

**Tomo 9**

**INDICADORES  
DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN**

**BOLETÍN  
INSTITUCIONAL UPTC**

● **2014-2018** ●

**Facultad de Ingeniería**  
**Área de Ingeniería y Tecnología**



**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

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



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

**Vie**  
Vicerrectoría  
de Investigación y Extensión



# INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN BOLETÍN INSTITUCIONAL UPTC ● 2014-2018 ●

---

©Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

Avenida Central del Norte 39-115  
Edificio administrativo, 4 piso.  
PBX: (57+8) 7405626 Ext. 2364  
ociteb@uptc.edu.co  
Tunja- Boyacá, Colombia

Recolección y sistematización de la información:  
Observatorio OCITEB

Todos los derechos reservados. Prohibida la  
reproducción total o parcial sin el permiso previo por  
escrito de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia.

Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo  
establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 del 16  
de Marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto  
358 de 2000

---



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
MULTICAMPUS

RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS



**Rector**

*Óscar Hernán Ramírez*

**Vicerrector Académico**

*Manuel H. Restrepo Domínguez*

**Vicerrector Director****Administrativo y Financiero**

*Alberto Lemos Valencia*

**Director de Planeación**

*Jorge Andrés Sarmiento*

**Director Centro de Gestión de  
Investigación y Extensión****Ingeniería - CEDEC**

*Óscar Javier Gutiérrez Junco*

**Vicerrector de Investigación y  
Extensión**

*Enrique Vera López*

**Directora de Investigaciones**

*Zaida Zarely Ojeda Pérez*

**Directora de Extensión****Universitaria**

*Claudia Rubiela Báez Sora*

**Equipo OCITEB**

*Yasmith A. Camargo Gómez*

*Julieth K. Rodríguez Gutiérrez*

*Yenny A. García Lemus*

---

**Autores****Documento institucional**

©Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,2019

©Observatorio de Ciencia, Innovación y Tecnológica para

Boyacá UPTC- OCITEB

©Yasmith A. Camargo Gómez, 2019

©Julieth K. Rodríguez Gutiérrez,2019

©Yenny A. García Lemus,2019

**ISSN: 2711-1229****Diseño y Diagramación:**

*Camilo Laverde Cárdenas*

**Fotografía Portada:**

*Juan F. Romero Español*

**Corrección de estilo:**

*Andrea M. Numpaque Acosta*

# 1 Inversión en Actividades de CTI

---

Pág. 12



I01. Número de proyectos de investigación según financiación

I02. Inversión en I+D a nivel de proyectos

I03. Inversión en I+D por tipo de entidad

I04. Inversión estímulo a productividad

I05. Ingresos recursos propios posgrados

I06. Ingresos por Extensión y Proyección Social



## Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación

# 2

Pág. 22

---

F01. Jóvenes Investigadores UPTC

F02. Jóvenes Investigadores Colciencias

F03. Semilleros de investigación

# CONTENIDO

# 3

## Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación



Pág. 26

C01. Grupos de investigación categorizados por Colciencias

C02. Investigadores reconocidos por Colciencias

C02.1. Investigadores docentes según nivel de estudios y tipo de vinculación



## Producción Bibliográfica

# 4

Pág. 33

PB01. Número de revistas institucionales indexadas

PB02. Producción científica en Web of Science (WoS) y Scopus

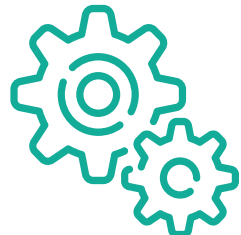
PB03. Producción científica reportada en Institulac y GrupLac

PB04. Número de libros Sello Editorial UPTC

# 5

## Propiedad Industrial

PI01. Número de patentes



Pág. 40

# PRESENTACIÓN

**E**l crecimiento de la UPTC en temas de CTel, podemos considerarlo más que vertiginoso en las dos últimas décadas, donde de manera generalizada vemos que todas las facultades aportan a los indicadores y a la generación de conocimiento especializado, lo cual es gratificante, pues todos queremos una universidad de desarrollo homogéneo y plural. El crecimiento exponencial en los temas de CTel, han llevado a que los posgrados de investigación sean cada vez más nutridos en las diferentes facultades y la experticia de los grupos lleve a que las especializaciones y las maestrías de profundización formen parte de la continua dinámica de la Universidad, donde podemos decir que el crecimiento vertical de la UPTC es una realidad. Además, vemos cómo la experticia de los investigadores hacen que cada día tengan más visibilidad y reconocimiento por el entorno regional y nacional reflejando este reconocimiento en el incremento de la extensión con dos visiones bien claras; la social y la de aporte al desarrollo de las líneas productiva y pública de la región.

Una de las preocupaciones fundamentales desde las directivas de la DIN y ahora la Vicerrectoría de Investigación y Extensión - VIE, ha sido tener una visión panorámica del pasado y el presente basada en indicadores claros y cifras que le permitan a la administración visualizar el desempeño del sistema CTel de la UPTC y trazar políticas que permitan seguir fortaleciendo el sistema, donde los mecanismos y estrategias que se trazan empiezan a diferir entre facultades por la misma heterogeneidad y diversidad del conocimiento y que de una u otra manera está reflejado en la diversidad

de productos de nuevo conocimiento que está determinado por COLCIENCIAS para darle protagonismo a los diferentes actores del sistema CTel.

Esta versión del Boletín de Ciencia, Tecnología e Innovación, desarrollado por el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Boyacá (OCITEB), es una de las herramientas más importantes para los gestores de política de CTel desde la administración central como de las facultades, pues permite establecer las fortalezas y debilidades en visión actual de cada facultad y permitirá establecer las estrategias para seguir creciendo. El boletín ha establecido cinco temas de relevancia para su análisis, que son: Inversión en CTel, Ingresos por proyectos (tanto de investigación como de extensión), Capacidades de CTel instaladas en cada facultad, los niveles de formación posgraduada de los investigadores y su aporte en generación de conocimiento y, la producción de nuevo conocimiento que cada facultad hace al valor global de la UPTC.

El grupo del OCITEB ha logrado consolidar un análisis sistemático de toda la información relacionada con CTel. Pero vemos que debemos seguir mejorando principalmente en los sistemas de información, que permitan acceder a la información de manera directa y que permita hacer los análisis de inferencia que lleven a establecer con más facilidad una plataforma conceptual de apoyo y estímulo a la Investigación y la Innovación.

Exaltamos y felicitamos al grupo del OCITEB por este trabajo bien logrado, a seguir consolidando la información y los análisis del sistema CTel.



