

EL ESTADO DE LA CIENCIA

Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología
Iberoamericanos / Interamericanos

2018



RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
-IBEROAMERICANA E INTERAMERICANA-



EL ESTADO DE LA CIENCIA



Principales Indicadores de
Ciencia y Tecnología
Iberoamericanos /
Interamericanos

2018

EL ESTADO DE LA CIENCIA

Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología
Iberoamericanos / Interamericanos
2018

El presente informe ha sido elaborado por el equipo técnico responsable de las actividades de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- (RICYT), con el apoyo de colaboradores especializados en las diferentes temáticas que se presentan.

El volumen incluye resultados de las actividades del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

Esta edición de El Estado de la Ciencia cuenta con el apoyo de la Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe de UNESCO, con sede en Montevideo.

La edición de este libro cuenta también con el apoyo del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES).

Coordinador de Observatorio CTS:

Mario Albornoz

Coordinador de RICYT:

Rodolfo Barrere

Enlace con la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de UNESCO:

Guillermo Anlló

Especialista Regional de Programa

Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

Colaboradores:

Juan Sokil

Manuel Crespo

Colaboraron también en este informe:

Melina Furman, Lautaro Matas, Laura Osorio y Carmelo Polino.

Si desea obtener las publicaciones de la RICYT o solicitar información adicional comuníquese a:

Tel.: (+ 54 11) 4813 0033 internos: 221 / 222 / 224

Correo electrónico: ricyt@ricyt.org

Sitio web: <http://www.ricyt.org>

Las actualizaciones de la información contenida en este volumen pueden ser consultadas en www.ricyt.org

Quedan autorizadas las citas y la reproducción del contenido, con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

Diseño y diagramación: Florencia Abot Glenz

Ilustración de tapa y contratapa: Jorge Abot

Impresión: Altuna Impresores S.R.L. Doblas 1968,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ORGANISMOS Y PERSONAS DE ENLACE

PAÍS	CONTACTO	E-MAIL	ORGANISMO	SIGLA
ARGENTINA	Gustavo Arber	garber@mincyt.gov.ar	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	MINCYT
BOLIVIA	Daniel Alejandro Montecinos Llerena	danmonlle@hotmail.com	Viceministerio de Ciencia y Tecnología	VCYT
BRASIL	Carlos Roberto Colares Goncalves	croberto@mcti.gov.br	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	MCTIC
CANADÁ	Francois Rimbaud	Francois.Rimbaud@ic.gc.ca	Industry Canada - National Research Council	IC/NRC
CHILE	Mauricio Zepeda Sanchez	mzepeda@conicyt.cl	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	CONICYT
COLOMBIA	Clara Ines Pardo Martinez	cpardo@ocyt.org.co	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología	OCYT
COSTA RICA	Diego Vargas Pérez	diego.vargas@micit.go.cr	Ministerio de Ciencia y Tecnología	MICIT
CUBA	Jesús Chía	chia@citma.cu	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	CITMA
ECUADOR	Diego Fernando Cueva Ochoa	dcueva@senescyt.gob.ec	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	SENESCYT
EL SALVADOR	Carlos Roberto Ochoa	crochoa@conacyt.gob.sv	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACYT
ESPAÑA	Belén González Olmos	bgolmos@ine.es	Instituto Nacional de Estadística	INE
ESTADOS UNIDOS	John E. Jankowski	jjankows@nsf.gov	The National Center for Science and Engineering	NCSES
GUATEMALA	Guillermo De León	gdeleon@concyt.gob.gt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONCYT
HONDURAS	Miriam Banegas	miriam.banegas@senacit.gob.hn	Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología y la Innovación	IHCIETI
JAMAICA	Zahra Oliphant	zoliphant@mset.gov.jm	National Commission on Science and Technology	NCST
MÉXICO	Viridiana Gabriela Yañez Rivas	vgyanezri@conacyt.mx	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACYT
NICARAGUA	Kevin Alexander Rodriguez Loáisiga	estadisticas@conicyt.gob.ni	Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología	CONICYT
PANAMÁ	Doris Quiel	dquiel@senacyt.gob.pa	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	SENACYT
PARAGUAY	Nathalie Elizabeth Alderete Troche	nalderete@conacyt.gov.py	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACYT
PERÚ	Fernando Jaime Ortega San Martin	fortega@concytec.gob.pe	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONCYTEC
PORTUGAL	Alexandre da Silva Paredes	alexandre.paredes@dgeec.mec.pt	Direção Geral das Estatísticas da Educação e Ciência	DGEEC
PUERTO RICO	Mario Marazzi Santiago	mario.marazzi@estadisticas.gobierno.pr	Instituto de Estadísticas de Puerto Rico	
REPÚBLICA DOMINICANA	Plácido Gómez Ramírez	pgomezramirez@gmail.com	Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología	MESCyT
TRINIDAD Y TOBAGO	Sharon Parmanan	sparmanan@niherst.gov.tt	National Institute of Higher Education, Research, Science and Technology	NIHERST
URUGUAY	Ximena Usher	xusher@anii.org.uy	Agencia Nacional de Investigación e Innovación	ANII
VENEZUELA	Mariel Colmenares	mcolmenares@oncti.gob.ve	Observatorio Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación	ONCTI

EL ESTADO DE LA CIENCIA



ÍNDICE



PÁG. 9: PRÓLOGO

PÁG. 11: **1.** EL ESTADO DE LA CIENCIA

PÁG. 13: **1.1.** EL ESTADO DE LA CIENCIA
EN IMÁGENES.

PÁG. 29: **2.** ENFOQUES TEMÁTICOS

PÁG. 31: **2.1.** LAS BRECHAS DE GÉNERO EN
LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
IBEROAMERICANA.

PÁG. 47: **2.2.** LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN LAS AULAS DE AMÉRICA LATINA.

PÁG. 73: **2.3.** CIENCIA, PARTICIPACIÓN CULTURAL Y ESTRATIFICACIÓN SOCIAL.

PÁG. 87: **3.** INDICADORES COMPARATIVOS

PÁG. 163: **ANEXO.** DEFINICIONES Y METODOLOGÍAS

Esta nueva edición de El Estado de la Ciencia es el resultado del esfuerzo conjunto de los países participantes de la RICYT, que aportan la información estadística incluida en este volumen, y de una activa comunidad de expertos en indicadores, acompañados por distintos organismos internacionales que dan respaldo a la red. En esta oportunidad suma un valioso apoyo adicional; el de la Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe de la UNESCO, con sede en Montevideo.

Se trata de un paso más en la extensa y fructífera trayectoria de colaboración entre UNESCO y RICYT, que ha incluido esfuerzos conjuntos en la obtención de datos, en el fortalecimiento de capacidades para la producción de indicadores en los países latinoamericanos y en el desarrollo de metodologías adecuadas a la región. Esa experiencia es una buena demostración de que la colaboración y coordinación entre instituciones es clave para maximizar el impacto de los esfuerzos que se realizan.

Esta edición contiene una serie de estudios que analizan diferentes temáticas relacionadas con la agenda actual de discusión en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación, y que pueden ser abordados desde una perspectiva cuantitativa.

En primer lugar, bajo el título de “El Estado de la Ciencia en Imágenes”, se ofrece una representación gráfica de los principales indicadores, dando cuenta de manera sintética de las tendencias de la ciencia y la tecnología iberoamericana, sin perder de vista el contexto global. Se

trata de una serie de indicadores comparativos que incluyen una visión del contexto económico, de la inversión en I+D y de los recursos humanos disponibles para la investigación, así como un recuento de la producción científica de los países de la región.

Este año también se incluyen tres estudios en profundidad. El primero, realizado por Mario Albornoz, Rodolfo Barrere, Lautaro Matas, Juan Sokil y Laura Osorio aborda la problemática de género en la ciencia y la tecnología. Bajo el título “Las brechas de género en la producción científica iberoamericana”, los autores hacen un recorrido por distintas fuentes de información estadística sobre ciencia, tecnología y educación superior. El trabajo incluye un exhaustivo análisis de la producción científica, distinguiendo entre autores y autoras, donde señalan no sólo patrones de producción diferenciados sino también brechas de género en la articulación de redes de colaboración para la producción de conocimiento.

El segundo trabajo fue desarrollado por Melina Furman y se centra en la educación científica en las aulas de América Latina. Este detallado artículo brinda un panorama de la forma en que se enseñan las ciencias, materia que ha sido declarada como prioritaria en muchos países de la región. El documento concluye con una serie de recomendaciones para fortalecer la educación científica en las escuelas primarias que resultan de gran valor para pensar el futuro de una asignatura crítica para el desarrollo de los ciudadanos de un mundo cada vez más atravesado por el conocimiento científico.

Finalmente, bajo el título “Ciencia, participación cultural y estratificación social”, Carmelo Polino analiza el consumo de información y de prácticas culturales relacionadas con la ciencia y la tecnología en diferentes estratos sociales a partir de la información que brindan las encuestas de percepción pública de la ciencia en varios países iberoamericanos. Como resultado, presenta evidencia de la baja probabilidad de los ciudadanos de grupos sociales desfavorecidos para acceder a los bienes culturales relacionados con la ciencia.

Por otra parte, este volumen incluye una serie indicadores seleccionados de la base de datos de RICYT. Durante 2018 hemos incorporado nuevos indicadores y hoy se cuenta con 135 series estadísticas disponibles en el sitio web www.ricyt.org. Entre las novedades, se puede destacar la inclusión de un conjunto de indicadores de género y un compendio de indicadores de innovación.

También se han integrado indicadores de educación superior provenientes del relevamiento de datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior - Red INDICES - que resultan un complemento muy importante para los indicadores de ciencia y tecnología en una región donde las universidades son actores protagónicos en la producción de conocimiento.

Este libro se complementa con la información publicada por la RICYT en su sitio web. En él, junto con los indicadores actualizados, se dispone de documentos metodológicos y los contenidos surgidos de las actividades de la red.

1. EL ESTADO DE LA CIENCIA



1.1. EL ESTADO DE LA CIENCIA EN IMÁGENES

El presente informe contiene un resumen gráfico de las tendencias en los indicadores de ciencia y tecnología de América Latina y el Caribe (ALC) e Iberoamérica.

La información para la elaboración de estos gráficos fue tomada de la base de datos de RICYT, cuyos indicadores principales se encuentran en las tablas de la última sección de este volumen y en el sitio www.ricyt.org. Los datos provienen de la información brindada por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de cada país en el relevamiento anual sobre actividades científicas y tecnológicas que realiza la red.

Es importante hacer algunas aclaraciones respecto a su construcción. Los subtotales de América Latina y el Caribe e Iberoamérica son estimaciones realizadas por el equipo técnico de la Red. En el caso de las estimaciones para los regionales de Europa, Asia y África se utilizan las bases de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (<http://www.oecd.org>) y la del Instituto de Estadísticas de la Unesco (UIS) (<http://www.uis.unesco.org>).

En los gráficos incluidos en este informe se toman como período de referencia los diez años comprendidos entre el 2007 y el 2016, siendo éste el último año para el cual se dispone de información en la mayoría de los países.

Los valores relativos a inversión en I+D y PBI se encuentran expresados en Paridad de Poder de Compra (PPC), con el objetivo de evitar las distorsiones generadas por las diferencias del tipo de cambio en relación con el dólar. Se han tomado los índices de conversión publicados por el Banco Mundial.

Para la medición de los resultados de la I+D, se presentan datos de publicaciones científicas y de patentes. Este informe contiene información de las bases de datos multidisciplinarias Science Citation Index y Scopus.

En el caso de las patentes, se presenta información obtenida de las oficinas de propiedad industrial de cada uno de los países iberoamericanos y también información provista por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI).

Por último, en el anexo de este volumen, se encuentran las definiciones de cada uno de los indicadores que se utilizan tanto en este resumen gráfico como en las tablas que se presentan en la última sección del libro.

El contexto económico

El Producto Bruto Interno (PBI) de ALC tuvo un crecimiento total del 42% entre 2007 y 2016, superando los nueve mil millones de dólares PPC, mientras que Iberoamérica creció un 36% hasta superar los once mil millones.

Sin embargo, desde 2014 se aprecia un estancamiento económico en ambos bloques, con un crecimiento interanual menor al 0,5% que afectó el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología.

La inversión en I+D

La evolución positiva del PBI en gran parte de la última década propició un aumento de los recursos destinados a ciencia y tecnología. Sin embargo, el cambio de coyuntura económica tuvo un fuerte impacto sobre la inversión en I+D. En 2015, por primera vez desde el año 2000, los recursos decrecen. Los problemas económicos en ALC continuaron en el año siguiente, haciendo que la inversión disminuya un 5%.

Con la excepción de Uruguay, Paraguay y Perú, todos los países de ALC muestran una caída en la inversión en I+D en 2016 medida en PPC.

Es importante no perder de vista que la inversión regional representa tan sólo el 3,1% del total mundial, valor que no tuvo cambios desde 2007. ALC se caracteriza, además, por un fenómeno de concentración en el cual Brasil, México y Argentina, representan el 83% de su inversión total.

En términos relativos al PBI, el conjunto de países iberoamericanos realizó una inversión que representó el 0,77% del producto bruto regional en 2016, mientras que ese mismo indicador para ALC alcanzó el 0,67%.

Portugal y Brasil son los países iberoamericanos que más esfuerzo relativo realizan en I+D, invirtiendo el 1,29% y 1,28% de su PBI respectivamente en estas actividades. España alcanza el 1,19% y el resto de los países invirtió menos del 0,6% de su producto en I+D.

Comparativamente, la inversión de los países de ALC e Iberoamérica continúa teniendo una baja intensidad en comparación a la de los países industrializados. Por ejemplo, Corea e Israel superan el 4%, mientras que Alemania y EEUU rondan el 2,8%.

Recursos humanos dedicados a I+D

La cantidad de investigadores y becarios (EJC) en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 35% entre 2007 y 2016, al pasar de 351.688 a 473.339 investigadores. Si tenemos en cuenta su distribución de acuerdo con su sector de empleo, en 2016 el 58% de los investigadores realizó sus actividades en el ámbito universitario.

