



Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D): evidencia a través de las patentes

Uno de los principales motores de crecimiento y desarrollo económico en las naciones contemporáneas –que interactúan en un mundo cada vez más globalizado y competitivo– es la inversión y el desarrollo de la investigación y el desarrollo (I+D). Esta inversión permite generar, entre otros elementos diversos y beneficiosos, procesos sociales y productivos enmarcados en innovación, tecnificación, alta productividad y competitividad (Lozano et al, 2010; Marroquín et al, 2012). La I+D a su vez, permite disponer de mayores recursos (y hacer menores sacrificios –el conocido costo de oportunidad–) que antes para continuar y afianzar la inversión, de forma tal que se convierte en un círculo virtuoso (BBVA, 2018; Superintendencia de Industria y Comercio –SIC, 2020). En síntesis, más inversión en investigación implica más desarrollo y más desarrollo implica más recursos para investigación.

Sin dudas, la ciencia, la tecnología y la innovación constituyen factores fundamentales para el desarrollo económico, pues la generación de nuevo conocimiento permite entender mejor las complejidades del mundo y las sociedades, y por tanto, acceder a soluciones innovadoras que permitan mejorar la calidad de vida de poblaciones, hacer más productivo y eficiente la producción, implementar políticas efectivas, entre muchos otros beneficios.

En este sentido, una de las formas pragmáticas para identificar qué tan innovador o qué tan inversor es un país en lo que tiene que ver con investigación y desarrollo es a través de las patentes que estos solicitan ya sea, ante la máxima autoridad internacional existente (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual –OMPI– o WIPO por sus siglas en inglés –*World Intellectual Property Organization*)¹ o ante la oficina de propiedad intelectual de cada país. En el caso de la OMPI, este es un organismo de la ONU que se especializa en establecer un marco jurídico de alcance internacional de patentes y ofrece servicios e información con respecto a controversias, fortalecimiento de capacidades de producción de patentes, marcas, entre otros.

El presente informe, parte de reconocer la importancia que tiene las innovaciones, inventos y tecnificación para países en desarrollo. Desde una perspectiva del sistema internacional y nacional de patentes, el documento tiene como objetivo analizar a la luz de las estadísticas disponibles de patentes, el aporte que registran las instituciones de educación superior (especialmente las universidades) en el número de patentes en el mundo y en el país. El enfoque hacia la producción de patentes desde las universidades se da porque son estas las principales formadoras de conocimientos y competencias en una economía. Para

¹ <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

establecer el número de patentes, se emplean las bases de datos publicadas por la OMPI² para el periodo 2018 a 2021, que contienen el número de patentes solicitadas en el mundo, así como los registros de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) de Colombia.

En la primera parte del informe se explica el concepto de patentes y la organización mundial que las regula. En el segundo apartado se plasman algunas cifras de inversión en investigación y desarrollo (I+D). En el siguiente se describe la normativa que regula las patentes en Colombia. En el cuarto apartado se presentan algunas cifras relevantes a nivel de patentes en el mundo y en el que le sigue, las específicas para el caso colombiano. El último aparte presenta las conclusiones y recomendaciones.

1. Las patentes

De acuerdo con la OMPI, una patente es:

Un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención.³

En adición:

El titular de la patente goza del derecho exclusivo a impedir que la invención patentada sea explotada comercialmente por terceros. La protección por patente significa que una invención no se puede producir, usar, distribuir con fines comerciales, ni tampoco vender, sin que medie el consentimiento del titular de la patente.⁴

En este sentido, las patentes son derechos a nivel o de alcance territorial que suele darse por un máximo de 20 años, ya que por lo general, los derechos exclusivos correspondientes solos tienen validez en el país o la región en los que se ha presentado la solicitud y se ha concedido la patente.

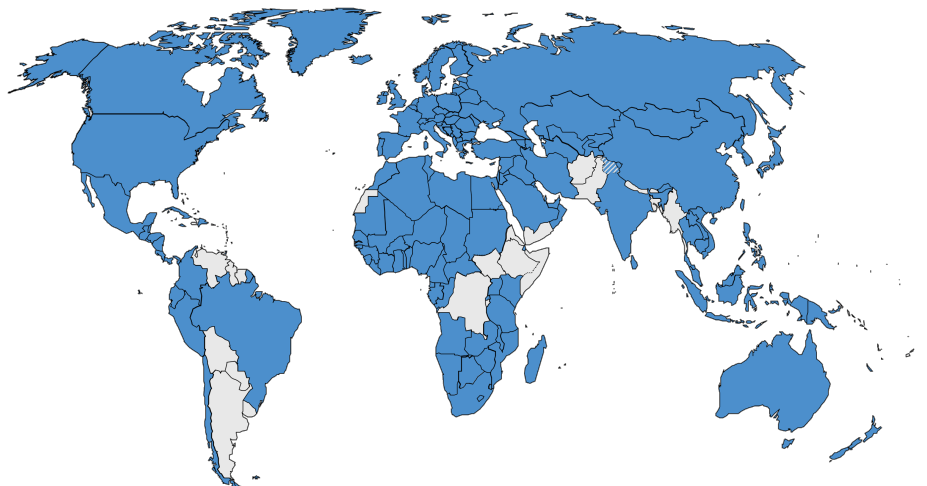
Es el Tratado de Cooperación en materia de patentes (*PCT* por sus siglas en inglés - *Patent Cooperation Treaty*) el que crea el procedimiento único de solicitud y seguimiento de patentes para la protección de los derechos exclusivos de estas invenciones en todos los países miembros, en total 156, tal como se aprecia en la Figura 1 (color azul oscuro). Entre estos, se incluye Colombia, el cual se adhirió el 28 de febrero de 2001.

² https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/pct/xls/y_top_applicants.xlsx

³ <https://www.wipo.int/patents/es/>

⁴ Ídem.