**Enrique Vera López**  
Vicerrector de Investigación y  
Extensión UPTC



# INTRO DUCCIÓN

---

El OCITEB, institucionalizado como programa en la Dirección de Investigaciones, desde el año 2015, se convierte en una apuesta de apoyo permanente y constante como generador y facilitador de la información estadística en Ciencia, Tecnología e Innovación, trabajo evidenciado en boletines anuales e informes de indicadores de CTI sobre el Departamento de Boyacá y la UPTC.

Así, surge la idea de generar Boletines Institucionales para cada Facultad de la Universidad, de la mano con los Centros de Gestión de la Investigación de las Facultades en la Universidad, que den cuenta del trabajo realizado como aporte a la Investigación e Innovación.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, responde a las funciones sustantivas de la institución en docencia, investigación y proyección social, propendiendo por la excelencia académica mediante la formación de profesionales, que atienden las demandas del entorno tanto en la industria, como en la sociedad en general, encaminadas hacia un desarrollo regional sostenible.

La Facultad de Ingeniería cuenta con siete Escuelas: Metalurgia (1961), Transporte y Vías (1961), Civil (1993), Sistemas y Computación (1995), Ambiental (2008), Electrónica (2010) y la Escuela de Posgrados, con programas de especialización, maestría y doctorado.

El CEDEC – Centro de Gestión de Investigación y Extensión Facultad de Ingeniería, acumula 40 años de historia (Acuerdo 051 del 9 de noviembre de 1979), durante los cuales la docencia, investigación y extensión de la Facultad se han dinamizado, permitiendo que actualmente se cuente con una oferta de educación continuada importante, y la categorización en Colciencias de todos los grupos de investigación de la Facultad.

En este proceso la actividad investigativa de docentes y estudiantes ha sido fundamental, y se ve reflejada en la evolución y posicionamiento de los grupos de investigación e investigadores en las convocatorias de medición realizadas por Colciencias, siendo actores activos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTel

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Uptc, como estrategia del fortalecimiento de los grupos y centros de investigación, desde el año 2017 apoya la gestión de los grupos

con la vinculación de asistentes de centros lo cual ha permitido para la Facultad de ingeniería mejorar sustancialmente sus indicadores, los cuales se pueden evidenciar en el Boletín realizado por el OCITEB. Por lo que se destaca la labor de asesora de grupos de investigación Licenciada Leidy Johanna Pinzón Jaime, quien ha sido motor fundamental en el proceso.



**Óscar Gutiérrez Junco**  
DIRECTOR CIEDE  
Facultad de Ingeniería



---

# Inversión en Actividades de CTI

---

**Cap.**



**L**a Ciencia, Tecnología e Innovación-CTI, contribuye con el fortalecimiento y desarrollo económico generando valor agregado que resulta en mejores ingresos para la población.

El OCITEB presenta los indicadores de inversión más relevantes para los académicos, gobierno y comunidad en general, con el fin de hacer un seguimiento al comportamiento de la producción en CTI, logrando un mejor desempeño en las actividades ACTI. El nivel de recursos destinados a financiar actividades de CTI ha aumentado en los últimos 10 años según Colciencias (2016), pero sigue siendo bajo en comparación con otros países de la región que tienen similares niveles de desarrollo; lo que conlleva a una continua preocupación para docentes e investigadores. Por lo tanto, la universidad a través de diferentes convocatorias busca fomentar la investigación, apoyando económicamente a los grupos de investigación en el desarrollo de proyectos y aumento de productividad.

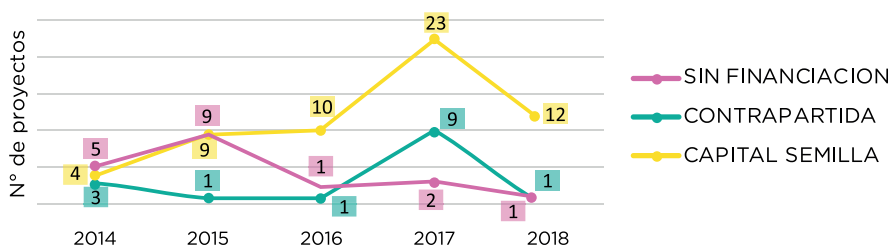
Por otro lado, los ingresos que las dependencias de la Universidad generen son importantes ya que impulsan el cumplimiento de los objetivos propuestos. Es así que, las actividades de extensión y proyección social y las Facultades mediante los programas de posgrados generan recursos económicos, los cuales son fundamentales porque apoyan el sostenimiento y desarrollo de las mismas. En este capítulo, se presentan cinco indicadores: I01 Número de proyectos de investigación según financiación, I02 Inversión en I+D a nivel de proyectos, I03 Inversión en I+D por tipo de entidad, I04 Inversión estímulo a productividad, I05 Ingresos recursos propios posgrados, I06 Ingresos por extensión y proyección social, los cuales se presentarán a continuación en una línea de tiempo de cinco años comprendida del 2014 al 2018.



## Número de proyectos de investigación según financiación

La dinámica de los grupos de investigación se evidencia, de cierta manera, en el desarrollo de proyectos. Para el caso de Ingeniería, los proyectos desarrollados representan el 9% correspondiente a 90 proyectos, incluyendo los tipos de proyectos capital semilla, cofinanciación y sin financiación. La mayoría de proyectos desarrollados por la Facultad fueron con recursos de capital semilla, equivalente al 6%; seguido por proyectos sin financiación con un 2% y finalmente, el 2% de proyectos cofinanciados del total de proyectos ejecutados por los grupos de investigación de la Facultad.

La gráfica 1 permite observar el número de proyectos desarrollados por los grupos de investigación según tipo de financiación. De los 58 proyectos ejecutados con capital semilla -equivalentes al 64% de los proyectos desarrollados por la Facultad-, se evidencia una tendencia positiva a pesar que, en el año 2018 se presentó una disminución del 48% respecto al año anterior; cuya tasa de crecimiento interanual es del 32% en el periodo. En cuanto a los 17 proyectos ejecutados sin financiación -equivalentes al 19% de los proyectos desarrollados por la Facultad-, se presenta una tendencia negativa, cuya tasa de crecimiento interanual es del -26% en el periodo 2014 - 2017; en el año 2018 no hubo proyectos sin financiación. En relación a los 15 proyectos cofinanciados, se evidencia un comportamiento negativo, el 2017 fue el año en que más proyectos se desarrollaron según este tipo de financiación; teniendo una tasa de crecimiento del periodo del -24%.