Graduados

El total de graduados de licenciatura pasó de aproximadamente 1,92 millones en 2007 a 2,52 millones en 2016. Las ciencias sociales continúan siendo las más elegidas por los estudiantes de grado en Iberoamérica: el 55% de los titulados provienen de estas áreas.

El número total de estudiantes que finalizaron sus estudios de doctorado en Iberoamérica ha tenido un crecimiento significativo, pasando de alrededor de 26 mil en 2007 a 53 mil en 2016. A diferencia de los titulados de grado y de maestría, los títulos de doctorado se reparten entre graduados Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Exactas y Humanidades con porcentajes similares, 25%, 22% y 20% respectivamente

Publicaciones

La cantidad de artículos publicados en revistas científicas por parte autores de ALC creció un 96% en la base SCOPUS entre 2007 y 2016. Se destaca el crecimiento de Brasil que logró aumentar en un 102% la cantidad publicaciones en esta base de datos.

Patentes

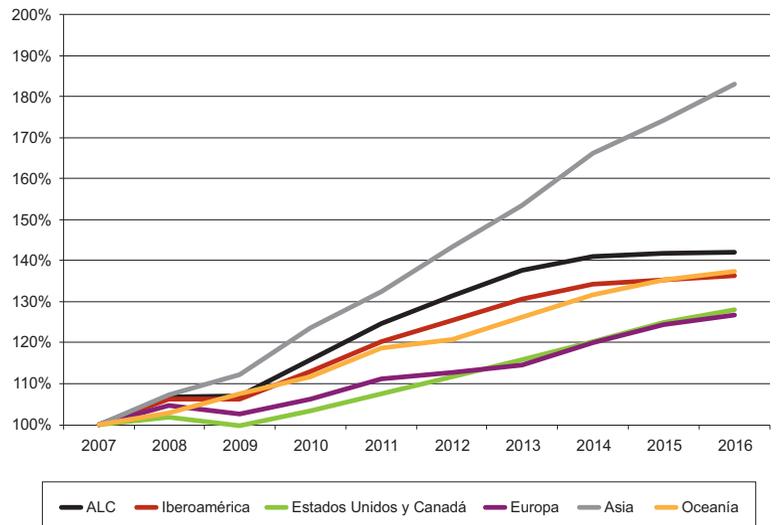
La cantidad total de patentes solicitadas en las oficinas nacionales de los países iberoamericanos, aumentó un 18% entre 2007 y 2016. En Iberoamérica, Portugal incrementó el número de patentes en un 32% mientras que España lo hizo un 1%. En ALC el incremento es liderado por Chile que quintuplica sus solicitudes y Colombia que las triplica, pero con un impacto muy pequeño sobre el total de ALC.

El 82% de solicitudes de patentes en ALC corresponden a empresas extranjeras que protegen productos en los mercados de la región.

1. EL CONTEXTO ECONÓMICO

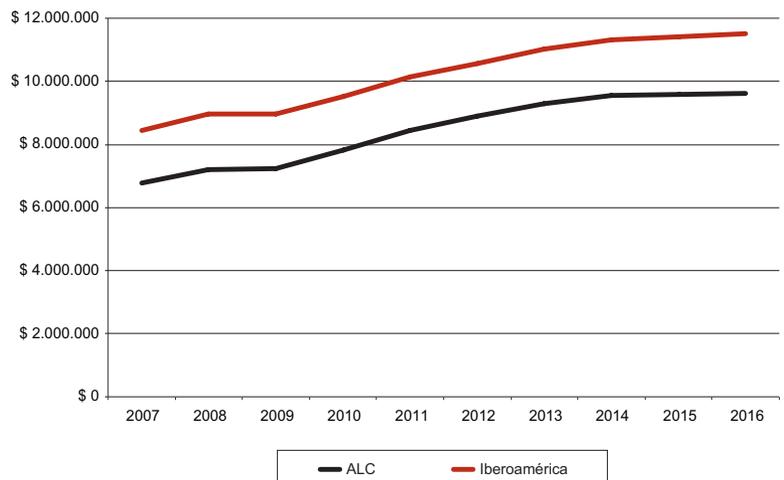
1.1. Evolución porcentual del PBI en bloques geográficos seleccionados

La economía mundial mostró una tendencia positiva entre 2007 y 2016, aunque es visible el impacto de la crisis económica de 2008-2009 que estancó al Producto Bruto Interno en la mayoría de los bloques geográficos que aquí se presentan. Mientras que en los últimos años el mundo mantuvo una tendencia positiva, a partir de 2014 el crecimiento se detuvo en ALC e Iberoamérica. Esta coyuntura plantea un escenario desafiante para la ciencia y la tecnología.



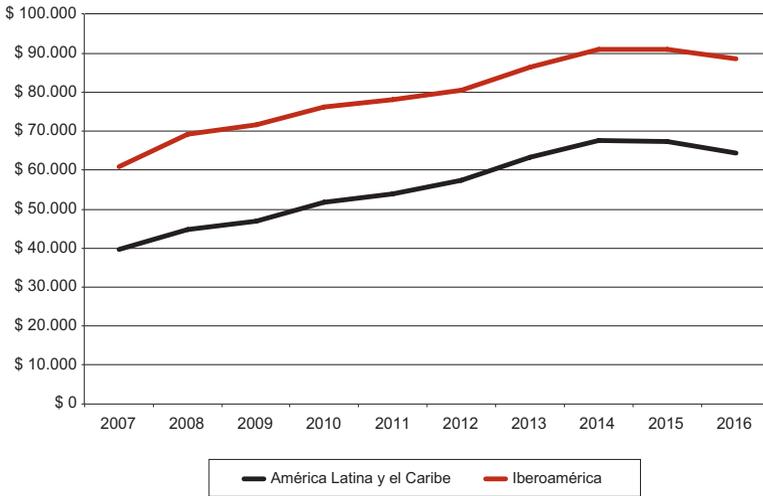
1.2. Evolución del PBI de ALC e Iberoamérica (millones de dólares PPC)

El Producto Bruto Interno (PBI) de ALC muestra un crecimiento total del 42% entre 2007 y 2016, superando los nueve mil millones de dólares PPC, mientras que Iberoamérica creció un 36% hasta superar los once mil millones. El estancamiento económico de los dos últimos años de la serie se hace evidente. Mientras que entre 2009 y 2014 el promedio de crecimiento interanual fue del 4%, a partir del año 2015 disminuye a menos de 0,5% en ambos bloques.



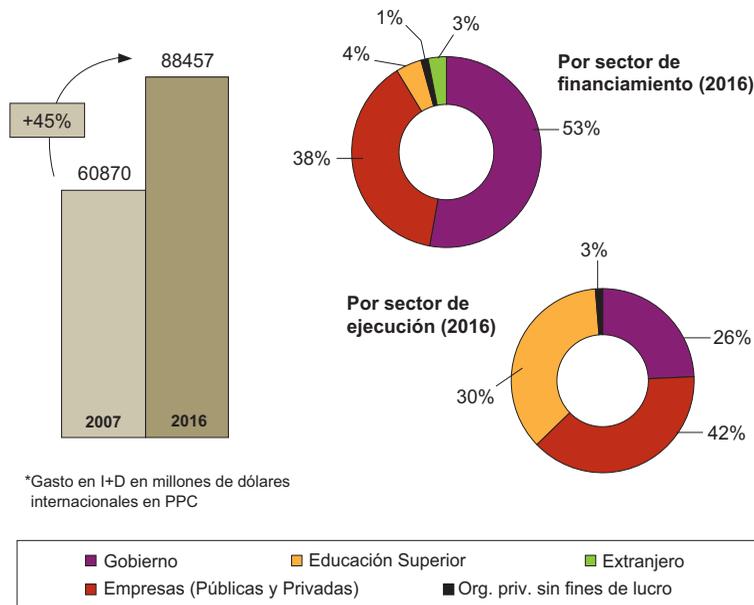
2. RECURSOS ECONÓMICOS DEDICADOS A I+D

2.1. Evolución de la inversión en I+D de ALC e Iberoamérica (millones de dólares PPC)



El cambio de coyuntura económica tuvo un fuerte impacto sobre la inversión en I+D. Si bien a lo largo del decenio su crecimiento en ambos bloques fue levemente superior a la de sus PBI, las restricciones económicas han afectado a los recursos destinados a la ciencia y la tecnología. En 2015, por primera vez desde el año 2000, los recursos destinados a I+D decrecen. Los problemas económicos en ALC continúan en el año siguiente haciendo que el porcentaje del gasto disminuya un 5%.

2.2. Distribución sectorial de la inversión en I+D en Iberoamérica

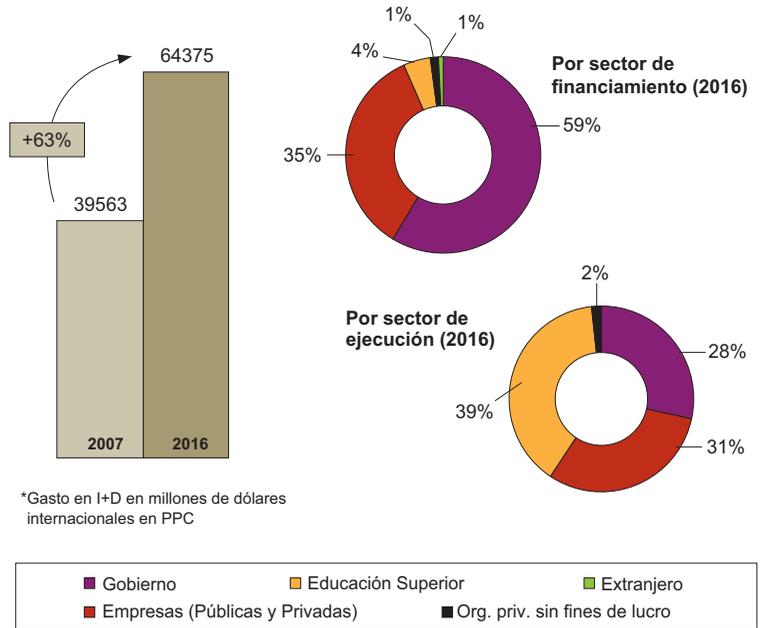


En 2016 la inversión en I+D de Iberoamérica fue de más de 88 mil millones de dólares PPC, lo que significó un crecimiento del 45% con respecto a los 60 mil millones de 2007. En 2016, el 53% de ese monto fue financiado por el gobierno y el 38% por las empresas. El resto de los sectores están por debajo del 5%. La ejecución de la I+D tiene una distribución distinta, con una transferencia de recursos del sector gobierno al resto, principalmente a la educación superior. El gobierno ejecuta el 24% de los montos financiados, las empresas el 38% y las instituciones de educación superior el 36%.

*Gasto en I+D en millones de dólares internacionales en PPC

2.3. Distribución sectorial de la inversión en I+D en ALC

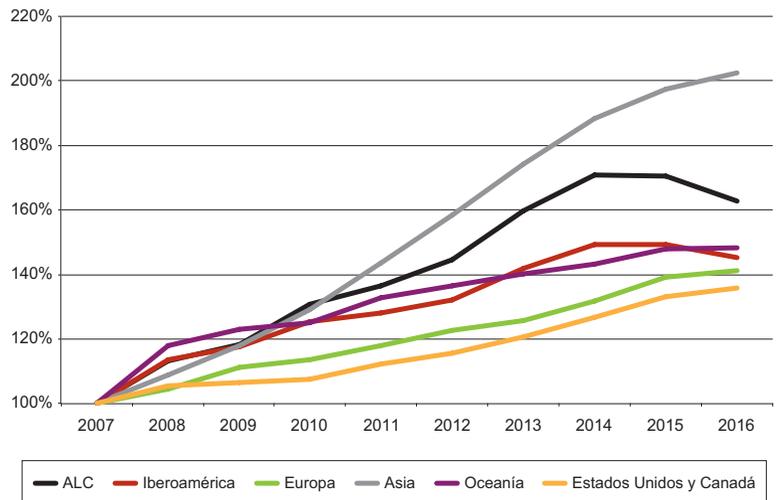
En ALC el crecimiento de la inversión en I+D fue mayor al de Iberoamérica, alcanzando el 63%. Se pasa así de 39 mil millones en 2007 a más de 64 mil millones de 2016. El peso del sector gobierno en el financiamiento de la I+D es más importante, alcanzando el 59% del total. En contrapartida, la participación de las empresas es menor, financiando el 35% de la I+D. Se trata de una característica distintiva de los países de la región con respecto a países más desarrollados, en los que la inversión del sector empresas supera a la del gobierno. En cuanto al sector de ejecución de los recursos, los tres sectores principales tienen una participación más distribuida. El gobierno ejecuta el 28% de los recursos, las empresas el 31% y el sector de educación superior el 39%.



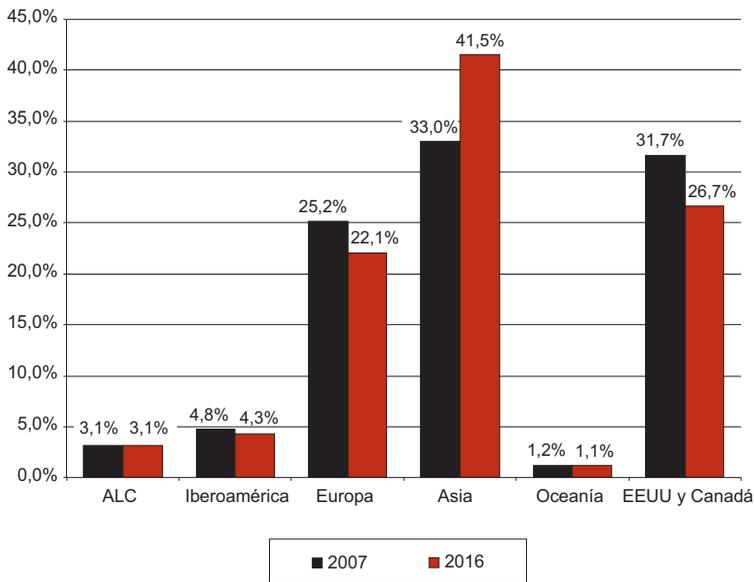
*Gasto en I+D en millones de dólares internacionales en PPC

2.4. Evolución porcentual de la inversión en I+D en bloques geográficos seleccionados (dólares PPC)

En el contexto internacional el crecimiento de ALC fue muy importante hasta 2014, habiendo sido superado solamente por Asia. Sin embargo, el cambio de tendencia antes mencionado convierte a ALC e Iberoamérica en los únicos bloques del mundo en los que la inversión en I+D decrece. Por otra parte, es importante tener presente que la inversión en I+D de ALC en términos absolutos es considerablemente inferior a otros bloques como la Unión Europea o Estados Unidos y Canadá, los cuales mostraron una evolución de la inversión en I+D más moderada, aunque sostenida a lo largo de la serie.