Figura 1. Países contratantes del PCT



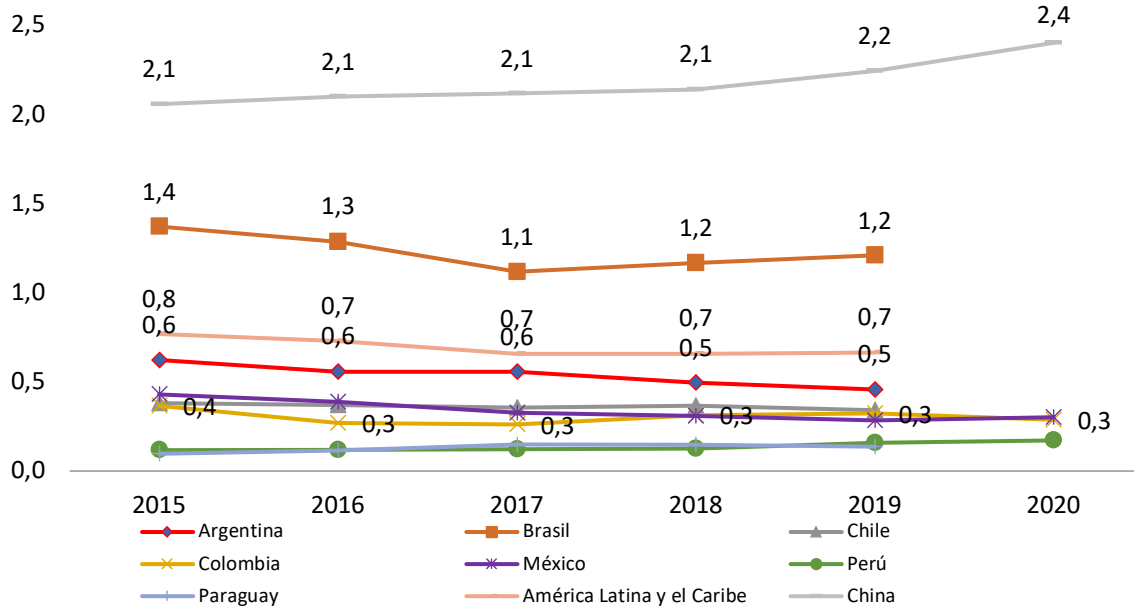
Fuente: tomado de https://www.wipo.int/pct/en/pct_contracting_states.html

2. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D)

En cuanto a inversión en investigación y desarrollo (I+D), Colombia ha estado históricamente por debajo de registros de países similares como sus vecinos latinoamericanos. Ahora, si se compara con potencias económicas como China por ejemplo, la diferencia es abismal. La inversión en I+D como porcentaje del PIB para Colombia y otros países se visualiza en la Figura 2.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Figura 2. Inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB: Colombia y otros países de América Latina y China (%) 2015-2020



Fuente: elaboración propia, Estadísticas Banco Mundial.

Los resultados indican que mientras en Colombia (línea amarilla) en los últimos seis años ha registrado un promedio de inversión en I+D con respecto al PIB del 0,3%, otros países de la región como Chile, Argentina y México registran mayores niveles (en contraste con el 1,2% en Brasil –línea naranja- y 2,4% en China –línea gris), evidenciando la poca importancia comparativa que el país le destina a este motor de desarrollo económico.

3. Patentes en Colombia

Para el caso colombiano, la normatividad vigente en torno a las patentes es de alcance u origen internacional al estar contenida en la Decisión N°486 del año 2000⁵ de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), norma que le aplica al resto de países de la comunidad (como son Ecuador, Perú y Bolivia).

La entidad que regula las patentes en el país es la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)⁶, organismo público adscrito al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del Gobierno Nacional y que está encargado de velar por el funcionamiento y operación transparente de los mercados en el país. La normativa nacional que regula el sistema de

⁵

https://propiedadintelectual.unal.edu.co/fileadmin/recursos/innovacion/docs/normatividad_pi/decision486_2000.pdf

⁶ <https://www.sic.gov.co/patentes>

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

patentes está incluida en la Circular Única⁷ emitida por la SIC, la cual fue modificada por la Resolución N°59669 del 25 de septiembre de 2020⁸.

De acuerdo con esta entidad, las patentes son:

Un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados por éste para lograr una solución técnica que le aporte beneficios a la humanidad. Dicho privilegio consiste en el derecho a explotar exclusivamente el invento por un tiempo determinado. (Entre los beneficios que obtiene el titular de la patente) está el ser el único que durante 20 años puede explotar el invento. La explotación puede consistir en comercializar exclusiva y directamente el producto patentado, o por intermedio de terceros otorgando licencias, o transfiriendo los derechos obtenidos mediante su venta para que un tercero explote la invención. El beneficio es económico para el inventor o titular de la patente.⁹

4. Patentes en cifras

Se parte de la información reportada en el “Top de principales solicitantes del Sistema PCT” de la OMPI. Esta contiene solo las entidades –incluidas universidades y empresas- y sus países de origen con más de 10 patentes solicitadas (por cada entidad) durante el año. Se evidencia que para el 2021, China (el país más poblado en el mundo con más de 1.400 millones de habitantes) ocupó el primer puesto en solicitudes de patentes, con un total de 44.156 (equivalente al 26,4% del total de patentes solicitadas de este ranking), seguido de Japón con 41.171 (correspondiente al 24,7%) y Estados Unidos con una participación del 20,1%. El resto de países registran participaciones de un dígito. Esto se aprecia en la Tabla 1. De América Latina, el país que registró más patentes en el 2021 (y desde 2018) fue Brasil, con un total de 83 de las 167.015 solicitudes de patentes. Colombia no aparece en este listado al no registrar entidades públicas o privadas con más de 10 patentes solicitadas (por cada entidad).