**Gráfica 1.** Número proyectos, según tipo de financiación

**Elaboró:** OCITEB. **Fuente:** Cifras SGI

**Fecha de corte:** Julio 2019

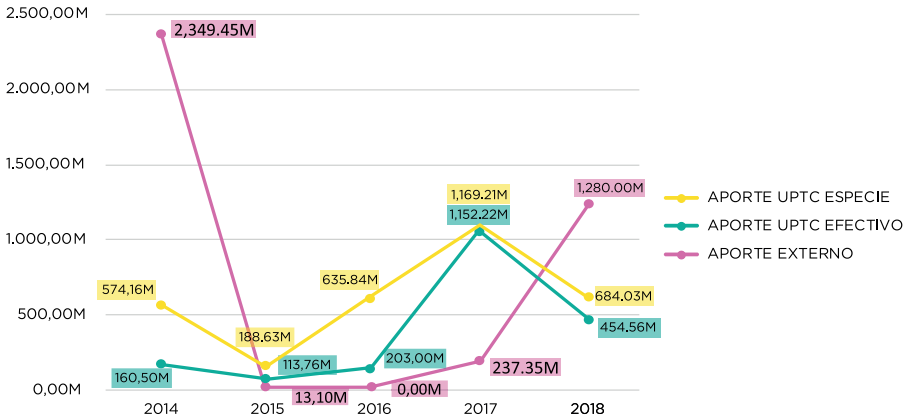
102.

## Inversión en I+D a nivel de proyectos

Los recursos son herramientas fundamentales en la ejecución de los proyectos de investigación. Dentro de estos se encuentran los financieros y no financieros. En los primeros están los aportes en dinero que la universidad realiza a los proyectos de investigación. Sin embargo, no se puede desconocer el aporte en especie, que se ve representado en tiempo de los investigadores y docentes, infraestructura, equipos, entre otros.

La gráfica 2 muestra los aportes de la Universidad, tanto en especie como en efectivo, lo que asegura la ejecución y finalización de los proyectos investigación de la Facultad. Respecto al aporte de la universidad en efectivo, se evidencia un comportamiento positivo y el 2017, fue el año en que más aporte recibieron los proyectos, con una tasa de crecimiento interanual del 30% en el periodo. En cuanto al aporte en especie -de la universidad-, se evidencian fluctuaciones y una tasa de crecimiento interanual del 6%. En relación al aporte

externo, desde el 2017 se ha presentado una tendencia positiva, sin embargo, la tasa de crecimiento interanual fue del -14% en el periodo.



**Gráfica 2.** Inversión proyectos de investigación

**Elaboró:** OCITEB. Fuente: Cifras SGI

Fecha de corte: Julio 2019

\*Valores dados en millones de pesos

\*Información en precios corrientes

103.

## Inversión en I+D por tipo de entidad

De los tipos de entidades externas que apoyaron la ejecución de los proyectos cofinanciados desarrollados por Ingeniería, se encuentran Colciencias, empresas, entidades del gobierno central e instituciones de educación superior.

En cuanto a las entidades externas que han apoyado la ejecución de los proyectos de investigación de la Facultad se encuentran las siguientes:

16



TIPO DE ENTIDAD	ENTIDAD EXTERNA	VALOR	AÑO EJECUCIÓN
Colciencias	Colciencias	2.194,45M	2014
Empresas	Grupo Siderúrgico Diaco S.A	155,00M	
Instituciones de Educación Superior	Universidad del Valle	13,10M	2015
Colciencias	Colciencias	150,50M	2017
Empresas	Formas y Maquinados Forma q S.A.S	40,00M	
Instituciones de Educación Superior	Universidad Incca de Colombia	46,85M	
Entidades del Gobierno Central	Ministerio de Educación Nacional	1.280,00M	2018

**Tabla 1.** Inversión en I+D por tipo de entidad

**Elaboró:** Ociteb. Fuente: Cifras SGI.

Fecha de corte: Julio 2019.

\*El aporte puede ser en efectivo y/o especie.

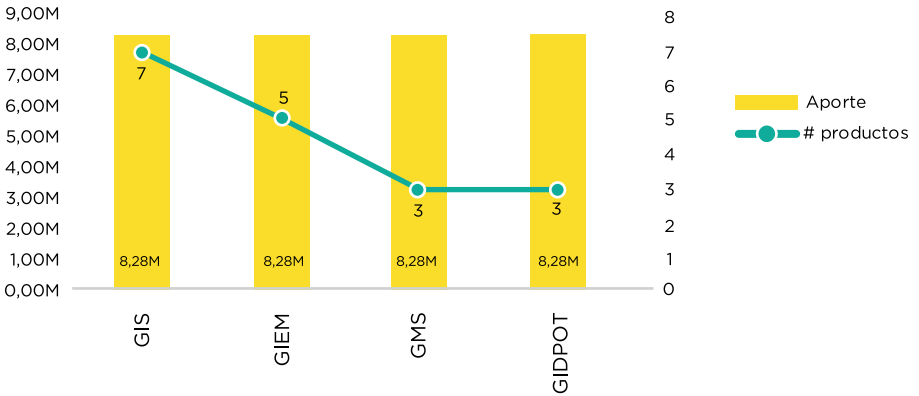
\*Valores dados en millones de pesos.

104.

## Inversión estímulo a productividad

El acuerdo 076 de 2018, reglamenta asignar un estímulo económico por productos de investigación resultado de la actividad investigativa de los grupos de investigación. De esta forma, en la convocatoria número 3 de 2019, la Dirección de Investigaciones asignó unos rubros para los productos generados en el año 2018, resultados de algunos proyectos de investigación institucionalizados, en concordancia con la política académica y de investigación, mediante la cual se promueve y estimula la productividad investigativa de los grupos de la universidad.

En dicha convocatoria, los investigadores de la Facultad de Ingeniería presentaron 18 productos generados en el año 2018 de proyectos realizados durante este mismo año, a los cuales se les asignó un rubro de \$ 33.124.640, beneficiándose 4 grupos de investigación adscritos a la Facultad.