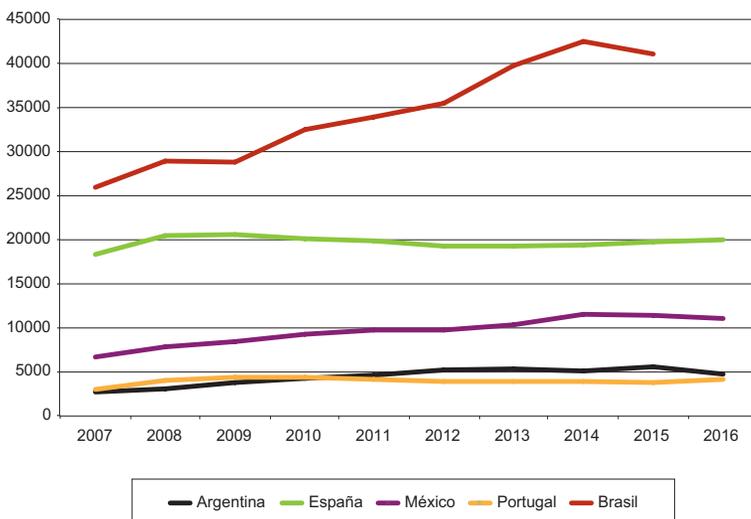


2.5. Distribución de la inversión mundial en I+D por bloques geográficos (dólares PPC)



La inversión en I+D en el conjunto de países de ALC representa el 3,1% del monto total invertido en el mundo. Además, entre 2007 y 2016 esa participación se mantuvo inalterada. El bloque de países asiáticos es el que tiene más peso en 2016, representando el 41,5% de la inversión a nivel mundial e impulsado, principalmente, por el crecimiento de la inversión en China, Japón, Israel y Corea. A lo largo de los últimos años, este incremento de la inversión en I+D en Asia ha generado el descenso porcentual de la Unión Europea y de Estados Unidos junto a Canadá.

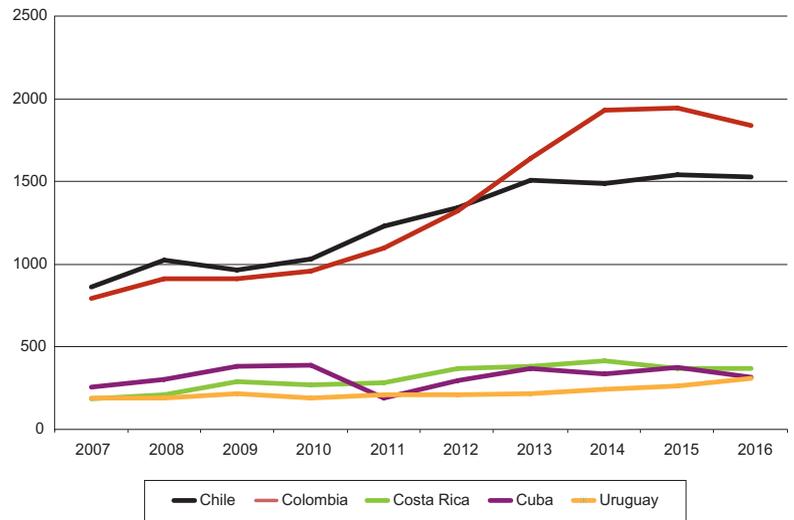
2.6. Inversión en I+D en países seleccionados (millones de dólares PPC)



Los países de mayor inversión en I+D de Iberoamérica muestran tendencias divergentes en el decenio culminado en 2016. En el caso de España y Portugal presentan un estancamiento de la inversión a lo largo del período. Dentro de los países de ALC: Brasil y México crecen de forma más pronunciada hasta el 2014, para luego cambiar su tendencia. En 2016, con la excepción de Uruguay, Paraguay y Perú, todos los países de ALC muestran una caída en la inversión.

2.7. Inversión en I+D en países seleccionados (millones de dólares PPC)

En los países de ALC con un volumen de inversión menor también se aprecian diferencias. Colombia registró un incremento muy fuerte de su inversión en I+D, al igual que Chile. Aunque en los últimos años desaceleraron su crecimiento, algo similar a lo que ocurre con Costa Rica y Cuba, este último con fluctuaciones dispares a lo largo del periodo.



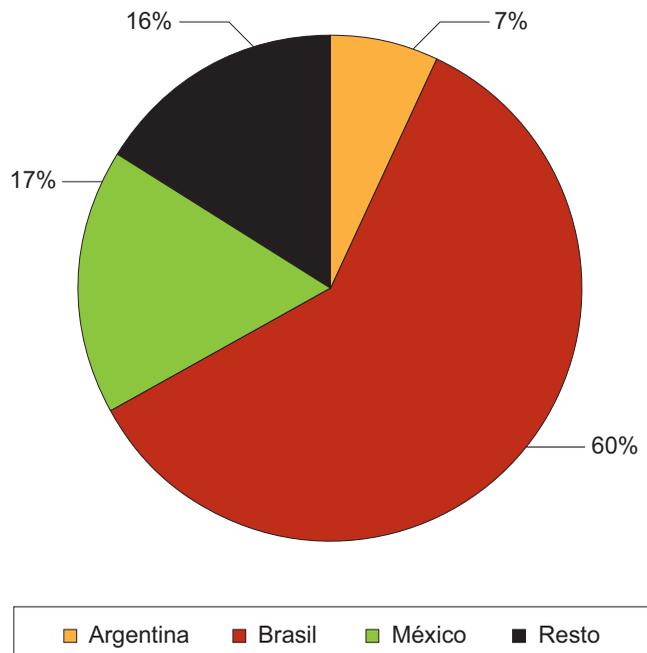
* O último dato disponible.

20

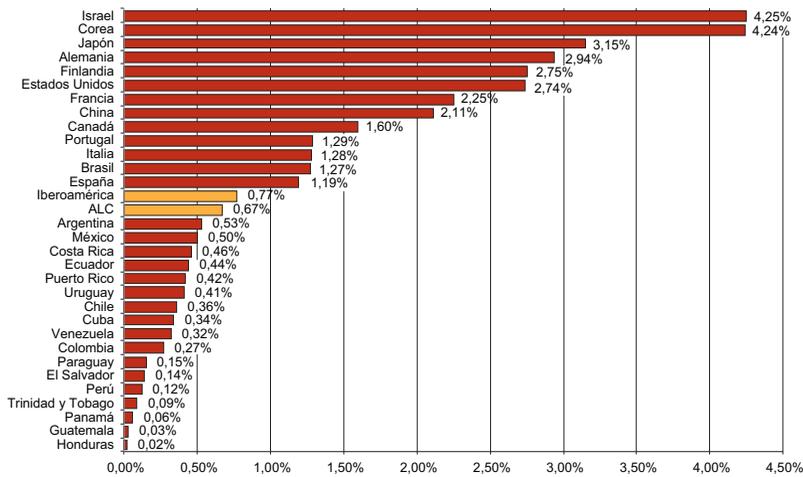
2.8. Distribución de la inversión en I+D en ALC en 2016 (dólares PPC)

Otra característica de ALC es la fuerte concentración de la inversión en I+D: sólo tres países representan el 83% del esfuerzo regional. Brasil acumuló el 60%, seguido por México con el 17% y Argentina con el 7%. El resto de los países aportan el 16% restante de ALC (entre ellos se destacan Colombia con un 3% y Chile con un 2%).

Si bien esta concentración guarda relación con la que se da al comparar el tamaño de sus economías, la brecha existente entre estos tres países y el resto de los latinoamericanos en materia de inversión en I+D resulta aún más significativa.



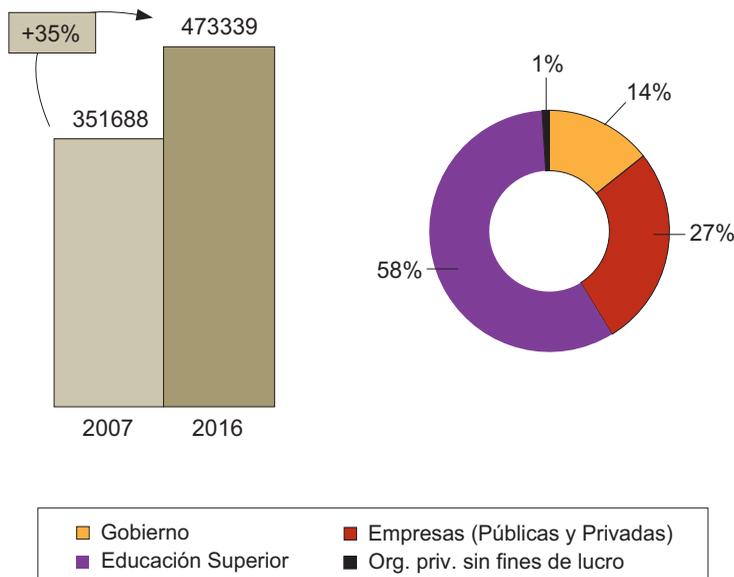
2.9. Inversión en I+D en relación al PBI en países y regiones seleccionados (2016 o último dato disponible)



En 2016 el conjunto de países iberoamericanos realizó una inversión que representó el 0,77% del producto bruto regional, mientras que ese mismo indicador para ALC alcanzó el 0,67%. Portugal es el país iberoamericano que más esfuerzo relativo realiza en I+D, invirtiendo el 1,29% de su PBI en estas actividades. Brasil alcanza el 1,27% y España el 1,19%. El resto de los países latinoamericanos invirtieron menos del 0,6% de sus productos en I+D. Comparativamente, la inversión de los países de ALC e Iberoamérica continúa siendo inferior a la inversión realizada por los países industrializados. Por ejemplo, Corea e Israel superan el 4%, mientras que Alemania y EEUU se encuentran en 2,94% y 2,74% respectivamente.

3. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A I+D EN IBEROAMÉRICA

3.1. Cantidad de Investigadores (EJC) de Iberoamérica. Valores totales y distribución según sector de empleo



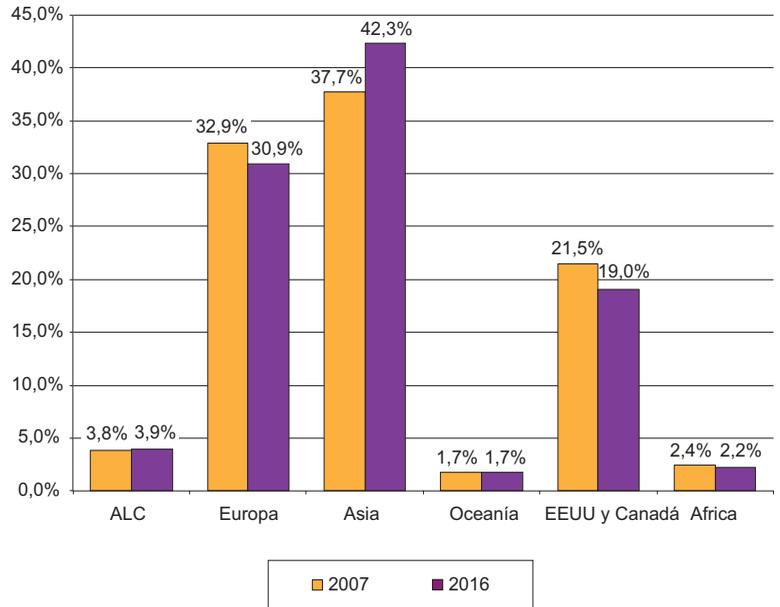
La cantidad de investigadores EJC en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 35% entre 2007 y 2016, pasando de 351.688 a 473.339.

La información sobre la cantidad de investigadores se encuentra expresada en Equivalencia a Jornada Completa (EJC), una medida que facilita la comparación internacional ya que se trata de la suma de las dedicaciones parciales a la I+D que llevan a cabo los investigadores durante el año. Refiere así con mayor precisión al tiempo dedicado a la investigación y resulta de particular importancia en sistemas de ciencia y tecnología en los que el sector universitario tiene una presencia preponderante, como es el caso de los países de América Latina, donde los investigadores distribuyen su tiempo con otras actividades como la docencia o la transferencia.

Si tenemos en cuenta la distribución de los recursos humanos de acuerdo con su sector de empleo, en 2016 el 58% de los investigadores realizó sus actividades en el ámbito universitario. El 27% de los investigadores de la región se desempeñaron en el sector empresarial y el 14% lo hicieron en instituciones de I+D pertenecientes al ámbito público.

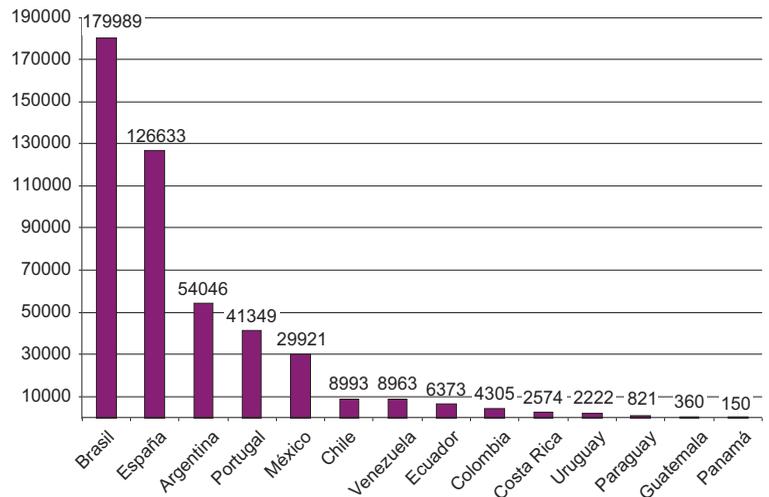
3.2. Distribución de Investigadores (EJC) por bloques geográficos

Los investigadores (EJC) de ALC representan el 3,9% del total mundial, superando levemente la participación regional en la inversión. Durante el periodo 2007-2016, el peso relativo de ALC se ha mantenido casi constante. Una vez más, el bloque de países asiáticos es el que más ha crecido, representando el 42,3% de los investigadores a nivel mundial y ampliando la brecha con respecto a de la Unión Europea y Estados Unidos junto a Canadá.

