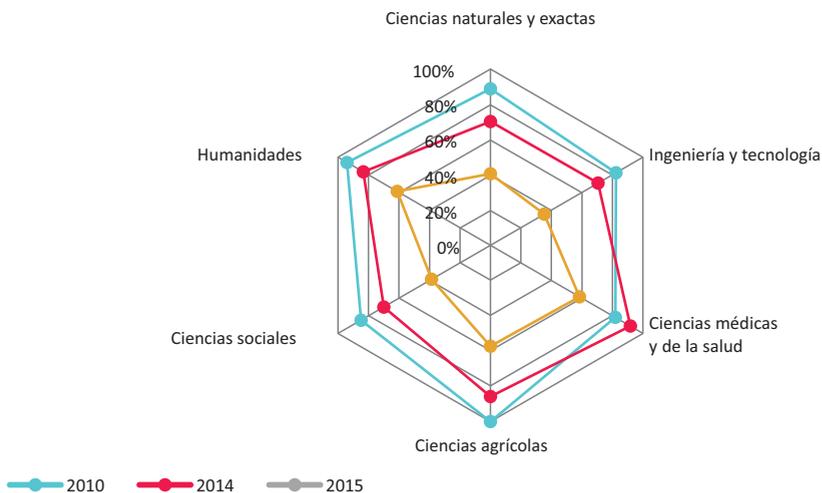


Gráfico 1. Porcentaje de grupos de activos según áreas de la OCDE.

En relación al número de investigadores activos, entre 2008 y 2015 el promedio registrado en Boyacá fue de 557 investigadores. En el 2015, el promedio para el departamento fue de 12.6 investigadores por cada cien mil habitantes, es decir, aproximadamente 13 de cada cien mil habitantes, reportan estar vinculados a actividades de investigación.

La participación del departamento en recurso humano relacionado con I+D, representado por los investigadores activos fue del 2.3% del total nacional, en número de doctores y en magister graduados en programas nacionales fue del 0.6% y 1.7% respectivamente, lo que indica que en el departamento se tiene una participación muy baja, en estos indicadores. De acuerdo al escalafón de

competitividad (Ramírez, 2016, pág 52), Boyacá presenta resultados sensiblemente bajos en capital humano en ciencia, tecnología e innovación.

Por otra parte, entre el 2008 y 2012 se muestra un incremento en el número de investigadores, lo cual presenta una correlación alta y significativa con el monto invertido en I+D y moderada con el porcentaje del PIB destinado a I+D (0.96 y 0.498, respectivamente), sin embargo en los últimos tres años del estudio se

observa una disminución significativa en el número de investigadores activos, presentando una correlación inversa alta con la inversión en I+D y con el porcentaje del PIB para I+D (-0.9 y -0.99 respectivamente). Este comportamiento no solo se ve para Boyacá, sino que a nivel nacional en todos los entes territoriales se observa la disminución en investigadores activos, lo cual puede ser explicado por los criterios de medición por parte de COLCIENCIAS.

PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA (PB)

El crecimiento en la producción científica y dinámicas asociadas con las publicaciones, también se visualizan desde el número de revistas indexadas. Boyacá pasó de registrar 4 revistas indexadas (2 en categoría B y 2 en C) según Publindex en el año 2010 a 19 revistas en el año 2015, es decir que la tasa de crecimiento fue del 375%, lo cual indica que para este último año el número de revistas indexadas del departamento fue cinco veces mayor, aproximadamente. En el año 2015, el 47.4 % de las revistas fueron indexadas en A2, 21 % en B y 31.6 % en C, en razón a estas cifras, Boyacá aportó el 39% a las revistas de la categoría A1 del país, el 3% a las de Categoría A2, el 6% a las de categoría B y el 11% a las de categoría C.