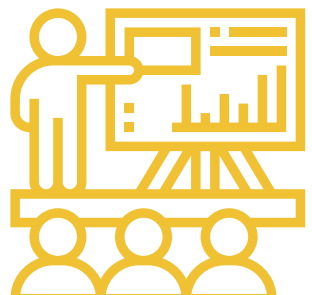
**Gráfica 3.** Aporte a la productividad vs productos

**Fuente:** Convocatoria DIN # 3 de 2019

**Fecha de consulta.** 18/09/2019

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

*\*Valores dados en millones de pesos \*Información en precios corrientes*



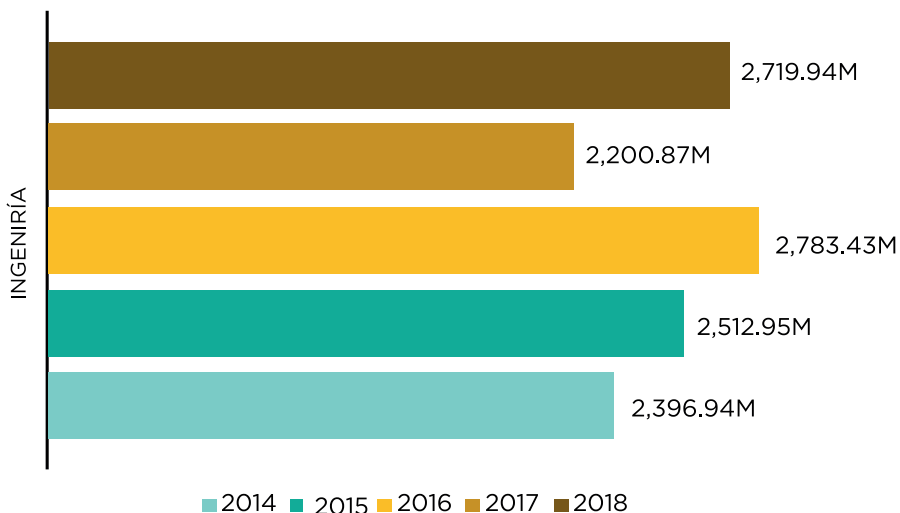
105.

## Ingresos recursos propios posgrados

La universidad a través de diferentes acciones ha buscado impulsar tanto los procesos académicos como los de investigación. Sin embargo, los retornos que las distintas actividades le generen son fundamentales. Por lo tanto, se dispone de este apartado para observar los ingresos que han generado los programas de posgrados de la Facultad. Según cifras del Sistema Integrado de Administración Financiera, SIAFI facilitado por el Departamento de Tesorería, los ingresos totales generados por los programas de posgrados de la universidad son de ciento dieciocho mil setecientos treinta y ocho millones seiscientos trece mil novecientos doce pesos (\$ 118.738.613.912), de los cuales Ingeniería ha obtenido doce mil seiscientos catorce millones ciento veintiocho mil ochocientos sesenta y dos pesos (\$12.614.128.862), lo que representa el 10,62% del total de los ingresos del periodo.

La gráfica 4 evidencia los ingresos por año de los programas de posgrados de la Facultad en este periodo. Los valores incluyen valor de matrícula, derechos de grado, carnetización, formularios de inscripción y otros derechos. Se resalta que, el año 2016 fue en el que mayor ingreso se obtuvo, seguido por el 2018; por el contrario, el año en el que menor ingreso se obtuvo fue en el 2017. Además, el periodo cuenta con una tasa de crecimiento anual del 3,21%.





**Gráfica 4.** Ingresos de programas de posgrados por Facultad

**Elaboró:** OCITEB. **Fuente:** Cifras SIAFI

**Fecha de corte:** agosto 2019

\*Valores dados en millones de pesos

\*Información en precios corrientes

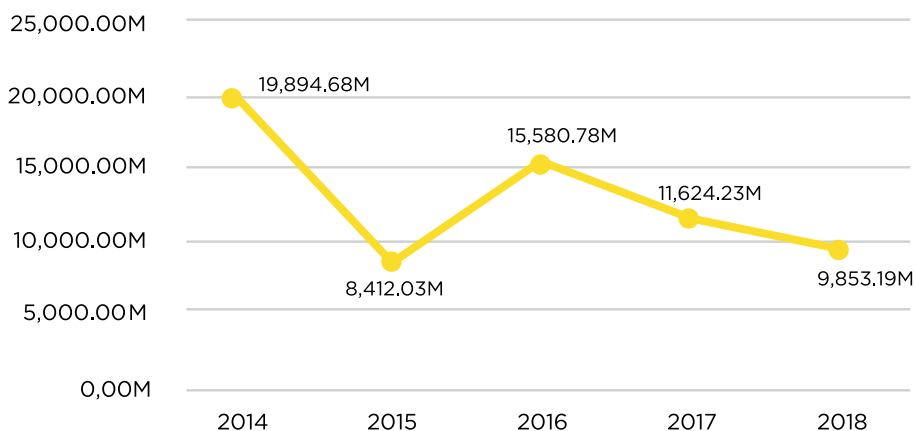
106.

## Ingresos por Extensión y Proyección Social

La Extensión y proyección social de la universidad, según el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2018 ofrece soluciones pertinentes que contribuyan al desarrollo económico y mejora de la calidad de vida de la comunidad a través de servicios como: contratos de consultoría, asesoría o interventoría, pasantías de profesores y estudiantes, apoyo al emprendimiento, cursos de educación continua, servicios docentes asistenciales en diversos campos del conocimiento y proyectos de intervención social. Además, participa en la

formulación y construcción de políticas públicas y, conformación de redes académicas y sociales entre la universidad y el sector estatal, productivo, asociaciones, entre otras.

El total de ingresos por extensión fue de \$ 106.468.994.459 en donde la Facultad tiene una participación del 61%. La gráfica 5 evidencia un comportamiento negativo, siendo el año 2014 en el que mayor ingreso se obtuvo y el 2015, el año con menor ingreso en el periodo, seguido por el 2018. Además, la tasa de crecimiento interanual fue del -16%.



**Gráfica 5.** Ingresos por extensión y proyección social por Facultad

**Elaboró:** OCITEB. Fuente: Cifras SIAFI

Fecha de corte: agosto 2019

\*Valores dados en millones de pesos

\*Información en precios corrientes

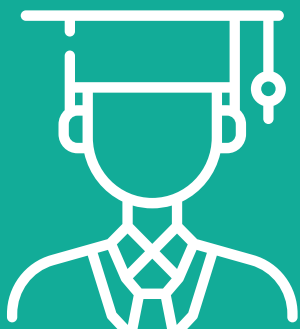


---

# Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación

---

**Cap.**

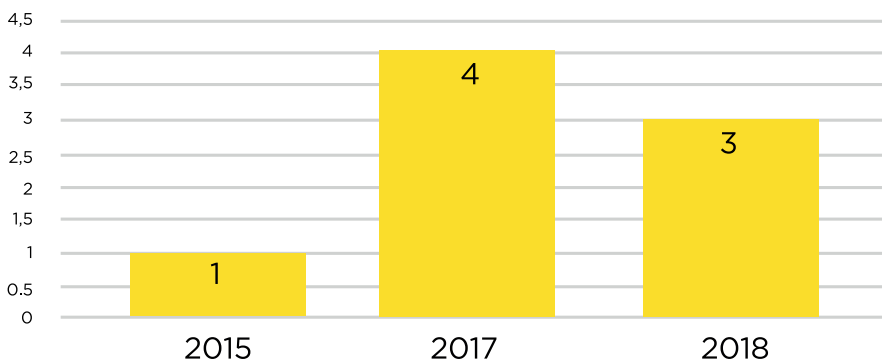


**E**n esta Categoría se relaciona para la Facultad de Ingeniería, los indicadores que dan cuenta de la cantidad de profesionales que han sido beneficiados por el programa jóvenes investigadores implementado en la Universidad (F01); así como, el número de profesionales beneficiados por las becas-pasantías otorgadas por Colciencias a través del programa Jóvenes investigadores e innovadores (F02), y el número de estudiantes semilleros de investigación (F03), para el periodo 2014 a 2018.