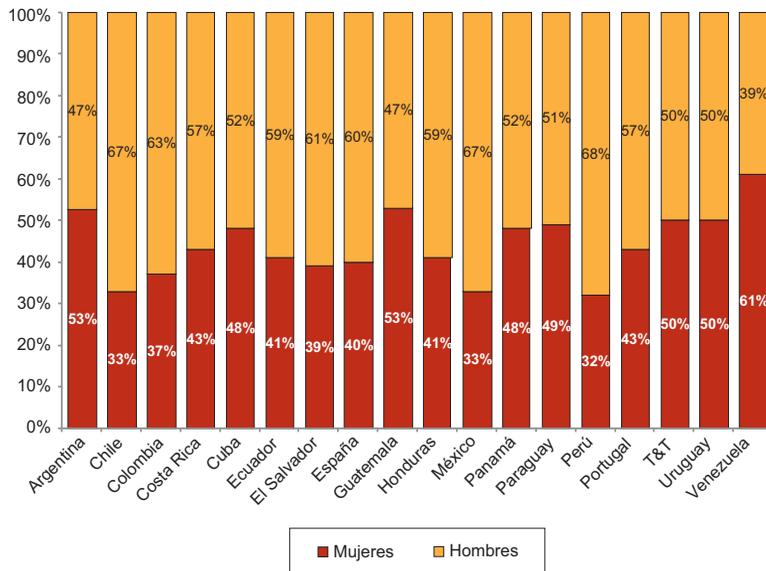


3.3. Cantidad de investigadores y becarios (EJC) en países seleccionados (año 2016 o último dato disponible)

Si se analiza la cantidad de investigadores (EJC) en cada país de Iberoamérica, se obtiene un panorama similar al señalado para el gasto en I+D, en el que se evidencia una distribución de recursos muy desigual entre los países de la región. Brasil y España concentran la mayor cantidad de investigadores. En el caso de Brasil, el país cuenta con 179.989 investigadores, más del triple que el país latinoamericano que le sigue: Argentina, con 54.046 investigadores. A continuación, aparecen Portugal, con 41.349 investigadores, y México con 29.921. En una escala menor, se encuentran países como Chile, Venezuela, Ecuador y Colombia.

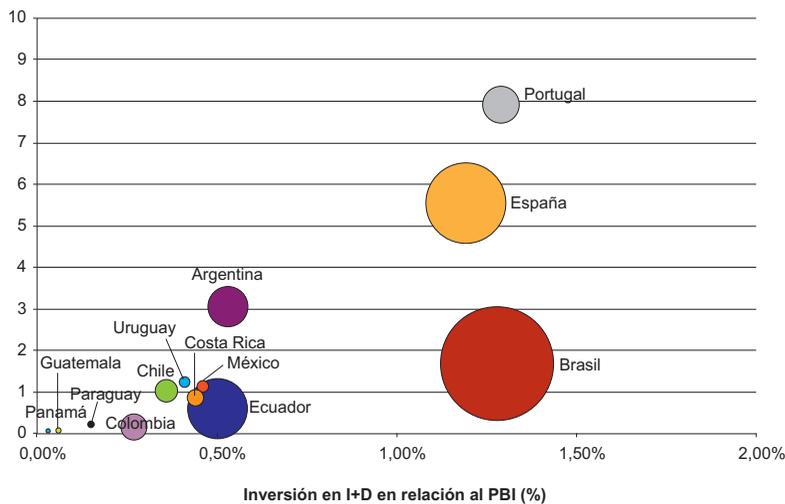


3.4. Investigadores y becarios según género (año 2016 o último disponible)



Resulta interesante analizar el porcentaje de mujeres y hombres abocados a tareas de investigación. La cantidad de hombres investigadores, medido en personas físicas, es mayor que el de mujeres en la mayoría de los países aunque con brechas de distinta magnitud. Mientras que algunos países presentan un virtual balance de género, en países como Chile, México y Perú las mujeres son menos de un tercio de las personas que investigan.

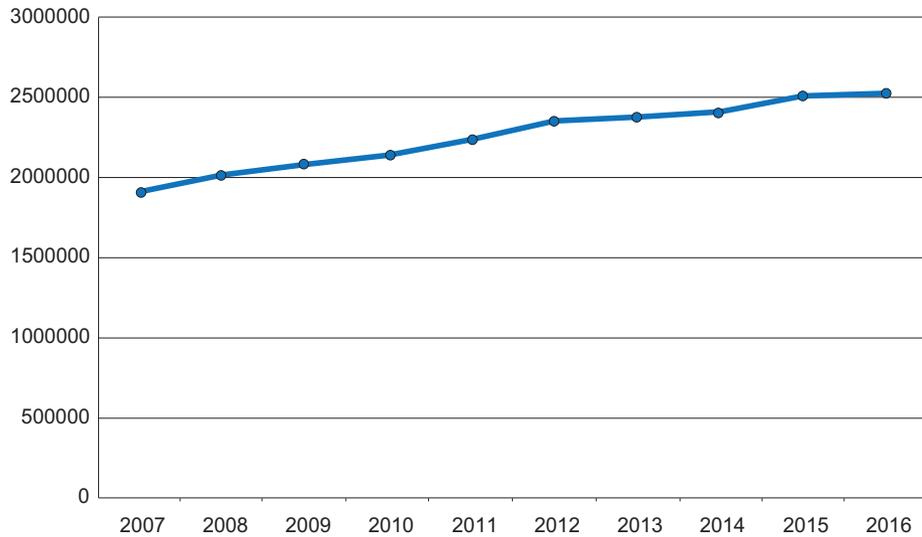
3.5. Mapa de posicionamiento de países iberoamericanos según recursos dedicados a I+D (2016 o último dato disponible)



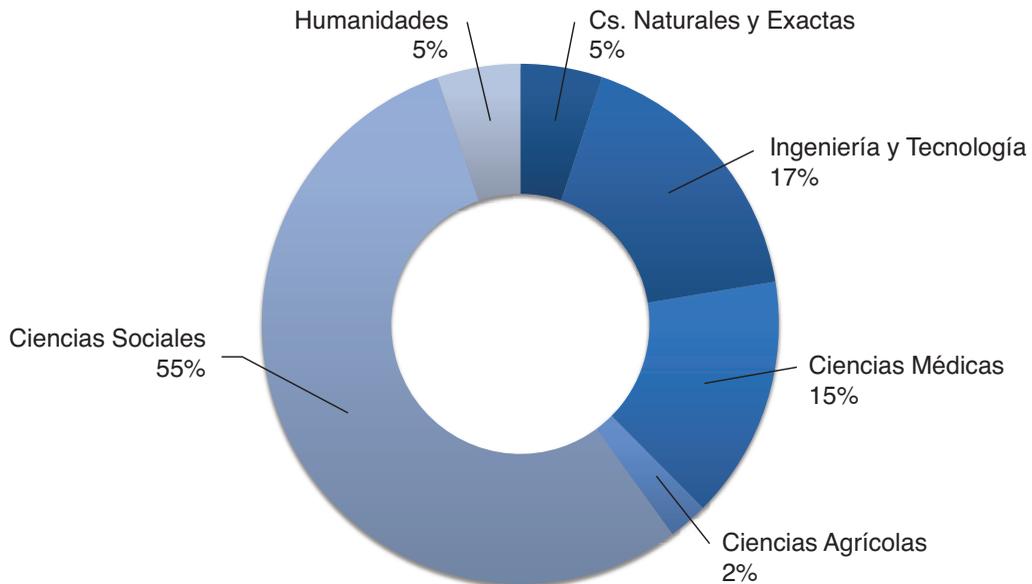
En el gráfico están representados los países de Iberoamérica de acuerdo con tres variables que resumen los recursos financieros y humanos dedicados a la I+D. El tamaño de la burbuja es proporcional a la inversión en I+D que realiza cada país, y éstas se ubican de acuerdo con los valores que adopta la inversión en relación con el PBI en el eje horizontal y la cantidad de investigadores EJC del país cada mil integrantes de la población económicamente activa (PEA) en el eje vertical. Los países mejor posicionados de acuerdo con estas variables de análisis (es decir los más cercanos al cuadrante superior derecho) son Portugal, España y, en menor medida, Brasil. Tanto en el caso brasileño como el mexicano, la cantidad de investigadores en relación a la PEA es menor que la de algunos países con economías de menor tamaño relativo. Además, la mayor cantidad de países se ubican en valores menores al 0,5% de la inversión en I+D en relación con el PBI, y con un investigador EJC cada mil integrantes de la PEA. Entre ellos, se desatan Chile y Colombia por la cantidad de recursos que destinan a I+D y, con volúmenes de inversión mucho menores, Ecuador, Uruguay y Costa Rica.

4. FLUJO DE GRADUADOS

4.1. Evolución del número de titulados de grado en Iberoamérica

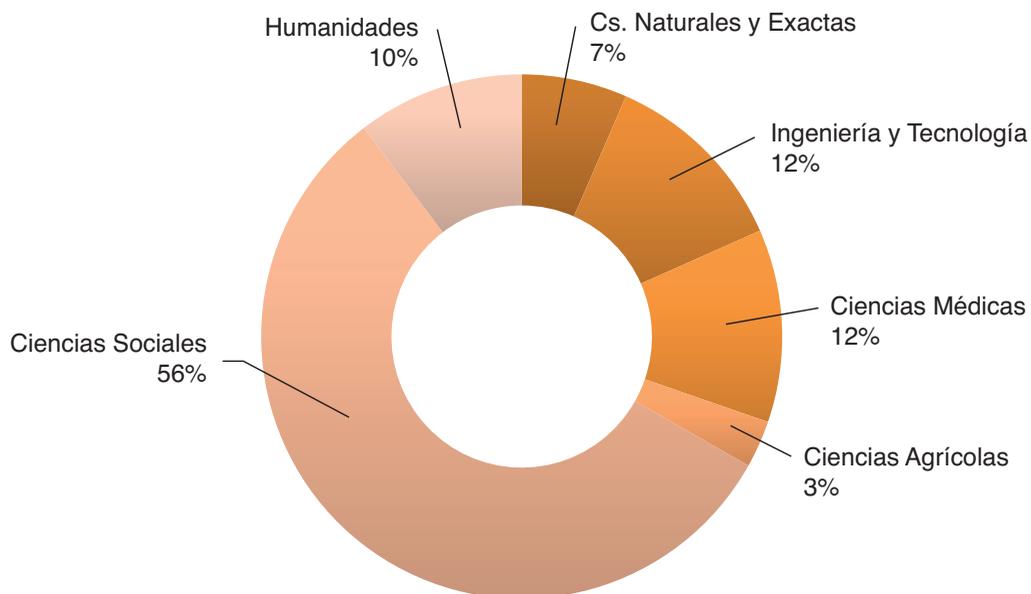
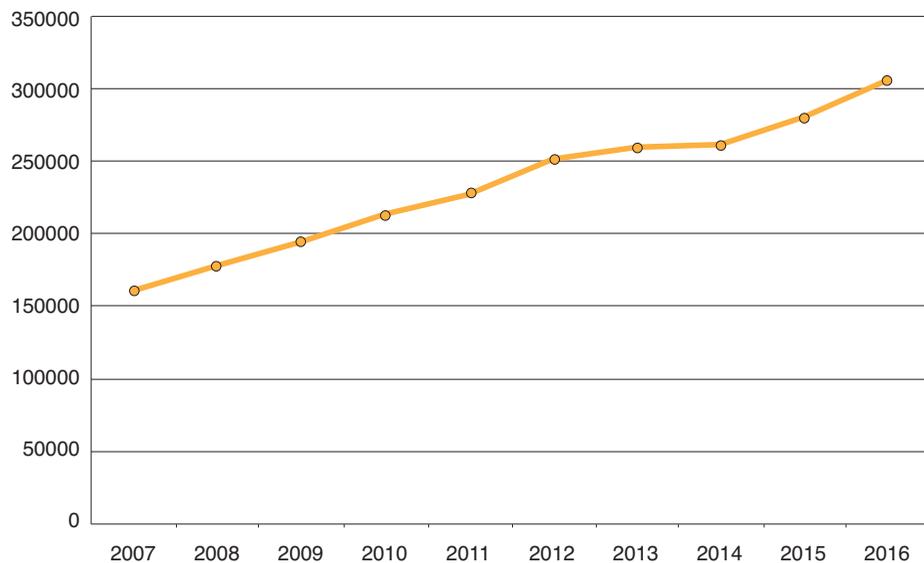


24



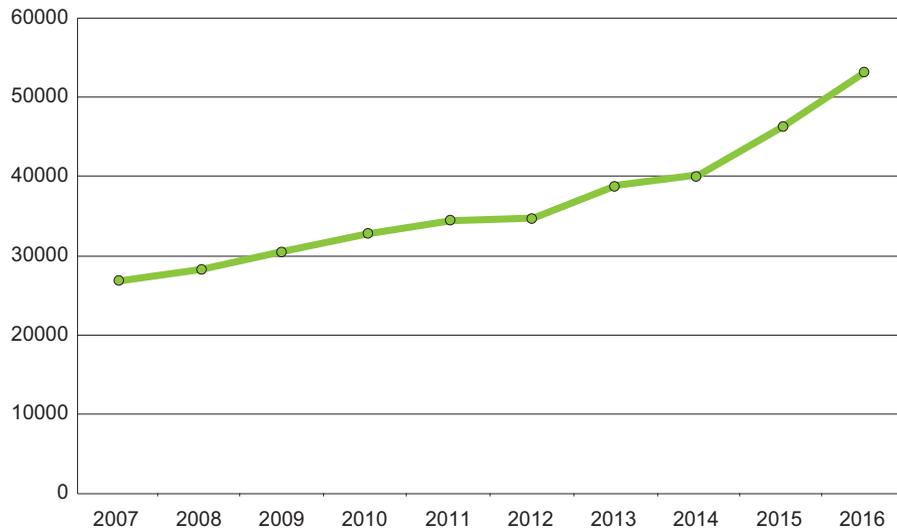
El total de titulados de grado en Iberoamérica pasó de aproximadamente dos millones en 2007 a 2,52 millones en 2016, lo cual implicó un crecimiento del 32%. Si analizamos su composición según disciplina científica al final del período, observamos que las ciencias sociales ocupan un lugar preponderante en el total de egresados de carreras de grado en Iberoamérica representando el 55% del total de títulos. Le siguen luego la ingeniería y tecnología y las ciencias médicas con 17% y 15% respectivamente. Las disciplinas humanísticas, por su parte, representaron el 5% y las ciencias naturales y exactas, el 5%.