El aumento en el número de revistas indexadas presenta una correlación alta y significativa con la inversión en I+D y con el porcentaje de PIB para I+D (0.886, en ambos casos). -

Durante el periodo 2008-2016 la publicación de documentos de los investigadores con filiación en la base de datos SciELO, ISI Wos y Scopus tuvo un comportamiento creciente. Dado que el crecimiento en las tres bases de datos se aproxima a una forma exponencial se ajustó un modelo por el método de regresión no lineal propuesto por Egghe y Ravichandra Rao (1992) para cada conjunto de datos dado por la ecuación, $C(t)=c \cdot g^t$ donde:

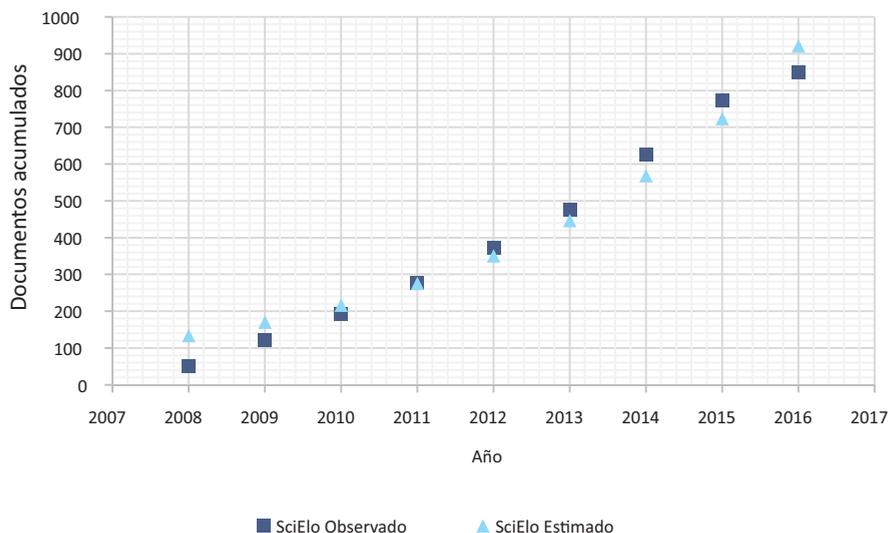
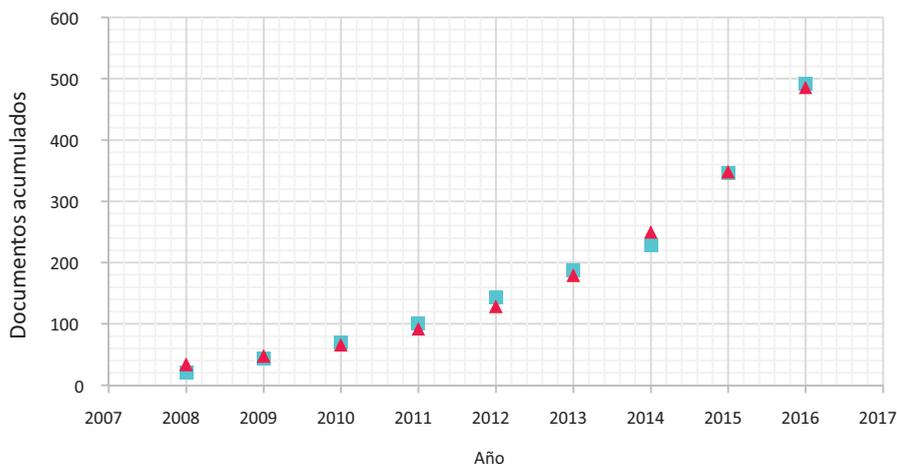
C (t) denota el número total de documentos producidos en el tiempo t