## **F01. Jóvenes Investigadores UPTC**

Este indicador, presenta la cantidad de profesionales upetecistas vinculados a los Grupos de Investigación de la Facultad, que han sido beneficiados en las distintas convocatorias de la Universidad para obtener el estímulo económico de jóvenes investigadores; se muestra la tendencia, teniendo en cuenta el año de ejecución del beneficio. La Dirección de investigaciones realiza estas convocatorias anualmente, ejecutándose los estímulos asignados el año posterior a la convocatoria, siendo así que en el año 2013 se realizó la convocatoria # 018 otorgando 30 estímulos, y a partir de la convocatoria 017 de 2014, se otorgan 40 estímulos.

Para la Facultad se logró obtener un estímulo en la convocatoria de 2014, el cual fue ejecutado en el año 2015; cuatro estímulos ejecutados en el año 2017 y 3 estímulos ejecutados en el 2018.



**Gráfica 6.** Jóvenes investigadores UPTC- Facultad de Ingeniería. Según año de ejecución

**Fuente:** Resultados finales de las convocatorias DIN 018-2013, 017-2014, 017-2015, 019-2016, y 018-2017

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

En las tres convocatorias, han sido egresados de los programas Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Metalúrgica, e Ingeniería de Transporte y Vías, los beneficiados con estos estímulos.

F02.

## Jóvenes Investigadores Colciencias

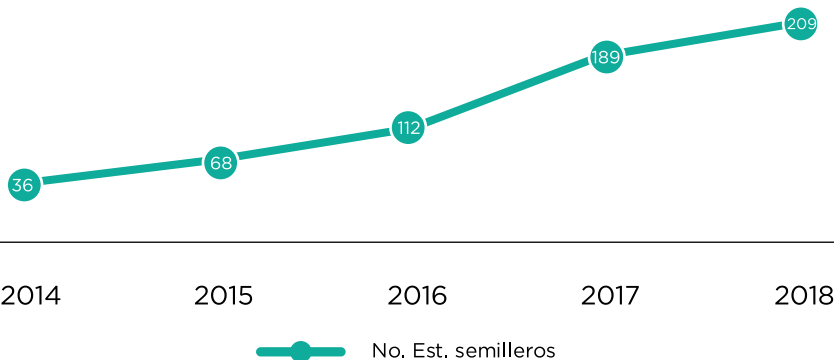
En este indicador, se muestra la cantidad de profesionales upetecistas vinculados a los grupos de investigación de la Facultad, que han sido beneficiados en las distintas convocatorias de Colciencias con las becas-pasantías del programa Jóvenes Investigadores e Innovadores, de acuerdo al año de ejecución de la beca obtenida.



A la fecha, y teniendo en cuenta los resultados finales de las convocatorias 617 de 2013, 645 de 2014, 706 de 2015, 761 de 2016, y 775 de 2017 realizadas por Colciencias, tan sólo dos egresados de Ingeniería metalúrgica adscritos al Grupo de Investigación Integridad y Evaluación de Materiales y, al Grupo Interdisciplinario e Interinstitucional de Carbones y Carboquímica, fueron acreedores de estas becas-pasantías en la convocatoria 617 de 2013, ejecutándolas en el año 2014.

### F03. Semilleros de investigación

Se consideran semilleros de investigación a los estudiantes vinculados a los grupos de investigación institucionales y, que se encuentren activos en el año de consulta.



**Gráfica 7.** Número de semilleros de investigación 2014 - 2018

**Fuente:** Sistema Integrado de Gestión- SGI

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

Se visualiza un crecimiento constante y significativo en la cantidad de estudiantes que año a año se vinculan a los grupos de investigación de la Facultad, siendo la tasa de crecimiento anual de 55,2 %.

---

# Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación

---

**Cap.**



**3**

**E**n esta categoría se relacionan indicadores que muestran el estado de la cualificación o categorización de los Grupos de Investigación institucionales, así como de los investigadores reconocidos por Colciencias, y que están adscritos a la Facultad de Ingeniería. Se presenta el comportamiento de estos indicadores para el año 2018, al igual que un histórico en el periodo 2014 a 2018 con el fin de establecer la evolución de estos.

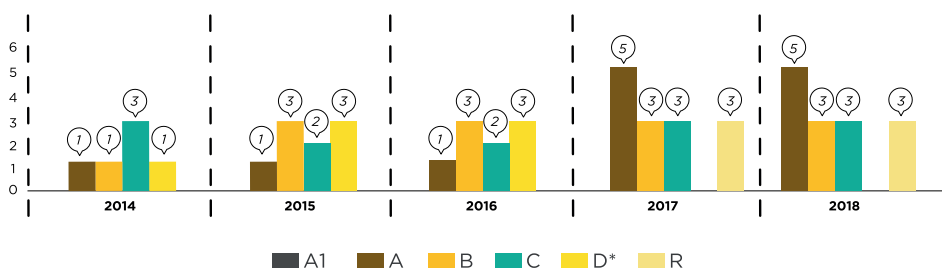
Se entiende por investigadores, al personal docente y no docente vinculado a la universidad, que haya reportado en el CvLac dicha vinculación en el momento de la convocatoria.

Dado que en el 2016 y 2018 no se realizó convocatoria de Colciencias para medición de grupos e investigadores, para el indicador de investigadores se actualizan las cifras del personal docente vinculado a la universidad cada año, y se mantienen las cifras del personal no docente (por su vinculación UPTC registrada en CvLac).

## **CO1.** Grupos de investigación categorizados por Colciencias

En este indicador se muestra la evolución de la categorización obtenida por los grupos de investigación adscritos a ésta Facultad, en las distintas convocatorias de medición realizadas por Colciencias, durante el periodo 2014 a 2018. Observándose que es una de las Facultades con mayor número de grupos en Categoría A. Además, el crecimiento en cuanto a la cantidad de grupos categorizados ha sido significativo año a año.