Conviene precisar que entre 2018 y 2019, el número de solicitudes de patentes en el mundo aumentó un 7,2%; entre el 2019 y 2020 se incrementó en un 8,8%, y en el marco de la actual pandemia por covid-19. Las solicitudes entre 2020 y 2021 cayeron un 3,2%, aunque el número es más alto que las cifras de pre-pandemia.

La Tabla 2 muestra el número y la participación porcentual de patentes de universidades según país. Es decir, para su elaboración, se identifica el tipo de entidad que solicita las patentes y se filtra únicamente por las que son universidades, públicas o privadas. Se encuentra nuevamente que China es quien registró en el 2021, el mayor número de patentes por parte de estas instituciones de educación superior, con un total de 4.055 (equivalente al 35,4% del total de patentes de este top).

⁷ <https://www.sic.gov.co/circular-unica>

⁸ <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/092020/RESOLUCION%2059669%20%281%29.pdf>

⁹ <https://www.sic.gov.co/patentes>

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Tabla 1. Número y participación porcentual del total patentes según país: 2018-2021*

País	Patentes				Participación porcentual (%)			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
China	28.679	34.952	40.828	44.156	19,4%	22,0%	23,7%	26,4%
Japón	40.848	43.150	45.117	41.171	27,6%	27,2%	26,2%	24,7%
Estados Unidos de América	34.105	33.841	35.946	34.622	23,0%	21,3%	20,8%	20,7%
Corea del Sur	9.091	10.061	12.084	11.883	6,1%	6,3%	7,0%	7,1%
Alemania	12.857	13.226	13.673	11.184	8,7%	8,3%	7,9%	6,7%
Francia	4.837	4.970	5.043	4.588	3,3%	3,1%	2,9%	2,7%
Suiza	2.665	2.487	2.841	2.989	1,8%	1,6%	1,6%	1,8%
Suecia	2.754	2.705	3.057	2.902	1,9%	1,7%	1,8%	1,7%
Países Bajos	2.950	2.685	2.696	2.505	2,0%	1,7%	1,6%	1,5%
Reino Unido	1.855	1.962	2.268	2.087	1,3%	1,2%	1,3%	1,2%
Finlandia	1.102	1.067	1.080	1.153	0,7%	0,7%	0,6%	0,7%
Arabia Saudita	399	572	532	921	0,3%	0,4%	0,3%	0,6%
Singapur	397	536	703	862	0,3%	0,3%	0,4%	0,5%
Dinamarca	706	739	812	840	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Bélgica	618	709	613	616	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Austria	538	585	608	611	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Italia	570	685	680	495	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
India	362	519	413	422	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%
Israel	328	441	441	421	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
Canadá	367	409	582	371	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
Irlanda	113	338	281	366	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
Turquía	465	517	575	269	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%
Australia	214	243	334	251	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
Liechtenstein	232	261	216	227	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
Noruega	146	148	137	169	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Luxemburgo	221	198	175	156	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
España	119	145	171	148	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Malasia	-	15	62	85	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Brasil	76	90	83	83	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
Rusia	27	20	49	62	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Nueva Zelanda	62	44	48	62	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Polonia	13	27	29	53	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Antigua y Barbuda	55	78	51	47	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Chile	23	41	54	47	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tailandia	45	43	56	34	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Emiratos Árabes Unidos	12	13	26	32	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Islas Caimán	-	11	-	25	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
República Checa	-	13	-	22	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mauricio	-	-	-	16	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Qatar	-	-	-	14	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Portugal	16	11	62	13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Barbados	75	66	57	12	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
México	13	-	11	12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Grecia	26	16	28	11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	147.981	158.639	172.522	167.015	100%	100%	100%	100%

*Solo se incluyen las organizaciones de cada país con más de 10 patentes durante el año, por lo que se excluyen todas aquellas patentes solicitadas por entidades y cuyo número sea 10 o menos. Tampoco se incluye aquellas patentes solicitadas por entidades donde no se tiene registro o no está definido el país de origen.

Fuente: elaboración propia, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Tabla 2. Número y participación porcentual de patentes de universidades según país: 2018-2021*

País	N° Patentes				Participación porcentual (%)			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
China	1.823	2.684	3.598	4.055	21,6%	28,3%	32,5%	35,4%
Estados Unidos de América	3.418	3.534	3.898	3.795	40,5%	37,3%	35,2%	33,1%
Corea del Sur	933	891	1.085	1.045	11,1%	9,4%	9,8%	9,1%
Japón	786	748	834	792	9,3%	7,9%	7,5%	6,9%
Singapur	150	151	152	237	1,8%	1,6%	1,4%	2,1%
Reino Unido	267	250	240	202	3,2%	2,6%	2,2%	1,8%
Alemania	135	176	155	185	1,6%	1,9%	1,4%	1,6%
Turquía	22	58	100	136	0,3%	0,6%	0,9%	1,2%
Canadá	96	151	156	119	1,1%	1,6%	1,4%	1,0%
Países Bajos	80	48	108	118	0,9%	0,5%	1,0%	1,0%
Israel	124	108	105	118	1,5%	1,1%	0,9%	1,0%
Australia	93	87	86	84	1,1%	0,9%	0,8%	0,7%
Arabia Saudita	78	123	97	83	0,9%	1,3%	0,9%	0,7%
Bélgica	56	78	59	81	0,7%	0,8%	0,5%	0,7%
Francia	84	94	37	81	1,0%	1,0%	0,3%	0,7%
Dinamarca	74	66	70	74	0,9%	0,7%	0,6%	0,6%
Chile	23	41	54	47	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%
Suiza	25	30	36	39	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Irlanda	23	22	25	37	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%
España	25	34	55	29	0,3%	0,4%	0,5%	0,3%
Finlandia	31	16	22	24	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%
Emiratos Árabes Unidos	12	13	16	19	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%
Italia	28	45	37	18	0,3%	0,5%	0,3%	0,2%
Noruega	22	10	-	13	0,3%	0,1%	0,0%	0,1%
Austria	24	15	47	12	0,3%	0,2%	0,4%	0,1%
República Checa	-	-	-	11	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Total	8.432	9.473	11.072	11.454	100%	100%	100%	100%

*Solo se incluyen las universidades de cada país con más de 10 patentes durante el año, por lo que se excluyen todas aquellas patentes que entidades han solicitado y su número sea 10 o menos. Tampoco incluye aquellas patentes solicitadas por entidades donde no se tiene registro o no está definido el país de origen.