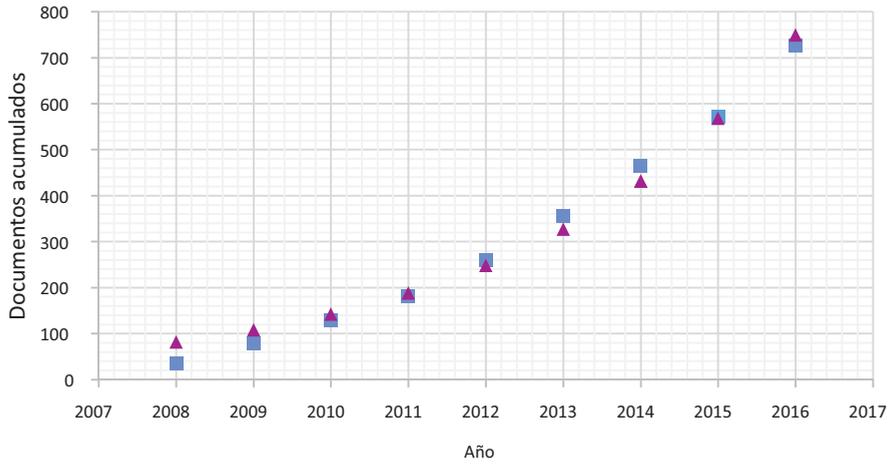
c y g representan constantes estimados de los datos observados

y t es el número de 0, 1, 2, ... n años cronológicos estudiados en el periodo de la investigación. En esta ecuación, $c \geq 0$, $g \geq 1$, $y t \geq 0$.

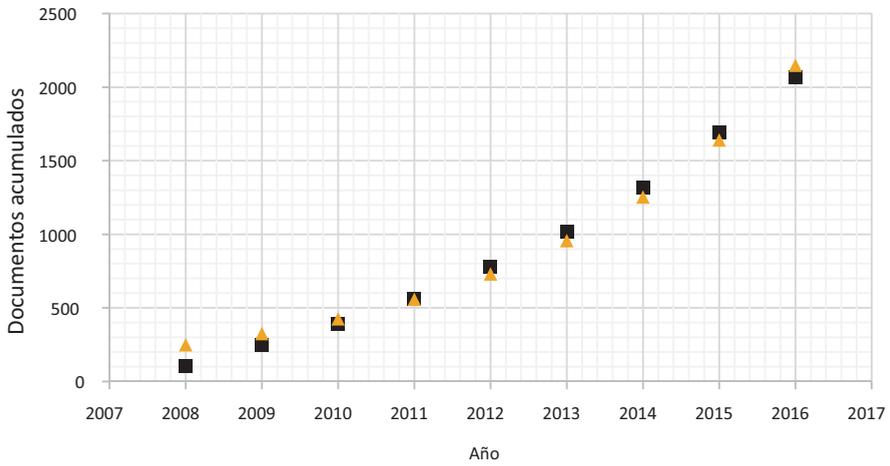
El valor de R2 ajustado en los tres casos y para la producción total fue superior a 0.96, indicando un buen ajuste de los datos al modelo exponencial.

A partir, de los modelos estimados se puede establecer que en SciELO la tasa de crecimiento fue de 27,3% y se duplicó cada 3 años la publicación, aproximadamente, en SCOPUS la tasa fue de 31,8% al año y se duplicó cada dos años y medio, mientras que en la ISI-WoS la tasa de crecimiento anual fue de 39,3% y se duplicó cada 2 años (Grafico 2)





■ Scopus observado ▲ Scopus estimado



■ Total observado ▲ Total estimado

Grafico 2. Valores observados de la producción de documentos y valores ajustados a partir del modelo exponencial para las bases de datos y en total.