4.2. Evolución del número de titulados de maestrías en Iberoamérica y distribución disciplinar

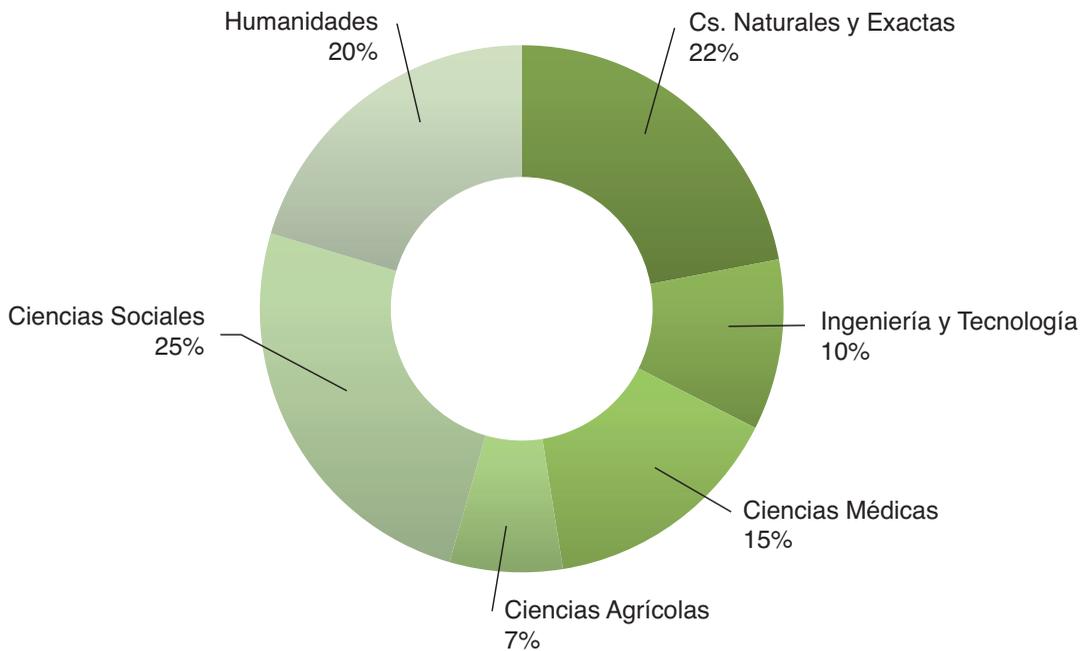


El número total de graduados de maestrías en Iberoamérica ha tenido un crecimiento significativo, pasando de alrededor de 161 mil titulados en 2007 a 306 mil en el año 2016. Respecto a la distribución por disciplina científicas en 2016, el predominio, con un 56%, corresponde a las ciencias sociales, seguidos por los graduados en ingeniería y tecnología y ciencias médicas, con 12% cada uno.

4.3. Evolución del número de doctores en Iberoamérica y distribución disciplinar



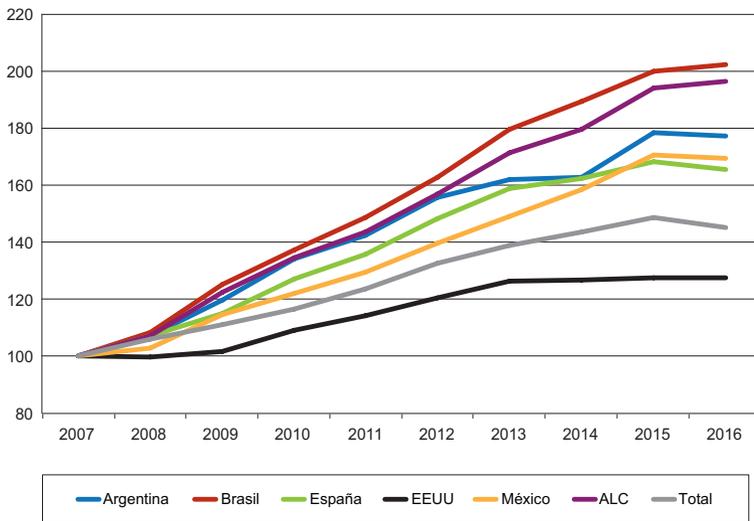
26



El número total de estudiantes que finalizaron sus estudios de doctorado se ha duplicado desde 2007 a 2016, pasando de alrededor de 26 mil titulados en 2007 a 53 mil en el año 2016. A diferencia de los titulados de grado y de maestría, los graduados de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Exactas y Humanidades tienen porcentajes similares, 25%, 22% y 20% respectivamente.

5. INDICADORES DE PRODUCTO

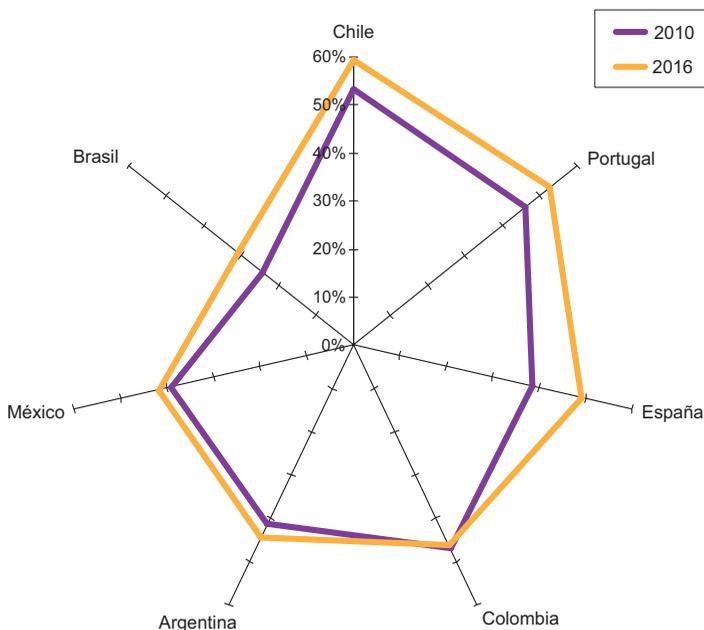
5.1. Evolución del número de publicaciones en Scopus



En los años comprendidos en esta serie, la cantidad de artículos publicados en revistas científicas registradas en Scopus por autores de ALC creció un 96%, destacándose el crecimiento de Brasil que logra aumentar en un 102% la cantidad publicaciones en esta base de datos.

Estados Unidos, el líder mundial en base al volumen de su producción científica, muestra una evolución estable y sostenida a lo largo del tiempo con un crecimiento del 26% entre el 2007 y el 2013. A partir de ese año, su producción se mantiene constante. En el año 2016 se observa un descenso en la producción total registrada en Scopus, que se explica principalmente por una caída en las publicaciones chinas.

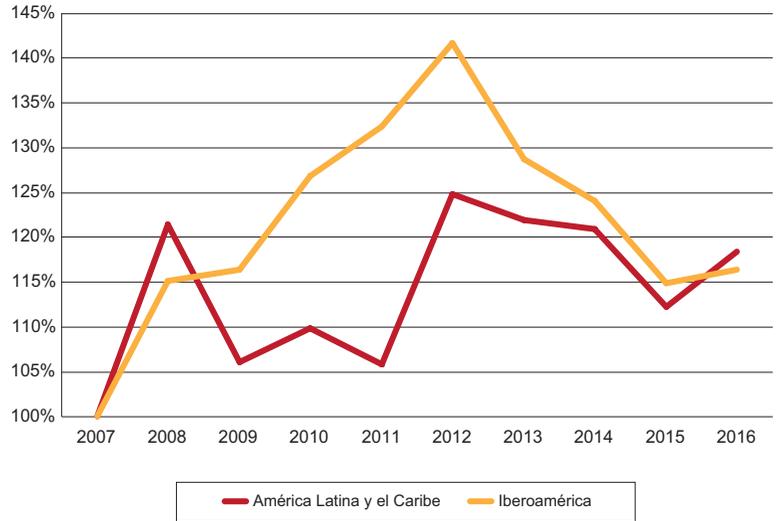
5.2. Colaboración internacional en Scopus



La colaboración internacional, considerada a partir de las publicaciones firmadas en colaboración con instituciones de otro país, muestra un incremento en los principales países de la región. Es Chile el país con mayor porcentaje de colaboración con 59,5%, seguido por Portugal y España con 52,7% y 49,1%, respectivamente. Resulta llamativo el caso de Colombia, como el único país que a lo largo del periodo mantuvo casi constante su nivel de colaboración. Brasil es el país de la región con menor porcentaje de colaboración con un 30,9%.

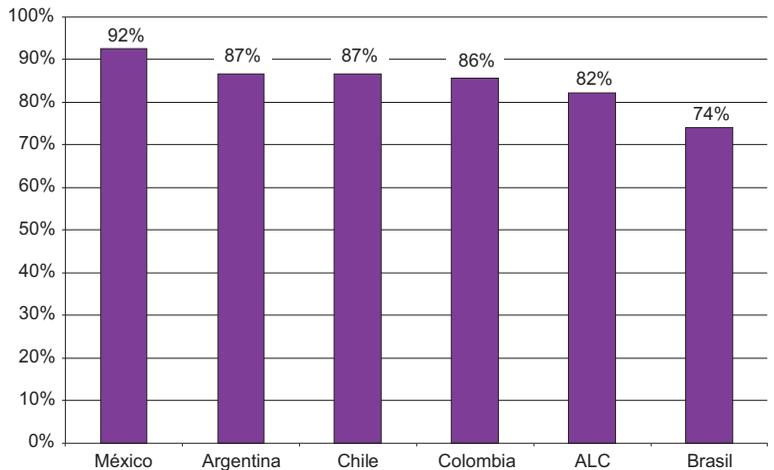
5.3. Solicitudes de patentes PCT

El número de patentes internacionales, solicitadas mediante el tratado PCT por titulares iberoamericanos aumentó un 16% entre 2007 y 2016, mientras que en ALC lo hizo en un 18%. Portugal incrementó el número de patentes en un 32% mientras que España lo hizo un 1%. En ALC el incremento fue liderado por Chile, que quintuplicó sus solicitudes, y Colombia que las triplicó. Las patentes de titulares argentinos, en cambio, disminuyeron un 60% en el período.



5.4. Solicitudes de patentes por no residentes en relación con el total de solicitudes en países seleccionados, año 2016 o último disponible

Pasando ahora a las patentes solicitadas en los países de la región, en el año 2016 el 82% de las solicitudes de patentes en países de ALC corresponde a no residentes, principalmente a empresas extranjeras protegiendo productos en los mercados de la región. México es el país en el que este fenómeno fue más marcado, con un 92% del total de las solicitudes en manos de no residentes. En Argentina y Chile ese valor fue del 87% y en Colombia del 86%. Uno de los valores más bajos de ALC lo obtuvo Brasil, donde el 78% de las solicitudes corresponden a no residentes.



2. ENFOQUES TEMÁTICOS



2.1. LAS BRECHAS DE GÉNERO EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA IBEROAMERICANA

MARIO ALBORNOZ,¹ RODOLFO BARRERE,²
LAUTARO MATAS,³ LAURA OSORIO³ Y JUAN SOKIL³

1. LA PROBLEMÁTICA DE LAS BRECHAS DE GÉNERO EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

La perspectiva de género comenzó a tener mayor presencia en los estudios sociales de la ciencia y tecnología desde que se asumió como problema la limitada participación de las mujeres en la producción del conocimiento científico y tecnológico. Algunos estudios se han enfocado en analizar la ausencia e invisibilización de las mujeres en la ciencia, así como la desigualdad de su acceso a la formación y a la investigación, lo cual termina incidiendo en su ingreso y permanencia en carreras científicas, grupos de investigación y cargos de decisión jerárquico, entre otros (Holloway, 1993; Grant, 1995; González y Pérez, 2002; González, 2016).

De acuerdo con la ampliación de la información sobre esta problemática, diversos fenómenos como el “techo de cristal”, el “efecto Matilda” o el “efecto Curie”,⁴ entre otros, han sido tomados como referencia para interpretar la situación las mujeres en la estructura científica en todo el

mundo y para demostrar que, por más que el acceso de éstas a la educación superior en varios países ha llegado a ser equitativo y hasta en algunos casos supera el de los hombres, aún se siguen presentando diferencias significativas en el ascenso (segregación vertical) y permanencia en las carreras de especialización y posgrado.

Se ha señalado que existen sesgos en la elección de temas de trabajo y disciplinas científicas por parte de las mujeres, hacia disciplinas de corte histórico, sociológico, económico y biomédico, pero no de carreras de tipo tecnológico, lo que es interpretado como una tendencia a perpetuar los estereotipos construidos en torno al género, lo que consolida y aumenta la brecha (González, 2016). Los datos corroboran que las mujeres tienden a seguir carreras tecnológicas y de ingeniería menos frecuentemente que los hombres y, por el contrario, se concentran en ciencias sociales y en ciertas áreas de las ciencias naturales o médicas (también denominada segregación horizontal) (BID, 2018).