A diciembre de 2018, se encontraban avalados 17 grupos de investigación, de los cuales fueron categorizados y reconocidos por Colciencias el 82 % de éstos, en la última medición realizada en el 2017. Donde el 36 % de los grupos obtuvo la categoría A, el 21 % alcanzó la categoría B, otro 21 % logró la categoría C y, el restante 21 % fueron reconocidos por cumplir los requisitos mínimos exigidos por Colciencias.



**Gráfica 8.** Categorización de los grupos de investigación 2014-2018

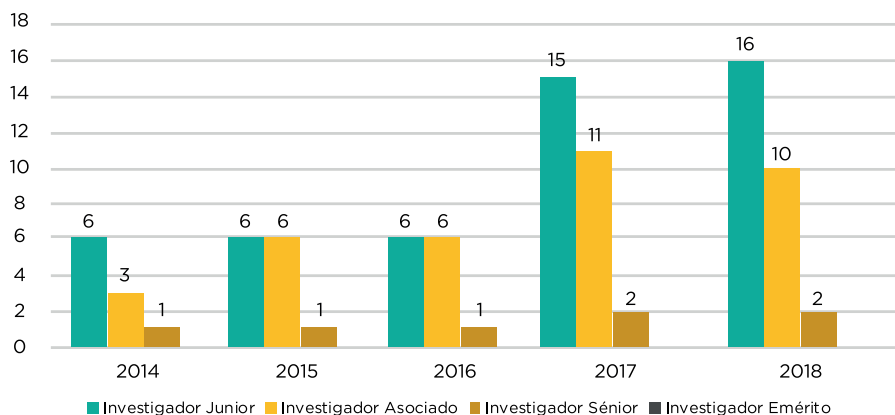
**Fuente:** Resultados finales de las convocatorias 693 de 2014, 737 de 2015 y, 781 de 2017, Colciencias

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

## CO2. Investigadores reconocidos

En este indicador se resume el número de investigadores adscritos a ésta Facultad, que han sido reconocidos por Colciencias en las distintas convocatorias de medición a lo largo del 2014 al 2018 (693 de 2014, 737 de 2015 y 787 de 2017).

En el siguiente gráfico, se observa el comportamiento de este indicador, evidenciándose un aumento en el número de investigadores reconocidos como Junior y Asociados, con una tasa de crecimiento anual de 29,4 %.



**Gráfica 9.** Reconocimiento de investigadores 2014-2018

**Fuente:** Comité docente, y resultados finales de las convocatorias 693 de 2014, 737 de 2015 y, 781 de 2017, investigadores-Colciencias

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

De acuerdo a las cifras actualizadas para el año 2018, se relaciona que el 93 % de los investigadores reconocidos por Colciencias en la última medición, son docentes de planta. De los cuales cerca del 62 % cuentan con Doctorado, y el restante 38 % son Magíster.

Se destaca el reconocimiento a 7 docentes e investigadoras mujeres.





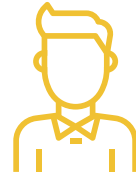
**26 Docentes Investigadores Reconocidos.**



**Investigador Senior (IS)**  
**(2)**



**Investigador Asociado (IA)**  
**(9)**



**Investigador Junior (IJ)**  
**(15)**

**Mujeres**  
**(7)**  
**(27%)**



**Hombres**  
**(19)**  
**(73%)**

**Ilustración 1.** Investigadores reconocidos convocatoria 781 de 2017

**Fuente:** Comité docente y resultados finales Convocatoria 781 de 2017. Investigadores

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

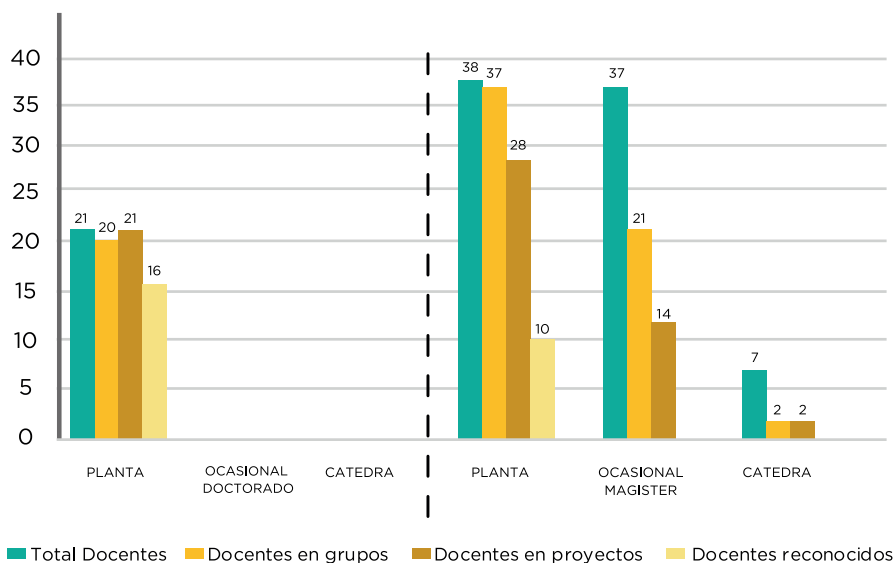
Los programas de esta Facultad que tienen mayor vinculación de docentes con el reconocimiento de Colciencias, son Ingeniería Metalúrgica (2 Sénior, 2 Asociados, y 6 Junior), Ingeniería de Sistemas y Computación (2 Asociados y 5 Junior) e Ingeniería de Transporte y Vías (5 investigadores Asociados).

**C02.1.**

## **Investigadores docentes según nivel de estudios y tipo de vinculación**

En este indicador se presenta la relación de los docentes vinculados a la institución en 2018, con respecto a los docentes adscritos a grupos de investigación, docentes en proyectos institucionales, y docentes reconocidos por Colciencias en la última medición. Se observa que, de los docentes de planta con nivel doctoral, el 95 % se encuentra vinculado a grupos de investigación, todos participan en proyectos de investigación, y el 76 % fueron reconocidos por Colciencias. No se vinculó ningún docente ocasional ni de cátedra con doctorado.





**Gráfica 10.** Resumen de docentes según nivel de estudios y tipo de vinculación-2018. Facultad de Ingeniería

**Fuente:** Comité docente, SGI y resultados finales de las convocatorias 781 de 2017, investigadores-Colciencias

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

Así mismo, es posible visualizar que el 97,4 % de los docentes de planta vinculados con maestría, participan en grupos de investigación, el 74 % colabora en proyectos de investigación institucionalizados, y el 26% se encuentra reconocido por Colciencias. También, se observa vinculación de ocasionales con maestría, en donde el 57 % participa en grupos de investigación, y el 38 % colabora en proyectos institucionales. De igual manera, se visualiza la vinculación de 7 docentes catedráticos con maestría, de los cuales cerca del 29% participa en grupos de investigación, y otro 29 % colabora en proyectos institucionales.