BIBLIOGRAFÍA

- 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
- Albornoz, M. (2001).** Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 1(4), 1-19.
- Albornoz, M. (2009).** Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. *RIPS. Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 8(1).
- 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.
- Castell, M. (2000).** La sociedad red. Madrid: Alianza.
- COLCIENCIAS. (2010).** Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- COLCIENCIAS. (2016).** Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores.
- Delgado-Verde, M., Martín-de-Castro, G., Navas-López, J. E., & Cruz-González, J. (2011).** Capital social, capital relacional e innovación tecnológica. Una aplicación al sector manufacturero español de alta y media-alta tecnología. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(4), 207-221. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cede.2011.04.001>.
- Eggh, L., & Ravichandra Rao, I.K. (1992).** Classification of growth models based on growth rates and its applications. *Scientometrics* 25 (1): 5-46.
- EUROSTAT, & OCDE. (2005).** Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.
- Fernández, M. D.-, Mejías, J. L. P.-, Cabrera, F. M. S., & Barrera, R. d. C. B.-. (2011).** Perspectiva analítica de los indicadores de producción científica e innovación Agenda 2011: Temas e indicadores de ciencia y tecnología.
- Gault, F. (2011).** Impactos sociales del desarrollo de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación Agenda 2011: Temas e indicadores de ciencia y tecnología.
- Hoyos, A. T., & Salazar, G. H. (2011).** Análisis de capacidades y evolución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. *Cuadernos Latinoamericanos de administración*, 7(12), 49-60.
- Jaramillo, H., Lugones, G., Salazar, M., & de Ciencia, R. I. d. I. (2000).** Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe.
- 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.
- OCyT (2014).** Documento metodológico para el cálculo de indicadores de CTI en el Departamento de Boyacá.
- OCyT. (2015).** Línea base de indicadores de ciencia, tecnología e Innovación. Boyacá 2014.
- Osoorio, 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*.
- Plata López, L. C., & Cabrera Peña, K. I. (2011).** La normativa colombiana sobre propiedad intelectual: un análisis de la política pública en ciencia, tecnología e innovación a partir del desarrollo económico. *Opinión Jurídica*, 10(20).
- Ramírez, J. C., & de Aguas, J. M. (2015).** Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015 Versión en edición.
- Ramos, A. M. G.-. (2011).** Metodología para la construcción de un sistema de indicadores sobre el impacto de la movilidad del personal empleado en ciencia y tecnología Agenda 2011: Temas e indicadores de ciencia y tecnología.
- SIC. (2008).** GUÍAS PROPIEDAD INDUSTRIAL DESARROLLADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.
- Tunja, C. d. C. d. (2017).** Boyacá en Cifras 2015-2016.
- UNESCO. (2011).** Medición de la investigación y el desarrollo (I+D): Desafíos enfrentados por los países en desarrollo Agenda 2011: Temas e indicadores de ciencia y tecnología.
- Vela Valdés, J. (2000).** Educación superior: inversión para el futuro*. *Educación Médica Superior*, 14, 171-183.
- 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.

ESPACIOS DE DEDICADOS AL FOMENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN BOYACÁ

Como resultado del proceso de recolección de información para los indicadores, se logró la consolidación de espacios que promueven la apropiación social de conocimiento. A continuación se presentan dichos espacios de acuerdo con el área de la OCDE e institución.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

CIENCIAS AGRÍCOLAS

- Seminario internacional y nacional de investigadores en salud y producción animal "SENISPA".

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

- Congreso Internacional de Modelos y Teorías en Enfermería
- Seminario de Salud Sexual y Reproductiva
- Concurso de Innovación Académica
- Jornada del Adulto Mayor
- Cátedra AGORA
- Jornada Académica
- Simposio de Enfermería
- Congreso de Innovaciones en Psicología y Salud Mental
- Congreso Nacional de Adicciones
- Jornada de Neurociencias
- CONGRESO NACIONAL DE ADICCIONES
- SIMPOSIO ITINERANTE DE PSICOLOGÍA JURÚDICA Y FORENSE
- Congreso de innovaciones en psicología y salud mental
- Exposición Paleopatología de la Colección del Museo de Historia de la Medicina de la Uptc
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud Uptc
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes, exposición las momias enmascaradas Yuko, exposición Paleopatología y Biontropológia
- Exposición de la colección Anatomía Humana, del Museo de Historia de la Medicina y la Salud y escuela de Medicina
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud
- Exposición Salud Pública en la Tunja encomendera 1539-1640, 2016
- ENCUENTRO DE SABORES Y SABERES
- Exposición Alimentación Prehispánica y Conquista del Territorio Muisca, Noche de los Museos