Fuente: elaboración propia, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Le sigue Estados Unidos con 3.795 (correspondiente al 33,1%) y Corea del Sur con una participación del 9,1%. De los países de América Latina aparecen Brasil, Chile y México con registro de patentes por parte de sus universidades. Colombia nuevamente no aparece en el listado de la Tabla 2 al no tener universidades con más de 10 patentes solicitadas.

En cuanto a las tasas de crecimiento y en contraste con lo que sucedió con el total de patentes, las solicitadas por universidades registró un incremento del 12,3% entre 2018 y 2019; entre 2019 y 2020 volvió a crecer un 16,9% y para el 2021 también aumentó, aunque en menor medida (con un 3,5%).

Con esta información, es posible construir un ranking mundial de universidades con mayor número de patentes solicitadas, para el periodo 2018-2021. La Tabla 3 reporta el top 20 de universidades con patentes en cada año y su respectivo país de origen.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Tabla 3. Top 20 de universidades con patentes registradas: 2018-2021*

#	2018			2019		
	Universidad	N° Patentes	País°	Universidad	N° Patentes	País°
1	University of California	501	US	University of California	470	US
2	Shenzhen University	201	CN	Tsinghua University	265	CN
3	South China University of Technology	170	CN	Shenzhen University	247	CN
4	Harvard University	169	US	South China University of Technology	164	CN
5	University of Texas System	158	US	Board of Regents, The University of Texas System	161	US
6	Tsinghua University	137	CN	Dalian University of Technology	141	CN
7	Seoul National University	137	KR	Harvard University	140	US
8	Leland Stanford Junior University	121	US	Seoul National University	136	KR
9	China University of Mining and Technology	114	CN	Leland Stanford Junior University	132	US
10	Osaka University	105	JP	King Abdullah University of Science and Technology	123	SA
11	Johns Hopkins University	99	US	University of Tokyo	119	JP
12	University of Tokyo	92	JP	Jiangnan University	118	CN
13	Hanyang University	89	KR	Hanyang University	113	KR
14	Tohoku University	87	JP	University of Michigan	107	US
15	Kyoto University	86	JP	Osaka University	105	JP
16	University of Michigan	81	US	China University of Mining and Technology	100	CN
17	University of Arizona	79	US	Northwestern University	98	US
18	University of Florida	79	US	Oxford University Innovation Limited	96	GB
19	Oxford University Innovation Limited	79	GB	University of Florida	94	US
20	King Abdullah University of Science and Technology	78	SA	Korea University	93	KR

#	2020			2021		
	Universidad	N° Patentes	País°	Universidad	N° Patentes	País°
1	University of California	559	US	University of California	551	US
2	Shenzhen University	252	CN	Zhejiang University	306	CN
3	Tsinghua University	231	CN	Tsinghua University	201	CN
4	Zhejiang University	209	CN	Leland Stanford Junior University	194	US
5	Board of Regents of The University of Texas System	184	US	Board of Regents of The University of Texas System	177	CH
6	Northeastern University	170	CN	South China University of Technology	169	CN
7	Dalian University of Technology	159	CN	National University of Singapore	163	SG
8	South China University of Technology	157	CN	Suzhou University	153	CN
9	Leland Stanford Junior University	154	US	University of Tokyo	150	JP
10	University of Tokyo	149	JP	Dalian University of Technology	146	CN
11	China University of Mining and Technology	148	CN	Shenzhen University	142	CN
12	Seoul National University	146	KR	Qingdao Technological University	139	CN
13	Jiangnan University	131	CN	Korea University	138	KR
14	Osaka University	128	JP	Johns Hopkins University	129	US
15	Southeast University	125	CN	Yonsei University	122	KR
16	Hanyang University	124	KR	Hanyang University	121	KR
17	Johns Hopkins University	121	US	Jiangnan University	121	CN
18	Korea University	118	KR	University of Michigan	113	US
19	Harvard University	118	US	Osaka University	111	JP
20	Shandong University of Science and Technology	111	CN	University of Florida	110	US

*Solo se incluyen las universidades de cada país con más de 10 patentes durante el año, por lo que se excluyen todas aquellas patentes que entidades han solicitado y su número sea 10 o menos. Tampoco incluye aquellas patentes solicitadas por entidades donde no se tiene registro o no está definido el país de origen.

° La correspondencia de las siglas de los países pueden ser consultadas en: <https://gist.github.com/brenes/1095110>

Fuente: elaboración propia, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.



INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

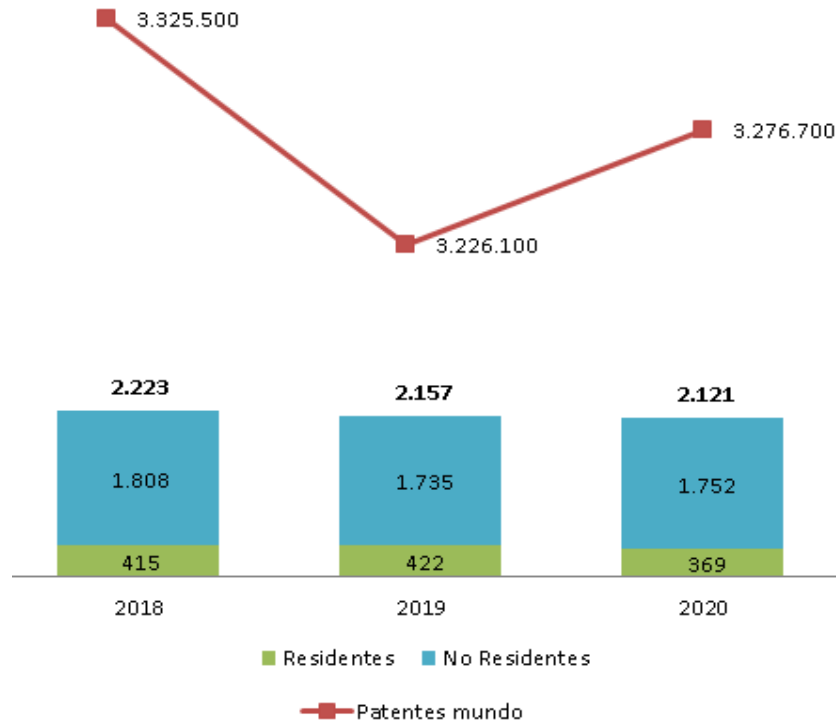
La Universidad de California de Estados Unidos es la que registra en los cuatro años de análisis, el mayor número de patentes. Para el 2021 fue igual a 551, esto es, el 4,8% del total de patentes solicitadas por universidades. Le sigue *Zhejiang University* de China con un total de 306 patentes para el 2021.

5. Patentes en Colombia

Como se indicó anteriormente y con base en los registros disponibles de la OMPI, ninguna organización o entidad pública o privada colombiana registró en los últimos cuatro años más de 10 solicitudes de patentes en cada periodo. Los datos se basan en la información disponible de OMPI denominada “*Top PCT Applicants (applicants with more than 10 PCT applications)*”.

No obstante, sí hay registros de patentes solicitadas por entidades o personas en Colombia con 10 o menos solicitudes al año. De acuerdo con las cifras de OMPI, Colombia solicitó en el 2018 un total de 2.223 patentes (sumando las solicitudes de todas las entidades solicitantes), para el 2019 este número se redujo a 2.157 y para el 2020 se recuperó, pero no alcanzó a superar el registro de 2018 (que fue de 2.121). Esto se aprecia en la Figura 3. Adicionalmente, estas 2.121 patentes que se solicitaron en Colombia, corresponde al 0,064% del total de patentes solicitadas en el mundo en 2020, las cuales sumaron en total 3.276.000.

Figura 3. Patentes solicitadas en el mundo y Colombia según tipo de residencia: 2018-2020



Fuente: elaboración propia, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Ahora bien, a partir de las estadísticas de propiedad intelectual de la SIC¹⁰ es posible contar con el histórico de patentes en el país, lo que muestra unas pequeñas diferencias con los registros de la OMPI para el 2018 y 2019 (ver Figura 4).¹¹ Adicional, la SIC reporta tanto las solicitudes de patentes, como las publicadas y concedidas¹², las cuales también se reportan en la siguiente figura. De acuerdo con los resultados, desde Colombia se han realizado en los últimos cuatro años, algo más de 2 mil solicitudes de patentes al año, y no más del 20% han sido realizadas por residentes. Sin embargo, entre 1.075 y 1.664 son las patentes concedidas por la SIC.

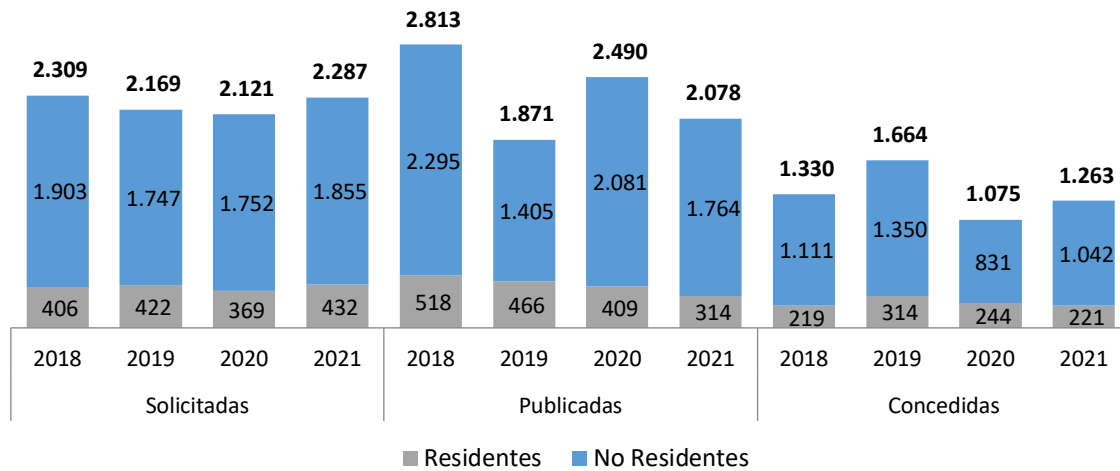
¹⁰ <https://www.sic.gov.co/estadisticas-propiedad-industrial>

¹¹ Mientras que según registro de OMPI para el 2018 y 2019 se solicitaron 2.223 y 2.157 patentes respectivamente; de acuerdo con los registros de la SIC para estos años se solicitaron 2.309 y 2.169 patentes, respectivamente.

¹² Entendidas como aquellas que han sido avaladas como patentes por la autoridad a la cual se solicitó la patente. El titular de la patente en este caso, puede explotar de manera exclusiva el invento, es decir, vender, comercializar, exportar, etc. Puede licenciar y obtener regalías del licenciamiento o ceder la patente.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Figura 4. Total de patentes solicitadas, publicadas y concedidas en Colombia por parte de la SIC según tipo de residencia: 2018-2021



Fuente: elaboración propia, estadísticas de propiedad intelectual SIC.