31

1. Coordinador del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS-OEI)

2. Coordinador de la RICYT

3. Miembros del equipo técnico del OCTS y la RICYT

Los autores agradecen los valiosos comentarios de María Elina Estébanez.

4. El término “efecto Matilda” fue definido por Margaret W. Rossiter (1993), historiadora de la ciencia, en referencia a Matilda Joslyn Gage, sufragista y defensora de los derechos de las mujeres de finales de Siglo XIX. Este efecto junto con el “efecto Curie”, dan cuenta de la falta de reconocimiento del trabajo de las mujeres en la ciencia y por ende, su marginalidad en el sistema de recompensas del sistema científico comparado con el de los hombres. Asimismo, el denominado “efecto de cristal” descrito por Marilyn Loen (1978) se refiere a los obstáculos “a veces invisibles” que enfrentan las mujeres para ascender en sus carreras profesionales.

Para hacer frente a tales sesgos, la cuestión del género en educación y ciencia ha sido gradualmente incorporada a las agendas políticas de los países de Iberoamérica, repercutiendo en programas y proyectos enfocados en promover la formación, capacitación y desarrollo profesional de las mujeres en disciplinas científicas, tecnológicas, ingeniería y matemáticas (denominadas en inglés como STEM). Sin embargo, a pesar de que la participación de estas ha ido aumentando notablemente, se mantiene en varios países y en ciertos sectores disciplinarios una brecha de género que incide en el reconocimiento del trabajo de las mujeres en ciencia, su acceso y permanencia en puestos relevantes y en la remuneración económica. Esto no siempre se explica por diferencias en su preparación, experiencia o habilidades, sino que remite a razones propias de autoexclusión de las mujeres originadas por tensiones que provienen de la dificultad de conciliación de la vida privada y profesional. También tiene incidencia la falta de apoyo laboral durante el tránsito de la maternidad y ciertos estereotipos culturales que generan prejuicios sobre las posibilidades de éxito profesional de las mujeres y sus aptitudes para asumir posiciones de poder. Todos estos factores de tipo estructural desalientan el avance en sus carreras.

32

Para analizar la situación actual y las tendencias de la brecha de género en la producción científica, es necesario contar con datos actualizados sobre la educación superior, las actividades científicas y tecnológicas (ACT) y las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en la región. No es siempre una tarea sencilla, dado que algunos países aún mantienen un sesgo informativo que dificulta el conocimiento de la situación de las mujeres, lo que dificulta disponer de parámetros actualizados y confiables para elaborar diagnósticos que sean el soporte de políticas específicas. Esto ocurre particularmente en algunos países de América Latina que adolecen de una dificultad estructural en la construcción de indicadores que vuelvan visible la diversidad de la situación de género (Estébanez, 2010).

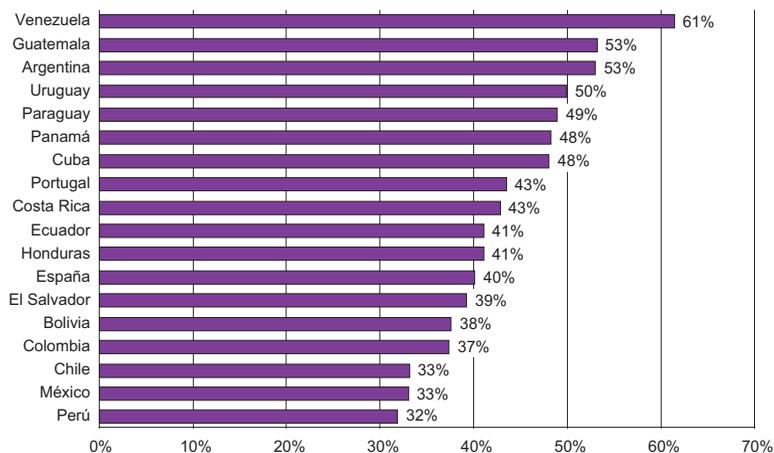
Por tal motivo, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior (INDICES), procuran enriquecer el debate aportando información relevante sobre las mujeres en la educación superior, la producción científica de las investigadoras y las colaboraciones científicas que se producen en el ámbito iberoamericano, con el propósito de observar cómo evoluciona la brecha en los diferentes países y campos de conocimiento.

2. LA BRECHA DE GÉNERO ENTRE QUIENES INVESTIGAN

La población de los países iberoamericanos está dividida en partes prácticamente iguales entre hombres y mujeres. Según datos del Banco Mundial, el 50,6% de la población regional es femenina y no existen entre los países variaciones significativas en esta distribución.⁵ Sin embargo, en cada país la participación de las mujeres en el conjunto de quienes investigan alcanza niveles muy variados. Si se toman en cuenta las estadísticas oficiales producidas por los organismos de ciencia y tecnología de la región, se observa que un tercio de los países muestra una cierta paridad de género, con porcentajes de participación femenina de entre el 48% y el 53%. En los restantes, la brecha es amplia y abarca, desde una llamativa mayoría de mujeres en Venezuela, con el 61%, hasta una marcada minoría en países como Chile, México y Perú, en los que las mujeres son un tercio del total de la base científica.

Una primera observación es que las diferencias en la brecha de género no necesariamente están relacionadas con el nivel de desarrollo de los sistemas de ciencia y tecnología. Argentina muestra un patrón equilibrado. También Brasil, ya que, pese a no construir de manera sistemática este indicador, aparece balanceado en otros datos que se presentarán en este documento. Pero países con sistemas altamente desarrollados para el contexto iberoamericano, como España (40%) o México (33%), presentan brechas de género significativas (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Porcentaje de mujeres sobre el total de quienes investigan

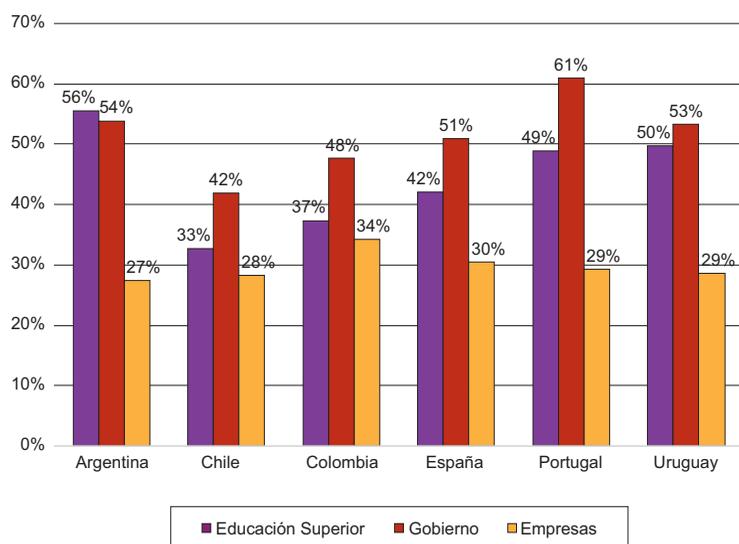


Fuente: RICYT - 2016 o último dato disponible.

5. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL.FE.ZS>

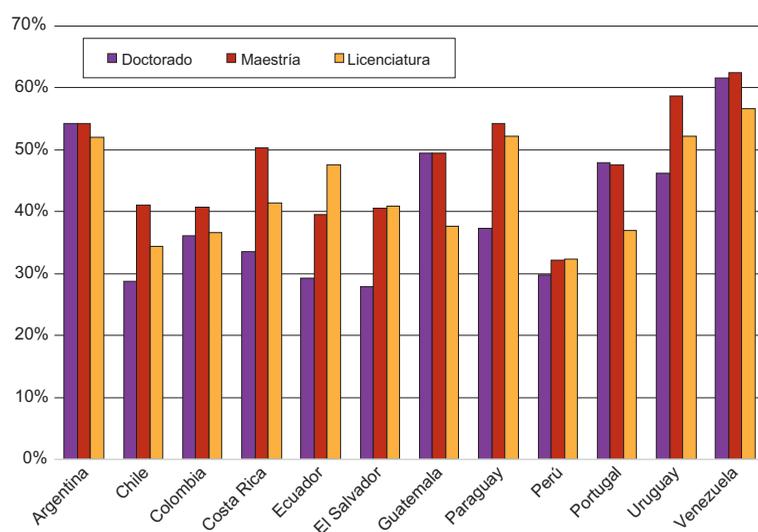
Si bien los indicadores agregados a nivel de país no dan cuenta de aspectos como la segregación vertical (“techo de cristal”), a medida que se profundiza en el análisis discriminando sectores o tipos de actividad, comienzan a aparecer brechas de género más específicas. Una de ellas es la participación de las mujeres en el conjunto de investigadores de cada sector.

Gráfico 2. Porcentaje de investigadoras por sector



Fuente: RICYT - 2016 o último dato disponible.

Gráfico 3. Porcentaje de investigadoras por nivel de formación



Fuente: RICYT - 2016 o último dato disponible.

La más acentuada se observa entre las investigadoras e investigadores que se desempeñan en el sector empresarial, incluso en aquellos países con paridad a nivel general. En Argentina, por ejemplo, sólo el 27% de quienes investigan en empresas son mujeres, el Portugal el 29% y en España el 30%. Algo más alto es el valor de Colombia, pero en general el porcentaje de mujeres entre quienes investigan en las empresas es inferior a un tercio (Gráfico 2). Este fenómeno puede estar explicado en parte porque los principales campos de I+D en las empresas, como las disciplinas tecnológicas y las ingenierías cuentan con un menor número de mujeres.

En los centros públicos de I+D se registra la mayor paridad, en todos los casos. De los seis países que producen este indicador en Iberoamérica, sólo Chile muestra una brecha significativa entre hombres y mujeres en este sector, con una participación de las mujeres equivalente al 42%. Otros países muestran una situación inversa, ya que más de la mitad de quienes investigan son mujeres. Tal es el caso de Argentina, España y Uruguay, con el llamativo caso de Portugal, en el que más del sesenta por ciento de quienes investigan o desarrollan tecnología son mujeres.

En las universidades, donde se radica la mayor parte de las investigadoras e investigadores de la región, se presenta un panorama intermedio entre los valores que se registran en las empresas y los centros públicos de I+D. Dado el volumen de los recursos humanos del sector, el porcentaje de mujeres es muy cercano al del total de los investigadores: Argentina y Uruguay muestran la mayor paridad, con el 56% y el 50% de mujeres respectivamente. Chile y Colombia, con el 33% y el 37% muestran la mayor brecha. Ahora bien, si se toma en cuenta el máximo nivel de formación alcanzado, también se detectan sesgos hacia una mayoría de hombres en algunos países. Es posible observar tal fenómeno, especialmente, en el nivel de doctorado (Gráfico 3).

Este indicador, sin embargo, no aparece asociado directamente a los valores globales de paridad de género. En Perú, el país con la mayor brecha de género entre los investigadores de la región, no se observa una diferencia en la presencia de mujeres en los diferentes niveles de titulación alcanzada. En Uruguay, en cambio, a pesar de la paridad a nivel general, las mujeres aparecen algo rezagadas, con el 46%, entre los investigadores con nivel de doctorado. Los

países con la mayor brecha entre sus investigadores con doctorado son Chile, Ecuador y El Salvador, con menos del 30% de mujeres con este nivel de titulación.

Para comprender mejor el panorama presentado por estos indicadores, es necesario analizar otros aspectos. Por un lado, las brechas de género en la educación superior están muy relacionadas con la participación de las mujeres en las actividades de I+D. Por el otro, la presencia de hombres y mujeres en la autoría de artículos científicos, sus niveles de producción, su distribución disciplinar y sus patrones de colaboración ofrecen mayores detalles sobre las dinámicas diferenciadas por género en la producción científica. Ambos aspectos se analizan en detalle a continuación.

3. LA BRECHA DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

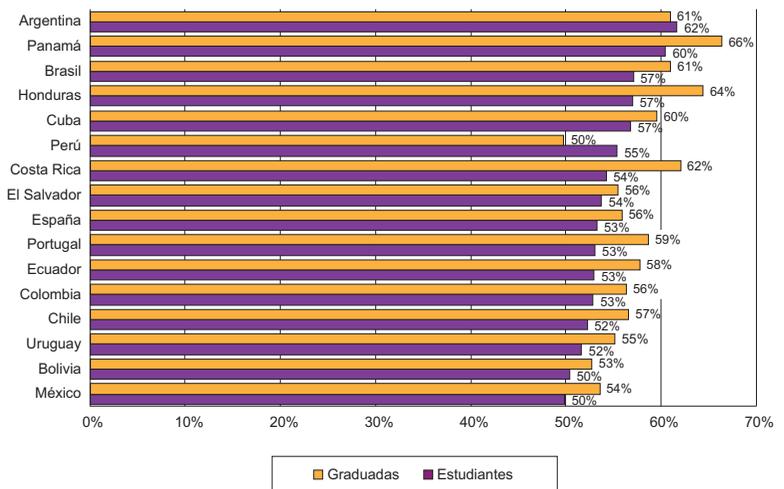
La mayoría de quienes estudian en el nivel superior en Iberoamérica es de mujeres. Sólo en México y Bolivia se observa una paridad casi exacta, mientras que en el resto de los países el porcentaje de mujeres supera el 50% y, en el caso de Argentina y Panamá, iguala o supera levemente el 60%. El aumento de las mujeres entre la población estudiantil es un fenómeno que ya lleva décadas en Iberoamérica. Desde los años 80, las mujeres comenzaron a superar en cantidad a los hombres en muchos de los países (Gráfico 4).

El gran número de mujeres es aún más visible entre quienes se gradúan y es así como, en todos los países, el conjunto de graduadas supera al de graduados. En algunos casos, la diferencia en la distribución entre quienes estudian y se gradúan es significativa como, por ejemplo, en Costa Rica, donde el número de mujeres que estudian es del 54% y alcanza al 62% del total de quienes se gradúan.

Solamente en el caso de Perú la participación de las mujeres entre quienes se gradúan es significativamente menor a su participación entre quienes estudian, con valores del 55% y 50% respectivamente. Esa distribución podría estar dando cuenta de mayores niveles de deserción de la educación superior entre las mujeres en ese país.