- Exposición Alimentación Prehispánica y Conquista del Territorio Muisca
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud Uptc
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud Uptc
- Exposición Historia de la Escuela de Medicina: 20 Años de Existencia, 45 de Lucha y 189 de Historia,
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud Uptc
- Las Momias enmascaradas Yuko y Paleopatología de la Colección del Museo de Historia de la Medicina y la Salud-Uptc, noche de los Museos, Red de museos
- Exposición Anatomía, Arte e Historia, noche de los Museos, Red de museos de Tunja
- Exposición Anatomía, Arte e Historia- Museo de Historia de la Medicina y la salud
- Exposición Juan Gualberto Gutiérrez, Figura Medica de Boyacá en la Independencia de Colombia, Noche de los Museos Red de Museos de Tunja
- Exposición de la Colección de Objetos permanentes Museo de Historia de la Medicina y la Salud Uptc, •Noche de los Museos
- Exposición "Ajuar Funerario del Individuo Prehispánico Pánfilo", exposición realizada por el Museo de Historia de la Medicina y la Salud-Uptc
- Jornada de Inducción y Reinducción Hospital San Rafael de Tunja, año 2011, Hospital San Rafael de Tunja
- Exposición Grupo y Museo "Las Momias Enmascaradas YUKO, Publicación y Productividad del Grupo
- Capacitación en redacción científica
- Capacitación en uso de bases de datos
- Congreso Estudiantil Colombiano de Investigación Médica - CECIM
- Campamento grupo de investigación de las SOCEM

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

- Coloquio de Ciencias
- Encuentro Nacional de Ciencias para el Desarrollo Sostenible
- Exposición Museos de la Uptc (Herbario y Museo de Historia Natural)

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- Encuentro regional de semilleros de investigación
- Encuentro internacional de escritores
- Congreso internacional de derechos humanos
- Foro en conciliación
- Foro en derecho y salud
- Cátedra Ciro Angarita
- Seminario taller didáctica de la matemática - juegos inteligentes
- Encuentro de maestros en formación
- Campamento filosófico: pensando con el universo
- Encuentro filosofía e infancia
- Coloquio de filosofía: 100 años de la revolución rusa
- Seminario permanente de la investigación
- Congreso de informática educativa versión internacional
- Congreso internacional de tecnología e informática
- Seminario permanente de formación en investigación al semillero RETELE
- Coloquio continuado de gramática española y redacción científica
- Encuentro de experiencias didácticas e investigativas en las ciencias del lenguaje.
- Round table on applied linguistics
- Teachers' moot & graduatereunion
- Seminario nacional de plantas medicinales y floricultura tropical
- Exposición de colección de cactáceas, arte y naturaleza- en el marco del IX Congreso colombiano de botánica -"investigación, ética y sociedad: conservación de la riqueza natural"
- Exposición de fotografía frailejones y paisaje de Boyacá- el marco del IX Congreso colombiano de botánica -"investigación, ética y sociedad: conservación de la riqueza natural"
- Congreso nacional en ciencia y tecnología - EDUCYT
- Seminario de trabajo de grado y experiencias pedagógicas en ciencias naturales

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- SEMINARIO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA PÚBLICA
- SEMINARIO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
- SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA
- TORNEO 3MP - FACULTAD DE INGENIERÍA (Tres minutos para convencer con tu propuesta de investigación)
- Congreso Nacional y II Internacional de Ingeniería Electromecánica
- EDSE Encuentro Nacional y Departamental de Docentes del Sector Eléctrico



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- Encuentro regional de semilleros de investigación provincia de Vélez
- Encuentro regional de estudiantes de contaduría "tendencias y desarrollos de la contaduría pública"
- Curso taller - Internacional businessstrategy
- Congreso de historiadores dominicos de Colombia
- Encuentro regional de estudiantes de contaduría pública
- Foro regional por la reforma a la justicia
- jornada internacional derecho privado y nuevas tecnologías
- Congreso internacional de pedagogía
- "La investigación y la formación del sujeto"
- Ciclo de conferencias nuevas metodologías en investigación
- Foro sobre la mujer científica: avances y retos. Ciencia, mujer y tecnología
- Conversatorio sobre beneficios tributarios en ciencia, tecnología e innovación
- Encuentro regional en investigación en contaduría pública
- Apropiación del conocimiento "análisis del comportamiento socio económico regional en las diferentes áreas productivas del departamento de Boyacá, periodo (2003 – 2013)".