---

# Producción Bibliográfica

---

Cap.

4



**E**n esta categoría se abordan indicadores que dan cuenta de la productividad de esta Facultad, en cuanto a libros publicados por la editorial UPTC, revistas indexadas en Publindex, y se relacionan los artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales indexadas en las bases de datos internacionales como Scopus y Web of Science.

**PB01.**

## Número de revistas institucionales indexadas

En esta Facultad se edita la Revista Facultad de Ingeniería con ISSN 0121-1129 y 2357-5328 (e), incluida en el Emerging Sources Citation Index, Fuente Academica Premier, y en GeoRef; visibilizada en el portal de Scielo, Redalyc, Dialnet y REDIB. Está dirigida a investigadores y demás interesados en temas relacionados con desarrollos científicos y tecnológicos en al campo de las ingenierías: Ambiental, Civil, Electrónica, Electromecánica, Geológica, Metalúrgica, Minas, Sistemas y Computación, Transportes y Vías y otras afines, con el fin de contribuir a la difusión del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico en el campo de la ingeniería en el contexto local, nacional e internacional.



Año	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Categorización</b>	B	A2	A2	C	C

**Fuente:** Publindex, Comité editorial UPTC. Elaboró: Equipo OCITEB 2019

**PBO2.**

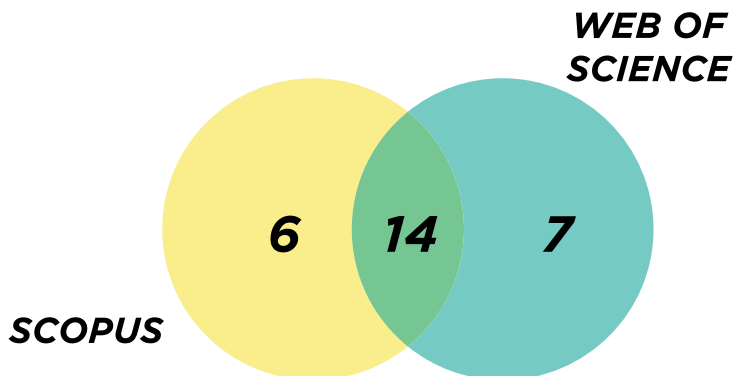
## Producción científica en Web of Science (WoS) y Scopus

En este indicador se relacionan las publicaciones científicas que son visibles en bases de datos internacionales como Scopus o Web of Science - WoS.

Se relacionan los artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales indexadas en las bases de datos internacionales. Se consultaron las bases Scopus y WoS en abril de 2019, se identificaron los artículos publicados en el año 2018 clasificándolos por Facultades, para lo cual se tuvo en cuenta la Facultad en la que se vinculó cada autor a la Universidad, de acuerdo a las bases internas de la misma (Comité docente y SIRA). Posteriormente, teniendo en cuenta la revista, se asignó el cuartil SJR (para las publicaciones en Scopus) y JCR (para las publicaciones en la WoS). De igual manera, se asignó la categoría Publindex, con el fin de conocer las clasificaciones nacionales de las revistas en las que publican los investigadores de esta Facultad.

Cabe resaltar, que no todas las publicaciones fueron realizadas por docentes activos, ya que se identificaron algunos artículos cuyos autores son estudiantes de Maestría, o de últimos semestres de pregrado.

Para la Facultad de Ingeniería se identificaron en total 27 artículos publicados en ambas bases de datos, de los cuales 20 son visibles en Scopus (8 en Q1, 1 en Q2, 8 en Q3 y 2 en Q4) y 21 visibles en la Web of Science (6 en Q1, 3 en Q2, y 1 en Q4). Algunos artículos fueron publicados en revistas incluidas en el índice de citas emergentes, las cuales no reciben factores de impacto, sin embargo, las citas de estos artículos sí se incluyen en los recuentos de citas de la revista. Al realizar la depuración y normalización de los datos, con el software Vantage Point, se detecta que, 14 de los 27 artículos son visibles en ambas bases de datos.



**Gráfica 11.** Artículos visibilizados en Scopus y WoS. 2018

**Fuente:** Core Collection WoS y Scopus

**Fecha de consulta:** 24 de abril de 2019

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

Dos artículos fueron publicados en coautoría con docentes vinculados a otras Facultades como Ciencias y Sogamoso.

Evaluando la cualificación de las revistas a nivel nacional, se observa que 8 artículos fueron publicados en revista A1,

4 en A2, 7 en B, 6 en C y 2 en revistas que no fueron indexadas en Publindex para el 2018.

Se destaca también que, 15 artículos fueron publicados en coautoría de investigadores adscritos al programa de Ingeniería metalúrgica, 6 artículos con docentes de Ingeniería de sistemas y Computación, 5 artículos contaron con la participación de investigadores del programa de Ingeniería de Transporte y vías, y 2 artículos tienen la colaboración de investigadores adscritos al programa de Ingeniería ambiental.

### **PBO3. Producción científica reportada en Institulac y GrupLac**

Dadas las mediciones que realiza Colciencias a los grupos de investigación e investigadores, los líderes de cada grupo, deben mantener actualizado tanto las hojas de vida del investigador (Cvlac), así como las hojas de vida de los grupos (GrupLac). De esta forma Colciencias avala los productos que cumplan los criterios mínimos de calidad y existencia.

De acuerdo a lo avalado en la Convocatoria 781 de 2017, y a los productos presentados para la Convocatoria 833 de 2019. Se relacionan dentro de la categoría “Productos de tecnológicos y de innovación”, las innovaciones de gestión empresarial, innovaciones en procedimiento y servicio, consultoría científico técnica, software, obras o productos de arte, arquitectura y diseño, consultoría en artes, arquitectura y diseño, diseño industrial, prototipo industrial, empresa de base tecnológica, planta piloto, y otros.