El panorama de paridad de género entre los estudiantes de la educación superior se ve matizado cuando se analizan los distintos niveles que la componen. En el total de la población estudiantil de la educación superior

Gráfico 4. Porcentaje de mujeres estudiantes y egresadas a nivel de grado



Fuente: Red INDICES - 2016 o último dato disponible.

iberoamericana, las mujeres alcanzan a un 54%, pero en el nivel de doctorado son el 51%. Sin embargo, ese valor equitativo a nivel regional oculta diferencias que marcan brechas de género significativas en algunos países.

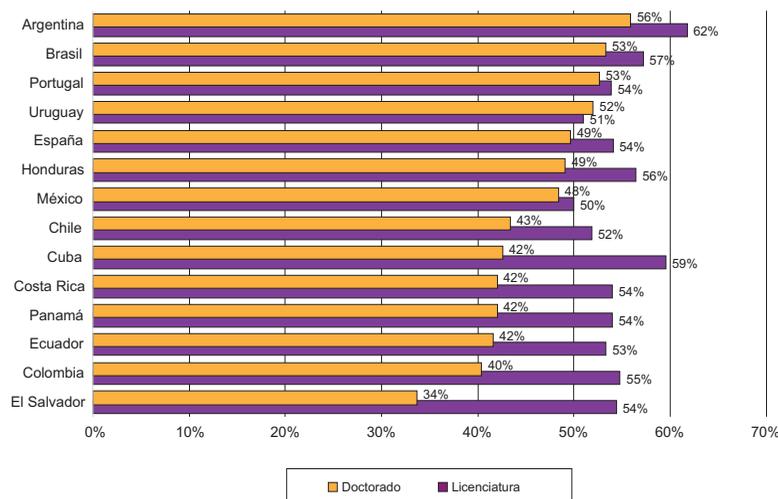
En todos los países de la región la proporción de mujeres que estudian en el nivel de licenciatura es mayor que en el de doctorado (Gráfico 5). Incluso en países con una alta paridad de género en la educación universitaria, como Argentina y Brasil, las mujeres son un 5% menos en el nivel de doctorado que en el de licenciatura. En Portugal, Uruguay y México, en cambio, no existen diferencias llamativas.

Es de destacar el caso de México, que muestra brechas de género en muchos de los indicadores presentados anteriormente en este informe, pero no en este caso. Ello puede estar relacionado con políticas específicas para abordar el problema como, por ejemplo, los programas de becas de posgrado gestionadas con CONACYT en el marco de políticas que cuidaban la perspectiva de igualdad de género.

Por el contrario, algunos países presentan brechas muy significativas entre hombres y mujeres a nivel de doctorado, en comparación con el nivel de licenciatura. Los casos más marcados son los de El Salvador y Colombia, donde la diferencia en la presencia de mujeres en el nivel de doctorado es de 20 y 14 puntos porcentuales respectivamente, aunque también son significativas en Chile y Ecuador. Cuba, por su parte, muestra una brecha importante entre los hombres y las mujeres en quienes estudian a nivel de doctorado. A pesar de contar con un 60% de mujeres en el nivel de licenciatura, tan sólo el 43% en el nivel de doctorado son mujeres.

En cuanto a los campos de estudio, la educación superior en Iberoamérica sigue los patrones de género por disciplinas característicos, que han sido descritos en diferentes estudios a nivel internacional. El principal rasgo reside en que las ingenierías y las disciplinas tecnológicas dan cuenta de una menor participación de

Gráfico 5. Porcentaje de mujeres en los niveles de licenciatura y doctorado



Fuente: Red INDICES - 2016 o último dato disponible.

mujeres, en comparación con las ciencias sociales, de la educación, y de la salud, que concentran un número de mujeres muy superior al de hombres. La **Tabla 1** muestra el porcentaje de mujeres entre los graduados de educación superior de los países iberoamericanos en cada campo de formación.⁶ Las celdas están coloreadas en un gradiente en el que el color verde corresponde al 100% de mujeres y el rojo al 0%.

Sin embargo, una vez más, esos fenómenos son agudos en algunos países de la región. En el campo de las ingenierías, industria y construcción todos los países presentan una minoría de mujeres, aunque la situación más aguda se da en Chile y El Salvador, donde las mujeres sólo alcanzan al 17% de quienes se gradúan. Incluso en Portugal, país que tiene un 63% de mujeres en el total de quienes se gradúan, éstas alcanzan a ser tan sólo el 22% en estos campos más tecnológicos.

Tabla 1. Graduados en educación superior por género y campo de conocimiento

	PR	AR	BR	PT	CL	CO	SV	ES	MX
Educación	77%	79%	77%	82%	80%	68%	67%	76%	73%
Salud y bienestar	75%	74%	76%	77%	78%	73%	75%	73%	68%
Ciencias sociales, periodismo e información	70%	68%	70%	70%	67%	69%	67%	64%	70%
Artes y humanidades	57%	70%	57%	62%	54%	51%	59%	59%	58%
Administración de empresas y derecho	58%	58%	58%	59%	56%	63%	60%	57%	55%
TOTAL	63%	61%	61%	59%	57%	56%	56%	56%	54%
Ciencias naturales, matemáticas y estadísticas	62%	66%	60%	62%	47%	56%	51%	51%	52%
Servicios	43%	44%	63%	46%	51%	47%	63%	46%	30%
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	49%	41%	49%	64%	47%	42%	23%	43%	34%
Ingeniería, industria y construcción	22%	40%	35%	33%	17%	34%	17%	26%	28%
Tecnologías de la información y la comunicación	22%	19%	15%	23%	13%	27%	28%	14%	32%

Nota: Las celdas están coloreadas en un gradiente en el que el color verde equivale a 100% de mujeres y rojo a 0% de mujeres.
Fuente: Red INDICES - 2016 o último dato disponible.

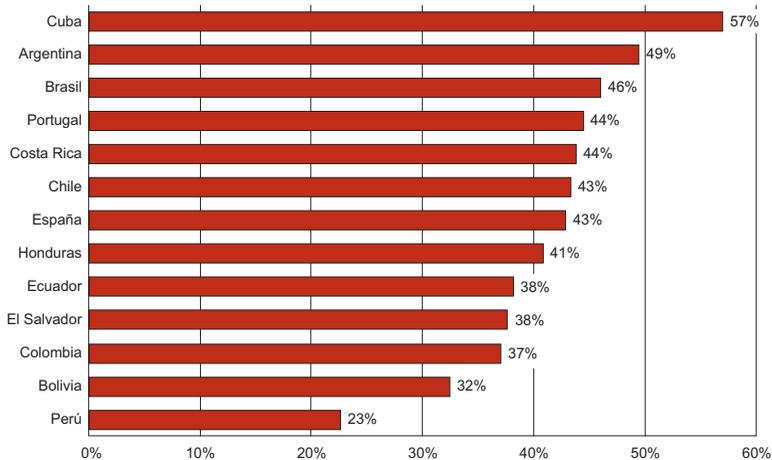
6. Se ha utilizado la clasificación de campos de educación y capacitación CINE 2013 (UNESCO, 2013).

La ausencia de mujeres es todavía más marcada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En ninguno de los países iberoamericanos las mujeres alcanzan al 30% de los graduados en este campo. Chile y España presentan la mayor brecha de género en este indicador, con tan sólo un 13% y 14% de mujeres entre los graduados en TIC.

Si bien entre los estudiantes universitarios iberoamericanos la mayoría son mujeres, un análisis del personal docente muestra brechas de género más similares a la de los investigadores descritas anteriormente. Sólo Cuba cuenta con mayoría de mujeres entre el personal docente y Argentina muestra un patrón equilibrado (**Gráfico 6**).

Por el contrario, Perú sólo cuenta con un 22% de mujeres en su planta docente de educación superior. En la misma línea, Bolivia, Colombia, El Salvador y Ecuador están por debajo del 40%.

Gráfico 6. Porcentaje de mujeres entre docentes de educación superior



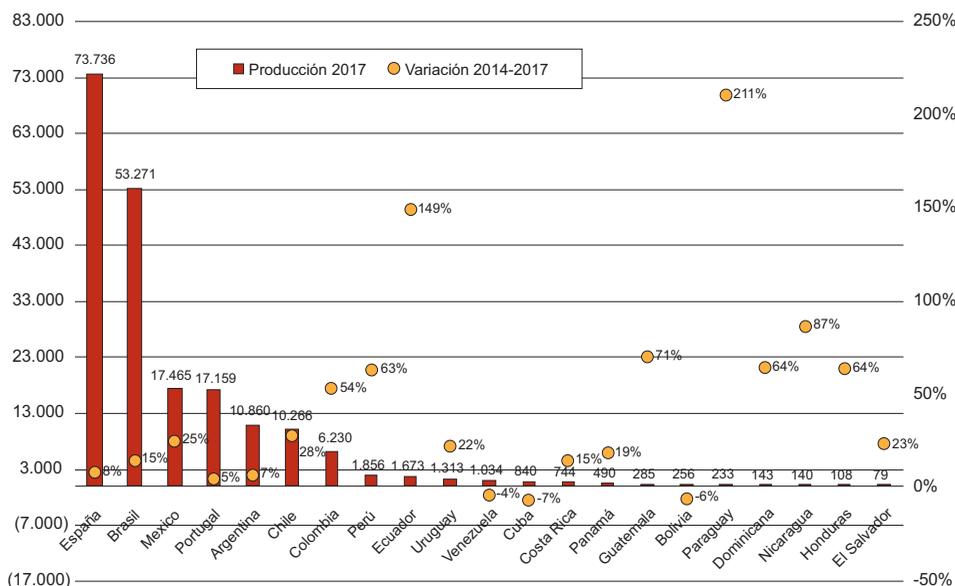
Fuente: Red INDICES - 2016 o último dato disponible.

4. LA BRECHA DE GÉNERO EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Los países de Iberoamérica han mostrado en las últimas décadas una expansión de su producción científica y un aumento de su calidad, lo que es verificable en las distintas

bases de datos bibliométricas. En la Web of Science (WOS),⁷ por ejemplo, tan sólo entre 2014 y 2017 los artículos científicos con participación de instituciones de América Latina crecieron un 11%, mientras que en el caso de Iberoamérica el incremento fue del 6%, ya que el crecimiento porcentual de España y Portugal fue menor. Al igual que en otros indicadores, como la inversión en I+D o la cantidad de investigadores, existe un fenómeno de fuerte concentración en los

Gráfico 7. Producción en WOS por país y variación porcentual



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS

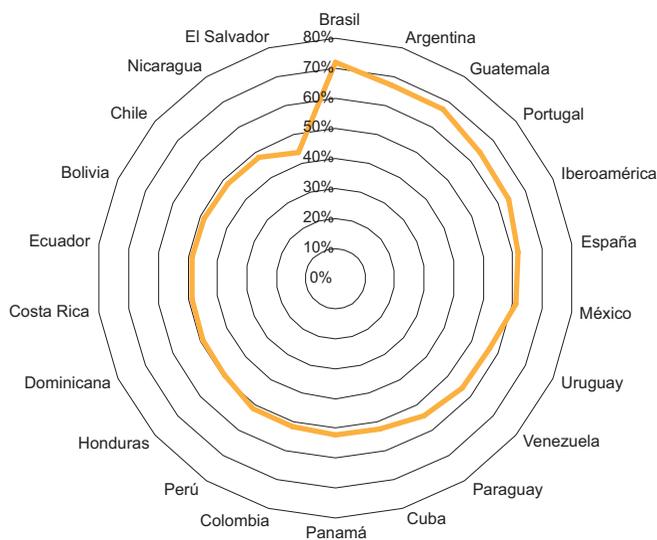
7. Web of Science es una base de datos que recoge más de veinte mil revistas internacionales agrupadas en tres colecciones: Science Citation Index, Social Science Citation Index y Art & Humanities Citation Index y que son seleccionadas estadísticamente según su calidad editorial y niveles de citación para dar cuenta de la "corriente principal" de la ciencia internacional.

países con sistemas de ciencia y tecnología más desarrollados. El **Gráfico 7** sintetiza el volumen de producción alcanzado en 2017, representado por las barras azules, y el crecimiento porcentual de la cantidad de artículos de cada país entre 2014 y 2017, señalado por los círculos de color naranja.

El gráfico muestra que, entre 2014 y 2017, España superó los 73.000 artículos y Brasil los 53.000. México y Portugal tuvieron una producción cercana a los 17.000, mientras que Argentina y Chile estuvieron en torno a los 10.000. Sin embargo, la mitad de los países iberoamericanos no alcanzó un total de 1.000 artículos en ese período.

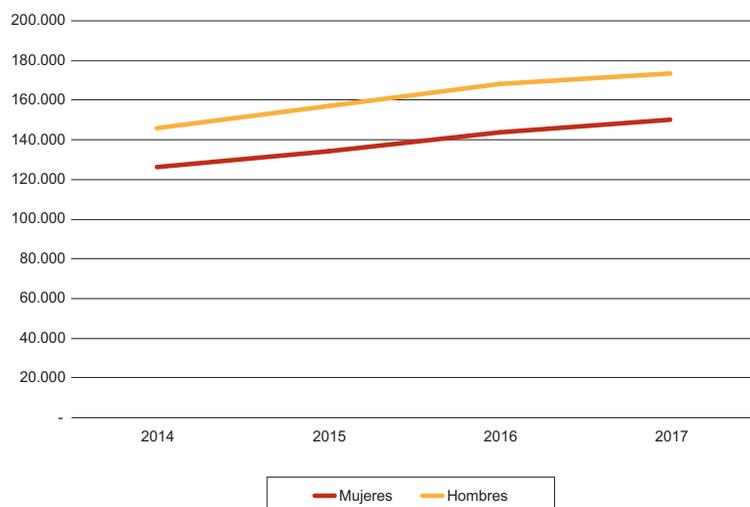
Más allá de los tamaños relativos, casi todos los países han visto aumentar su producción registrada en WOS, en mayor o menor medida, principalmente en los países de menor tamaño, lo que probablemente es atribuible a que sus investigadores se esfuerzan por integrarse a redes internacionales de producción de conocimiento. En tal contexto de expansión de la producción científica en Iberoamérica, resulta interesante analizar si existe una brecha de género entre autoras y autores, que manifieste diferencias por disciplinas y niveles de productividad.⁸

Gráfico 8. Artículos con participación mujeres en Iberoamérica



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS - Acumulado 2014-2017.