Ahora bien, según las cifras de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamérica (RICYT), Colombia estaría al 2019, en la posición 7 con mayor número de patentes solicitadas y en el octavo puesto en lo que tiene que ver con patentes concedidas a nivel de Iberoamérica (ver Tabla 4). En primer lugar estaría Estados Unidos, seguido de Canadá, Brasil, México, Argentina y Chile, tanto en solicitud como en concesión de patentes.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Tabla 4. Listado de países en Iberoamérica según total de patentes solicitadas y concedidas: 2016 a 2019*

País	Solicitadas					Concedidas				
	2016	2017	2018	2019	Prom.*	2016	2017	2018	2019	Prom.*
Estados Unidos	605.571	606.956	597.141	621.453	607.780	303.049	318.828	307.759	354.430	321.017
Canadá	34.745	34.718	39.027	37.999	36.622	26.424	24.204	23.093	21.005	23.682
Brasil	31.020	28.667	27.551	27.385	28.656	4.771	5.647	-	-	2.605
México	17.413	17.184	16.424	15.941	16.741	8.657	8.510	8.921	8.702	8.698
Argentina	3.807	3.442	3.724	3.699	3.668	1.826	2.302	1.524	2.172	1.956
Chile	2.907	2.891	3.098	3.239	3.034	2.052	1.596	1.598	1.490	1.684
Colombia	2.203	2.372	2.223	2.157	2.239	917	1.164	1.271	1.630	1.246
España	2.849	2.286	1.578	1.358	2.018	2.194	1.944	1.698	1.206	1.761
Perú	1.163	1.219	1.222	1.259	1.216	400	509	625	713	562
Portugal	907	829	911	1.079	932	97	124	159	190	143
Venezuela	663	499	62	574	450	256	220	172	168	204
Uruguay	551	495	620	466	533	13	23	130	58	56
Ecuador	374	417	405	437	408	10	17	10	17	14
Panamá	417	409	497	362	421	13	4	147	133	74
Paraguay	317	316	350	354	334	13	12	13	28	17
Guatemala	282	290	274	254	275	38	46	24	29	34
República Dominicana	270	271	228	243	253	100	127	95	158	120
El Salvador	221	184	193	198	199	61	51	75	73	65
Honduras	240	231	212	187	218	81	72	88	85	82
Trinidad y Tobago	135	146	142	118	135	71	146	56	68	85
Cuba	195	174	155	115	160	93	74	93	89	87
América Latina y el Caribe	63.360	60.458	58.617	58.179	60.154	19.716	20.905	22.035	22.661	21.329
Iberoamérica	66.868	63.320	60.852	60.406	62.861	21.874	22.795	23.813	23.966	23.112

*Prom.: Promedio

Fuente: cálculos propios, RICYT¹³.

• **Patentes por instituciones de educación superior (IES)**

Ahora, filtrando por patentes desarrolladas por instituciones de educación superior (específicamente universidades), se encuentran los resultados sintetizados en la Figura 5, que muestra igualmente las solicitadas, publicadas¹⁴ y concedidas.

Como se aprecia, en los últimos cuatro años, por parte de las IES colombianas se han presentado un total de 539 solicitudes de patentes, de las cuales, 484 fueron concedidas a 90 universidades del país¹⁵. Es de destacar que, en 2020, año el que inicia la pandemia por covid-19, la presentación de solicitudes de patentes fue la más baja de los cuatro años analizados (117), aunque en relación a las concedidas, el 2020 con 129 patentes supera al

¹³ <http://www.ricyt.org/category/indicadores/>

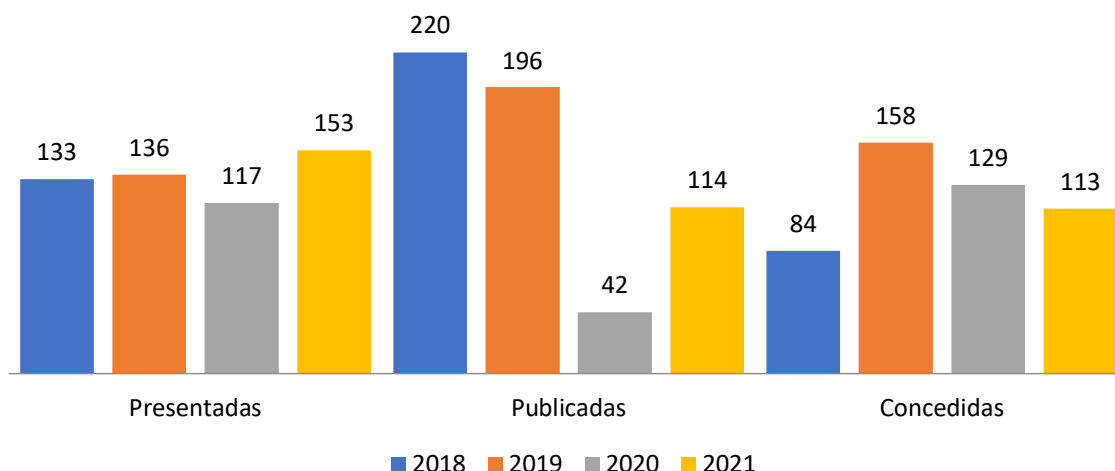
¹⁴ Son aquellas en que la autoridad a la cual se hizo la solicitud de patente, publica la patente de forma oficial.

¹⁵ Estas patentes de invención incluyen entre otros, los sectores relacionados con química, instrumentos, electricidad y electrónica e ingeniería mecánica.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

registro de 2021 (con 113) y de 2018 (con 84). El año de pre-pandemia es el de mayor registro de patentes concedidas a las IES con un total de 158.

Figura 5. Patentes solicitadas, publicadas y concedidas a IES en Colombia por parte de la SIC:
2018-2021



Fuente: elaboración propia, estadísticas de propiedad intelectual SIC.