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- Coloquio Injaviu, "Renovación, Rehabilitación y Expansión Urbana"
- Seminario de Investigación de Diseño
- Congreso Internacional de Instrumentación, Control y Telecomunicaciones Ciict
- Congreso Nacional de la Calidad
- Segundo Seminario de Investigación en Diseño "Qué Transformaciones ha producido el diseño en Colombia?"
- Congreso Nacional de Investigación en Nuevas Tecnologías
- Encuentro Regional de Semilleros de Investigación
- Segundo Congreso Internacional Arquitectura
- Jornada de Actualización en Instrumentación y Control 2011
- Seminario Taller de Investigación en Arquitectura
- Congreso Internacional de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas
- Scrum
- Congreso Internacional de Instrumentación, Control y Telecomunicaciones Ciict2013
- Seminario Flisol 2013
- Congreso Internacional de Investigación en Ingeniería de Sistemas
- Simposio Internacional de Ingeniería y Desarrollo de Nuevas Tecnologías
- Taller de "Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica: Nuevas Herramientas Estratégicas para La Gestión de la Innovación"
- Feria del Diseño y de la Investigación
- Feria Robótica Extrema Vrc
- Encuentro de Investigación e Innovación Tecnológica en Paipa "Fortalecimiento de la Capacidad Investigativa y de Innovación en Tecnología y Robótica, Redes de Docentes y Clubes de Ciencia"
- Socialización Proyectos de Investigación Facultades Ingeniería de Sistemas Boyacá - Redis
- Premio Innovación
- Expodiseño
- Maratón de programación



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN DE CASTELLANOS

CIENCIAS AGRÍCOLAS

- Curso Teórico –Práctico de inoculantes en agricultura: biofertilización y control biológico de enfermedades y plagas
- Curso en olivicultura para el trópico alto Andino

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- Seminario el acuerdo de cambio climático de París: retos y desafíos para Colombia"
- Encuentro de experiencias de investigación programa de derecho
- Conversatorio paz y justicia transicional
- Conversatorio "una oportunidad para Tunja: recuperación del centro histórico"
- Encuentro regional de la red de consultorios jurídicos y centros de conciliación del departamento de Boyacá
- Seminario recurso hídrico: normatividad, realidad e importancia para el desarrollo sostenible
- Encuentro regional de semilleros de investigación de las facultades de derecho de Boyacá
- Lanzamiento programa ciencias políticas y relaciones internacionales: conferencia universidad y política
- Seminario cultura de la legalidad y la integralidad para Colombia - Procuraduría General de la Nación -
- Conferencia "Edición crítica de las siete partidas"
- Encuentro de experiencias de investigación programa de derecho
- Congreso boyacense de derecho procesal
- Salida pedagógica "sembrando huellas para la conservación ambiental"
- Conversatorio "reflexiones sobre la responsabilidad fiscal y el daño ambiental"
- Conversatorio "el POT en Tunja: un nuevo horizonte para la ciudad"
- Concurso de fotografía "impacto ambiental en Boyacá"
- Encuentro regional semilleros de investigación – REDCOLSI nodo Boyacá
- Conversatorio "cambios y desafíos de la constitución política de 1991 y proceso de paz"
- Congreso ACOFADE "colegiatura nacional de abogados"
- Semana de las facultades: investigación formativa en trabajo social, encuentro de semilleros de investigación, expo práctica, festival de talentos.
- Conversatorio campos de intervención del trabajador social
- Conversatorio trabajo social con grupos referentes teóricos
- Semana científica: seminario taller garantía de derechos en la primera infancia.
- Inducción práctica: seminario formación en trabajo social
- Conversatorio proceso histórico del trabajo social en América Latina: experiencia Temuco Chile
- Conferencia: un enfoque de competencias para la formación en trabajo social: lanzamiento del portal de empleo para los egresados.
- Semana de las facultades: panel de legislación familiar. Tema: reflexiones desde la legislación familiar para el trabajo social, expo práctica, iii encuentro de semilleros de investigación
- Revisión del código de ética de los trabajadores sociales.
- Foro "desarrollo agropecuario en Boyacá"
- Congreso Regional de familia
- Encuentro de experiencias de medio ambiente y desarrollo local
- Seminario orientación en los procesos de reparación a las familias víctimas del conflicto armado en Colombia, una mirada desde el trabajo social.
- Encuentro oriental de semilleros de investigación de trabajo social