TIPO DE PRODUCTO	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Artículos	43	71	84	39	0	237
Capítulos de Libros y Libros	5	11	3	0	13	32
Productos Tecnológicos y de Innovación	250	282	67	15	162	776
Tesis de Pregrado; Tesis de Maestría; Tesis de Doctorado	75	112	42	12	170	411
TOTAL	373	476	196	66	345	1456

**Tabla 2.** Producción científica reportada en Institulac y GrupLac.

**Fuente:** Colciencias: Institulac y GrupLac, Convocatoria 781 de 2017

Productos avalados para Convocatoria 833 de 2018

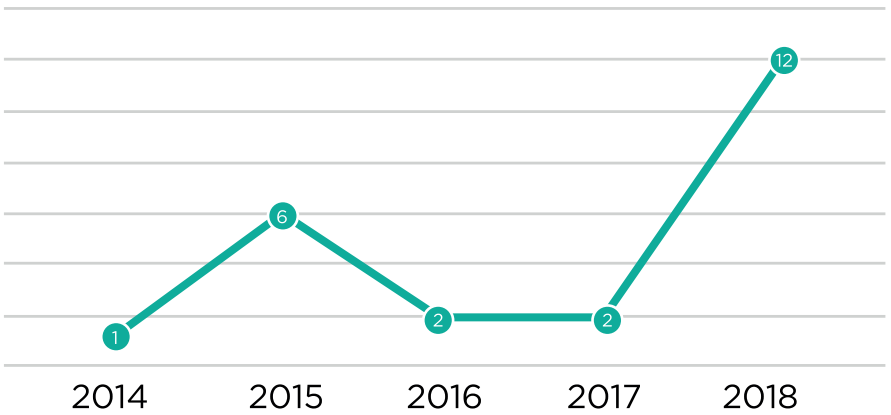
Fecha de consulta: 7 de mayo de 2019

**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

**PB04.**

## Número de libros Sello Editorial UPTC

En este indicador se relaciona el número de libros que han sido publicados por la editorial de la UPTC, y que tienen autores vinculados a la Facultad.



**Gráfica 12.** Libros publicados. Facultad de Ingeniería  
**Fuente:** Comité editorial UPTC  
**Elaboró:** Equipo OCITEB 2019

Se visualiza un comportamiento fluctuante en este indicador. Publicándose en todo el periodo, un total de 23 libros, siendo el 70 % de la colección de investigación y el 30 % corresponde a libros en la colección académica.

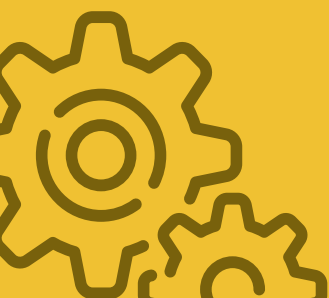


---

# Propiedad Industrial

---

**Cap.**



# 5



**L**a innovación es fundamental en el desarrollo de economías sostenibles y sólidas, así que se debe hacer la transición de ideas a productos innovadores porque las ideas no se protegen en cambio inventos como máquinas, aparatos u objetos que se obtengan de ellas, sí. Para tener éxito y mantenerse vigente, es necesario ser diferentes y conservar los factores que permiten esa diferencia, ya que existen organizaciones que progresan basados en la apropiación y copia de innovaciones de otras empresas. Por lo anterior, nace la importancia de la propiedad industrial porque protege la construcción de las capacidades de innovación y diferenciación, creando derechos exclusivos y en algunos casos, dando lugar a recompensas monetarias cuando se logra posición en el mercado.

Los derechos de propiedad industrial proporcionan incentivos para la invención en lo tecnológico, empresarial, según las características del negocio se clasifican en: Patente, cuando el producto novedoso que aporta solución técnica para ser aplicada en la industria; marca, cuando el producto es o no novedoso pero hay una diferenciación en el logotipo -signo-, se puede registrar y apropiarlo y diseño industrial, cuando el producto no es mejor que el de la competencia, pero es preferido por su apariencia -empaquetado-. Es de aclarar que, las marcas y los diseños no se patentan, solo se registran (Cámara de comercio de Cali, 2017).

Con el fin de ampliar el concepto de patentes, la Superintendencia de Industria y Comercio explica que son un “título de propiedad otorgado por el Estado, que da a su titular el derecho de explotar e impedir temporalmente a otros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida” (s.f.). Las patentes utilizadas para proteger las

invenciones son las de invención y de modelo de utilidad. En las patentes de invención se protegen invenciones de producto y de procedimiento y, en las patentes de modelo de utilidad contempla la protección de invenciones de producto; la invención protegida debe ser nueva y tener aplicación industrial. El período de protección del modelo de utilidad es de 10 años.

La propiedad industrial ofrece beneficios como: facilitar el acceso al conocimiento y a las invenciones, estimula la transparencia de la información de los productos, facilita la competitividad y el comercio internacional y mejora las oportunidades de acceso a la financiación. (Superintendencia de industria y comercio, 2014). En este capítulo se mencionan las patentes solicitadas por los grupos de investigación de la Facultad.

## **PI01. Número de patentes**

Durante este periodo, un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería y la Seccional Sogamoso solicitó en noviembre del 2014 la patente de modelo de utilidad “Acelerógrafo triaxial portátil que comprende un receptor de tramas NMEA-GPS”, la cual fue concedida en el 2016. Por otra parte, en noviembre del 2017 grupos de investigación de Ingeniería, solicitaron tres patentes de invención “Metodología para la fabricación de prototipos de celdas solares de película delgada basadas en materiales tipo CZTIS”, “Gasificación de material carbonáceo mezcla de biomasa y carbón mineral mediante un horno de flujo forzado tipo ciclónico” y “Termofosfatos en horno de inducción a partir de roca fosfórica”.

# BIBLIO GRAFÍA

Acevedo, Pineda E. y González, de Mendoza P. (s.f). La Formación Integral de Capital Humano para la Investigación. Recuperado el 1 agosto de 2019, de <https://www.oei.es/historico/salactsi/elsa8.htm>

Cámara de comercio de Cali. (Febrero 2017) ¿Qué es una patente? Recuperado de: <https://www.ccc.org.co/revista-accion-ccc/sabe-una-patente/>

Superintendencia de Industria y Turismo. (s.f). Patentes. Recuperado de: <http://www.sic.gov.co/patentes>

Superintendencia de Industria y Turismo. (s.f). Patente de modelos de utilidad. Recuperado de: <http://www.sic.gov.co/patente-de-modelos-de-utilidad>



Superintendencia de industria y comercio. (2014, Diciembre 24). Propiedad industrial [Archivo de video]. Recuperado de: <http://www.sic.gov.co/patente-de-invencion>.

Colciencias. (diciembre 2016). Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado de: <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/politiciadeactores- snctei.pdf>





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

Avenida Central del Norte No. 39 - 115  
4 Piso Edificio Administrativo  
PBX: (57+8) 7405626 Ext. 2364  
ociteb@uptc.edu.co  
Twitter: @ociteb  
Tunja, Boyacá - Colombia



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



**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

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

# INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN BOLETÍN INSTITUCIONAL UPTC

● 2014-2018 ●