La Universidad Nacional (con 65 patentes concedidas a nivel nacional)¹⁶ y la Universidad Industrial de Santander (con 50) son las IES con mayor número de patentes concedidas entre 2018 y 2021. Luego se encuentra la Universidad Eafit (de Medellín) con 24, la Universidad del Valle (de Cali) con 23 y la Universidad de Antioquia (también de Medellín) con 17 (ver Tabla 5).

¹⁶ Las cuales son por supuesto, inferiores a las solicitadas.

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

Tabla 5. Ranking de IES con 6 o más patentes concedidas a nivel nacional: Colombia 2018-2021

IES	#
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	65
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	50
UNIVERSIDAD DEL VALLE	23
UNIVERSIDAD EAFIT	21
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	16
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	15
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	15
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN	15
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	15
UNIVERSIDAD DEL QUINDIO	13
UNIVERSIDAD CENTRAL	11
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	10
FUNDACION UNIVERSIDAD DE BOGOTA - JORGE TADE...	9
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	9
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	9
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	9
CORPORACION UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC	8
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE	7
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	7
UNIVERSIDAD ICESI	7
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	6
UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA	6
UNIVERSIDAD CES	6
UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO	6
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO	6

Fuente: tomado de Estadísticas de propiedad intelectual (SIC).

Finalmente, a nivel del sistema internacional de patentes o Tratado de Cooperación en materia de patentes (PCT), en la Tabla 6 se reporta el ranking de IES colombianas con patentes concedidas. En total, para el periodo 2018-2021 se tienen concedidas 11 patentes PCT para IES nacionales. La que registra mayor número de patentes es la Universidad de los Andes con 3 al igual que Eafit, seguidas por el Instituto Tecnológico Metropolitano y la Universidad de Antioquia con 2 cada una.

Tabla 6. Ranking de IES con 6 o más patentes concedidas a nivel de PCT: Colombia 2018-2021

IES	#
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	3
UNIVERSIDAD EAFIT	3
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO	2
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	2
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO	1
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	1
Total general	11

Fuente: tomado de Estadísticas de propiedad intelectual (SIC).

Conclusiones y recomendaciones

Colombia es el país número 29 en el mundo en tamaño poblacional con más de 50 millones de habitantes¹⁷. Sin embargo, para el 2021 su participación porcentual del total de patentes solicitadas fue tan solo del 0,06%. De América Latina, solo Brasil (con 83) y Chile (con 47) patentes totales concedidas en el PCF en el 2021, figuran en el top de naciones. En contra parte, en países de ingresos altos, la importancia de las patentes es muy superior. En términos de la SIC (2020):

Según la OMPI, en los países desarrollados más del 50% de solicitudes de patentes son realizadas por residentes del país. Por ejemplo, en España esa tasa de participación de patentes hechas por residentes ha sido de más del 90% en los últimos años. En cambio, en economías emergentes, la OMPI considera que ese porcentaje es del 20% en promedio. En Brasil y en Argentina esa participación ha sido cercana a ese 20% y en Chile ha sido superior al 10% en los últimos años. Sin embargo, en Colombia ese porcentaje en los últimos años no ha alcanzado ni el 8%. Colombia debe aspirar al menos a tener una tasa de participación semejante al resto de economías emergentes y aumentar esa tasa de participación de las solicitudes de patentes de residentes hasta el 20% y de esta forma no ser tan dependiente de la importación de solicitudes de patente desde el exterior (p. 30).

La generación de nuevo conocimiento y el fortalecimiento de I+D en un país requiere personas con formación de alto nivel, especialmente maestrías y doctorados. Al respecto, Colombia por un lado, cuenta con 2.423 programas a nivel de maestría y 416 programas de doctorado (los cuales agregándolos equivaldría al 23% de la oferta total de posgrados). Adicionalmente, en el país según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) del MEN, durante el 2021 se matricularon en el país en programas de posgrado un total de 366.447 personas, de las cuales, 142.228 lo hicieron en programas de maestría y 13.967 en doctorado. En cuanto al número de graduados, para el 2021 se graduaron de maestría a nivel nacional un total de 27.727 y de doctorado 936 personas. Tomando el consolidado disponible, Colombia tendría cerca de cinco mil doctores, cifra que implica que Colombia cuente con alrededor de 16 doctores por cada millón de habitantes, evidenciando que en 28 años, si bien el país ha triplicado el número de personas con doctorado, aún se encuentra rezagada frente a otros países del mundo (Fedesarrollo, 2022). Al respecto, un reporte presentando por la OCDE (2017), revela que Estados Unidos es el país con mayor número de graduados de doctorados con 67.449 personas. En segundo lugar se encuentra Alemania (28.147), luego Reino Unido (25.020), India (24.300) y Japón (16.039), tal como se aprecia en la Figura 6. En el caso de Estados Unidos, las estimaciones sugieren que se gradúan cerca de 200 doctores por cada millón de habitantes.

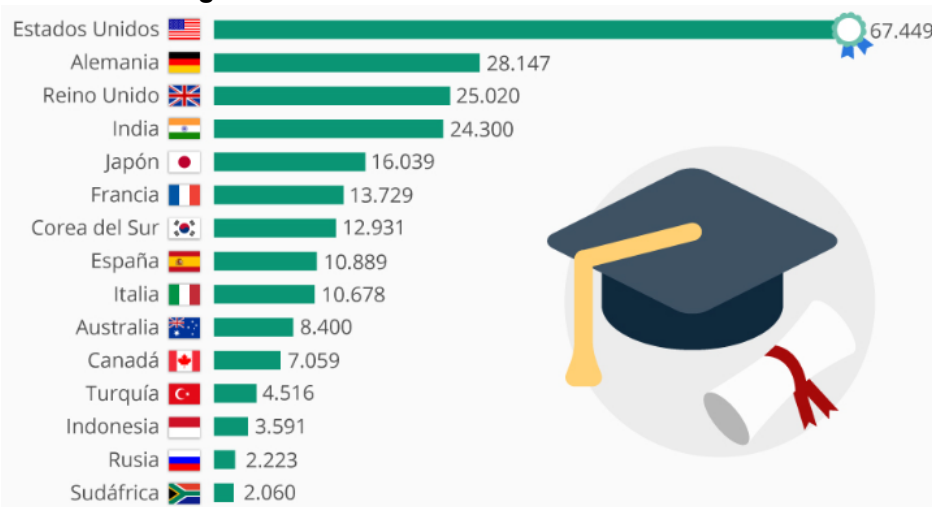
17

<https://datosmacro.expansion.com/paises/colombia#:~:text=Colombia%2C%20con%20una%20poblaci%C3%B3n%20de,45%20habitantes%20por%20Km2.>

INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

En este orden de ideas, es fundamental que el país genere mayores oportunidades para que más personas puedan cursar local o internacionalmente maestrías y doctorados, buscando mejorar no solo el registro de años promedio de educación de la población, sino mayores probabilidades para innovar y crear en el país. De igual forma, fortalecer la oferta nacional educativa con mayor número de programas en maestría y doctorado.

Figura 6. Países con más doctores universitarios



Fuente: tomado de: <https://es.statista.com/grafico/7244/paises-con-mas-graduados-doctores/>.

Por otro lado, la baja concesión de patentes para entidades colombianas, también se puede asociar a bajos niveles de inversión en investigación y desarrollo por parte del Estado, las empresas y las instituciones de educación superior, así como a una baja eficiencia (por ejemplo, existen altos costos de transacción o entornos adversos para hacer investigación). Las consecuencias de no generar patentes en Colombia implican un alto costo para la sociedad, pues se frenan procesos de aprendizaje, bienestar y desarrollo para la población.

Es fundamental que el Gobierno Nacional destine más recursos al fomento de la ciencia y las empresas se destine una mayor parte de su presupuesto a los rubros de inversión en procesos de investigación, innovación y tecnificación productiva, promueva la creación de patentes e inventos, a través de una política pública y otorgue incentivos a través de subsidios condicionados para la inversión en I+D. Además, se requieren políticas para impulsar en Colombia el acceso y graduación de más personas de maestrías y doctorados de alta calidad y en áreas claves para el desarrollo del país. Así mismo, propiciar trabajo conjunto entre las Universidades y el sector productivo en la generación de innovaciones y registro de patentes.

En el futuro, esta inversión bien administrada puede resultar en retornos altos que cubran la inversión y redunden en bienestar para la sociedad. En cuanto a las universidades, ampliar el presupuesto a la oferta educativa es fundamental para que estas a través de sus grupos de investigación, tengan la opción permanente de investigar, innovar, inventar y



INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

crear. Aquí es importante el rol del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel)¹⁸, en torno a promover la mayor inversión en I+D y en facilitar escenarios e incentivos para que IES y empresas generen desarrollos, tecnologías e innovaciones.

Adicional a lo anterior, se recomienda puntualmente:

1. Reforzar la articulación entre las empresas y universidades para generar investigación y desarrollo, e incluir a las diferentes comunidades de todas las regiones del país a través del diálogo e identificación de sus retos o problemas, para que puedan ser solucionados a través de la innovación.
2. Fortalecer la formación del capital humano para la investigación y desarrollo, en especial la de programas de maestrías y doctorados de calidad.
3. Fomentar el amor por la ciencia desde los colegios y desde iniciativas como, por ejemplo, los clubes de ciencia, y con enfoque de género, ya que la evidencia ha mostrado que las niñas puntúan menos en las pruebas de ciencias y escogen en menor medida las carreras STEM (carreras de ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas).

¹⁸ De conformidad con la Ley 1951 de 2019 que dio vía libre a la transformación de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuyo propósito principal será impulsar la promoción del conocimiento, la productividad y la contribución al desarrollo y la competitividad del país.



Referencias Bibliográficas

Albarrán, Irene; González, Pablo; Martínez, Antonio (2010). La inversión en I+D+I y su vinculación con la renta: fundamentos teóricos y estudio del comportamiento de las economías europeas, *Revista de Economía Mundial*, 25, pp. 133-157. Sociedad de Economía Mundial Huelva, España

<https://www.redalyc.org/pdf/866/86617254006.pdf>

BBVA (2018). ¿Cuál es el círculo virtuoso de la economía? Marzo, <https://www.bbva.com/es/circulo-virtuoso-la-economia/>

Fedesarrollo (2022). En 28 años, casi se ha triplicado el número de colombianos con doctorado, mayo.

<https://www.fedesarrollo.org.co/es/content/en-28-anos-casi-se-ha-triplicado-el-numero-de-colombianos-con-doctorado>

Marroquín, Juan; Ríos, Humberto. (2012) Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I+D, *Investigación Económica*, LXXI(282), octubre-diciembre, 2012, pp. 15-33 Facultad de Economía Distrito Federal, México. <https://www.redalyc.org/pdf/601/60125371001.pdf>

OCDE (2017). OECD Science, Technology and Innovation Outlook.

https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016_sti_in_outlook-2016-en#page149

SIC (2020). Propiedad intelectual 2020.

https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Propiedad Industrial_2020.pdf



INFORME ANÁLISIS ESTADÍSTICO LEE
No. 59 – 18 de agosto de 2022

El Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) es una iniciativa de la Pontificia Universidad Javeriana que investiga, evalúa, analiza y provee información cuantitativa sobre el sistema educativo.

LEE pretende guiar la toma de decisiones, así como también el desarrollo de innovaciones y políticas educativas efectivas para impulsar la transformación de la educación en Colombia.

Si necesita citar este documento, hágalo de la siguiente manera:

Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana. (2021). Informe No. 59. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D): evidencia a través de las patentes
<https://economiadelaeducacion.org/>