- Organizadores de la mesa familia pedagogía y paz. En el congreso internacional de universidades católicas
- Evento internacional de investigación de género cultura, sociedad y política con perspectiva de género (coordinador de mesa)
- El trabajo social en el contexto de conflicto: una mirada en relación estado-pueblo mapuche
- Conversatorio: "pedagogía y acuerdos de la habana"
- Reflexiones estudiantiles sobre el acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera
- Seminario internacional desarrollo humano local, como estrategia de intervención para el progreso del territorio
- La armonización del contador público frente al lenguaje global de la contabilidad y la responsabilidad social empresarial
- Seminario de contaduría pública: reflexiones desde los avances teóricos e investigativos de la disciplina contable
- Globalización, agricultura familiar y ciudadanía campesina
- Encuentro de semilleros de investigación de la facultad de ciencias sociales y económicas de la fundación universitaria juan de castellanos
- Congreso de estudiantes de contaduría pública "finanzas auditoría y control, una responsabilidad empresarial"
- Conversatorio de estudiantes de contaduría pública "realidades de nuestra futura profesión"
- Encuentro de semilleros de investigación de la facultad de ciencias sociales y económicas de la fundación universitaria juan de castellanos
- La investigación contable y la contabilidad internacional, características diferenciadoras de la profesión. La historia de la investigación como línea de investigación en auge: metodología, tópicos, enfoques y transversalidad, como características diferenciadoras"
- Congreso internacional en contabilidad, finanzas y auditoría: un enfoque social y empresarial"
- Encuentro de estudiantes de contaduría pública "una mirada social y actual en la disciplina contable"
- Jornada de póster de investigación del programa de contaduría pública

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- Información y Tecnología: Gestión e Innovación en la Sociedad del Conocimiento".
- Seminario Nacional de Integración de las TIC en el desarrollo sostenible: el papel de las TIC en el cambio climático
- Seminario de Investigación en Sistemas de Información y Desarrollo Tecnológico - Semana de la Facultad
- Seminario- taller gestión de tecnologías de información en el desarrollo del territorio, Retos y Oportunidades"
- Congreso Internacional de Investigación en Ingeniería de Sistemas - CIIS
- Seminario de Actualización en Ingeniería
- Seminario Internacional "Aplicación de Nuevas Tecnologías para el Desarrollo Sostenible de la Región

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

- Jornada de responsabilidad sexual
- Congreso internacional de salud

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- Encuentro de inquietudes juveniles
- Congreso internacional de psicología
- Feria empresarial
- Concurso de oratoria
- Concurso de ortografía
- Seminario internacional en patrimonio
- Expresión exposiciones
- Proyecto de aula integrado

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- Premio Innovación
- Expodiseño
- Maratón de programación



HOSPITAL SAN RAFAEL

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

- Simposio de urgencias
- Simposio de enfermería
- Simposio Cuidado Crítico
- Simposio de ortopedia
- Simposio de anestesia
- Simposio de Gineco obstetricia

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.
CODECTI	Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e innovación.
CODECyT	Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología.
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
CORPOBOYACÁ	Corporación Autónoma Regional de Boyacá.
CORPOCHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor
CREPIB	Centro Regional de Gestión Para la Productividad y la Innovación de Boyacá
CTel	Ciencia, Tecnología e Innovación.
CyT	Ciencia y Tecnología
CODES	Consejo Departamental de Educación Superior
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.
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
PECTI	Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.
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
UNAD	Universidad Nacional Abierta y A Distancia
Uptc	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
USTA	Universidad Santo Tomás de Aquino



INDICADORES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
BOYACÁ 2016



Se termino de imprimir este boletín en septiembre
de 2017 con un tiraje inicial de 20 ejemplares.
Versión digital 85 copias.



Uptc[®]

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS

RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 / 6 AÑOS



Dirección de
Investigaciones