Gráfico 9. Autoras y autores en Iberoamérica



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS

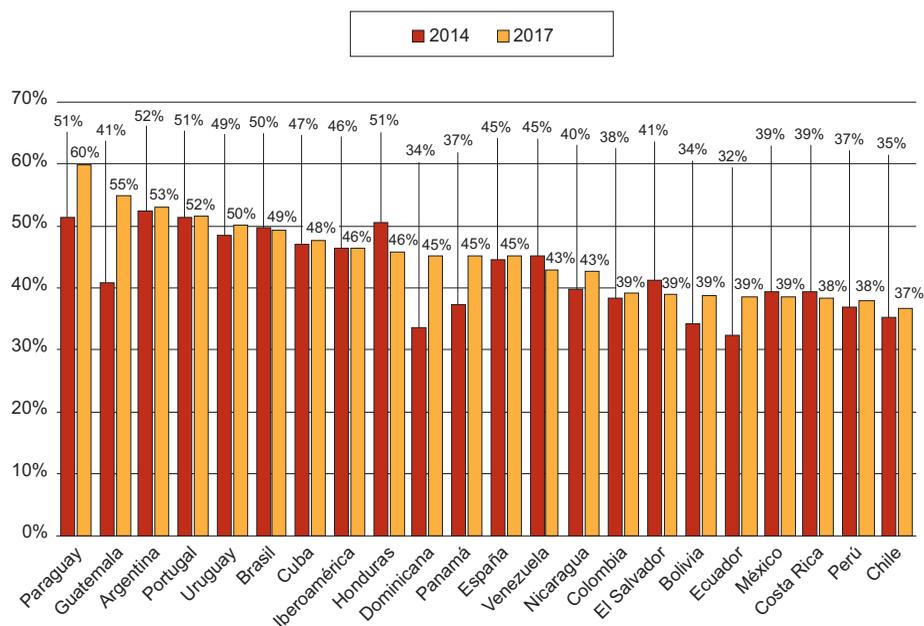
Un primer análisis de la participación de hombres y mujeres en los artículos científicos muestra que el país con mayor participación de mujeres en las firmas de documentos es Brasil, donde el 72% de los artículos de instituciones de ese país incluyen al menos una autora brasileña. Luego aparecen Argentina, Guatemala y Portugal con participación de mujeres en el 67%, 66% y 64% de sus artículos, respectivamente. En el extremo opuesto del gradiente aparecen El Salvador, Nicaragua y Chile, con mujeres participando en menos del 48% de los artículos de cada país (**Gráfico 8**).

En forma paralela al crecimiento de las publicaciones iberoamericanas, la cantidad de autoras y autores aumentó un 19% entre 2014 y 2017, sin diferencias de género en esa tendencia. Entre las personas que publican las mujeres son una leve minoría, su participación se mantuvo estable en el 46% en esos años (**Gráfico 9**).

La leve brecha de género entre las personas que publican en Iberoamérica puede parecer alentadora, pero esconde diferencias muy marcadas entre países y disciplinas. Siete países tienen una participación de las mujeres por encima del 46% global de Iberoamérica. El caso más destacado es Paraguay, con un 60% de mujeres y un crecimiento de 9 puntos porcentuales de participación en cuatro años, acompañando un fuerte aumento de su

8. Para ello fue necesario descargar de WOS un total de 704.018 registros correspondientes al total de la producción iberoamericana entre 2014 y 2017. Posteriormente se realizó una deduplicación de autoras y autores vinculados a instituciones de la región, a partir del nombre completo, institución de pertenencia y país, obteniendo un listado de 1.099.880 personas distintas, de las cuales 805.756 contaban con su nombre de pila consignado en el registro bibliográfico. Posteriormente, a partir de un diccionario preclasificado de nombres de pila por género se consiguió clasificar un total de 758.195 personas, que mantenían una correcta distribución en términos de países y disciplinas en relación con el total de las autoras y los autores presentes en la producción científica iberoamericana.

Gráfico 10. Porcentaje de mujeres entre los autores de países iberoamericanos



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS

Tabla 2. Porcentaje de mujeres por disciplina en Iberoamérica

	PY	AR	PT	UY	BR	GT	CU	IB	VE	HN	ES	NI	DO	SV	PA	CO	MX	BO	CR	CL	EC	PE
MEDICINA	68%	56%	56%	55%	56%	52%	54%	52%	53%	52%	49%	44%	47%	47%	47%	47%	45%	44%	48%	44%	46%	40%
CS DE LA VIDA	68%	57%	58%	57%	55%	62%	52%	52%	49%	53%	50%	42%	37%	51%	44%	43%	45%	39%	41%	42%	41%	40%
CIENCIAS SOCIALES		53%	53%	50%	55%	36%	50%	49%	43%		47%		57%		48%	44%	46%	39%	38%	38%	37%	40%
AGRICULT	56%	58%	58%	53%	51%	43%	48%	49%	50%	47%	48%	41%	28%	33%	40%	44%	40%	39%	35%	40%	38%	37%
TOTAL	59%	54%	52%	52%	51%	48%	48%	48%	47%	46%	46%	44%	44%	43%	42%	41%	40%	40%	39%	39%	39%	38%
MULTIDISC		49%	51%	46%	47%	46%	35%	45%	40%		44%				37%	39%	36%	37%	36%	34%	32%	33%
HUMANID		54%	50%	42%	44%			43%	36%		41%					33%	43%			37%	43%	28%
FÍSICA Y QUÍMICA	26%	47%	46%	37%	40%	25%	32%	38%	38%		36%	34%			40%	30%	32%	33%	32%	28%	28%	28%
INGENIER		38%	36%	29%	32%		30%	30%	28%		30%				25%	24%	24%	24%	34%	21%	22%	23%

Nota: El color verde equivale a 100% de mujeres y rojo a 0% de mujeres. Las casillas sombreadas corresponden a disciplinas con menos de 50 autores para el país correspondiente y que no cuentan con suficiente volumen como para ser representativas.

Fuente: Elaboración propia a partir de WOS - Acumulado 2014 -2017.

producción científica, aunque partiendo de un volumen bajo de documentos. Luego aparecen Guatemala, Argentina, Portugal, Uruguay, Brasil y Cuba, con niveles de participación de las mujeres entre el 55% y el 48%.

Entre los países con menor participación de las mujeres entre quienes publican aparecen Chile, Perú, Costa Rica y México, todos con valores muy cercanos al 38%. Por otra parte, ninguno de ellos muestra un incremento significativo en la participación de mujeres entre 2014 y 2017 (**Gráfico 10**).

Un detalle para destacar es que los países que han incrementado de manera significativa la participación de las mujeres en la autoría de artículos científicos son países con sistemas de ciencia y tecnología pequeños que han incrementado de forma destacable en este periodo su publicación en los canales internacionales de comunicación registrados en WOS. Además de Paraguay, ya mencionado, es también el caso de Guatemala, República Dominicana y Panamá, que han incorporado a las mujeres de forma muy notable en su producción científica en revistas internacionales.

Los distintos campos disciplinarios son también terrenos en los que se presentan brechas de género entre quienes publican. Para realizar un análisis por disciplina se ha tomado como base la categorización de las revistas científicas indexadas en WOS y que han sido agrupadas en ocho grandes áreas:⁹

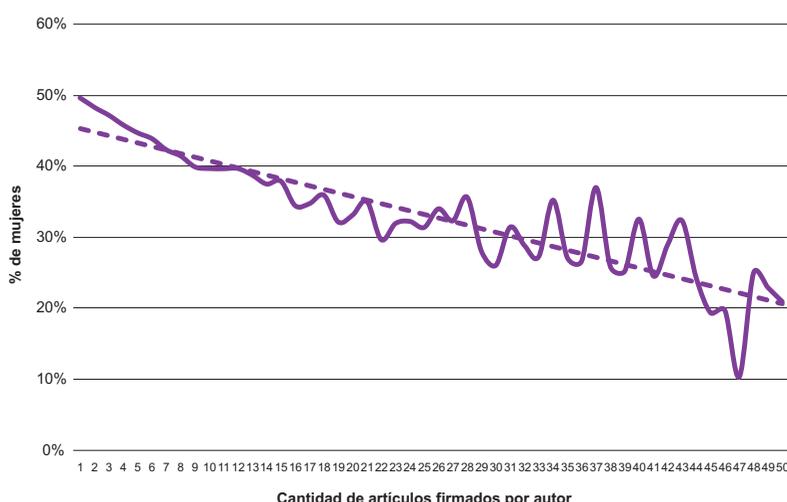
- Ciencias agrícolas
- Ciencias de la vida
- Ciencias físicas y químicas
- Ciencias médicas
- Ciencias multidisciplinarias
- Ciencias sociales
- Humanidades
- Ingenierías

La **Tabla 2** muestra el porcentaje de mujeres entre quienes publican en los países iberoamericanos, en los distintos campos disciplinarios. Las celdas están coloreadas en un gradiente en el que el color verde corresponde al 100% de mujeres y el rojo al 0%. Los valores dan cuenta de la producción científica acumulada para cada país entre 2014 y 2017. Para garantizar cierta representatividad estadística sólo se han considerado en cada país las disciplinas con más de 50 autoras y autores.

Analizando el total de las autoras y autores a nivel Iberoamericano, las ciencias médicas y las ciencias de la vida son las que cuentan con una mayor participación de mujeres, ambas con un 52% y son las únicas con mayoría femenina. Las ciencias sociales y las ciencias agrícolas aparecen a continuación, ambas con el 49%. En el otro extremo, las ciencias físicas y químicas y las ingenierías son las de menor participación de mujeres entre quienes publican, con el 38% y el 30% respectivamente. Se verifica así el fenómeno de segregación horizontal que excluye a las mujeres en ciertas disciplinas, especialmente en las ingenierías.

Una vez más, es posible reconocer grupos de países que conforman patrones distintos. Entre los de mayor producción científica, el balance de género más equilibrado lo presentan Argentina y Portugal. En los dos casos se reconoce una minoría relevante de mujeres solamente en las ingenierías, con el 38% y 36%. Curiosamente, muestran también una mayoría relevante de mujeres en las Ciencias Agrícolas (58% de mujeres), lo que no se repite en otros países. Brasil también muestra una distribución balanceada de género entre quienes publican, aunque la minoría de hombres en las Ciencias Físicas y Químicas y en las Ingenierías resulta algo más marcada, con el 40% y el 32% respectivamente.

Gráfico 11. Autoras según producción acumulada



Nota: Para garantizar la suficiente cantidad de casos se puso como límite a los autores con un máximo de 50 artículos firmados entre 2014 y 2017.
Fuente: Elaboración propia a partir de WOS. Acumulado 2014-2017.

En España llama la atención que, siendo el país de Iberoamérica con mayor cantidad de personas que publican, las mujeres no son mayoría en ningún área del conocimiento. En ese país, la brecha de género no sólo es significativa en las ingenierías, con un 30% de mujeres, y en las Ciencias Físicas y Químicas, con un 36%, sino también en las Humanidades, con un 41%.

Entre los diez países Iberoamericanos con mayor producción científica, brechas de género más marcadas se presentan en Perú, Ecuador, Chile, México y Colombia. En esos casos, con muy pocas excepciones, la brecha de género es igual o superior al 5% en todas las áreas. En el caso de Perú, incluso, son en todas las disciplinas superiores al 10%. La situación más desigual se produce una vez más en las Ingenierías; en estos cinco países las mujeres son menos de un cuarto de las personas que publican.

Sumando a las brechas disciplinarias, existen también diferencias marcadas entre la cantidad de autoras y autores entre quienes acumulan mayor cantidad de artículos. El **Gráfico 11** representa el porcentaje de

9. Cada artículo indexado tiene asignadas las disciplinas de las revistas en las que fueron publicados, que suelen ser más de una. Al mismo tiempo, las autoras y autores pueden publicar en revistas de diversas disciplinas. Para realizar el análisis por género y disciplina que se presenta a continuación se han considerado a todas las personas que publicaron en cada disciplina, por lo que una misma persona puede repetirse en varias categorías.

mujeres, proyectado en el eje vertical, en un gradiente ascendente de cantidad acumulada de artículos publicados entre 2014 y 2017, en el eje horizontal. Se ha puesto como límite máximo la publicación de 50 artículos, para garantizar una cantidad de casos suficiente para el análisis.

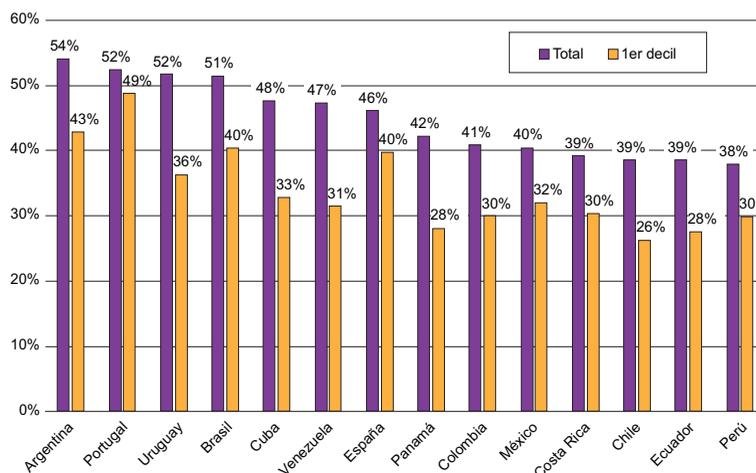
Si bien existen oscilaciones, es posible observar una tendencia claramente descendente que correlaciona la mayor producción con una menor cantidad de mujeres entre quienes publican. Entre las personas que publicaron tan sólo un artículo, se puede observar una paridad exacta de género. Sin embargo, entre los autores de mayor producción se empiezan a observar desbalances. Entre quienes publicaron diez o más artículos en el periodo la brecha entre autores y autoras es superior al 10% a favor de los hombres. Este es un dato que merece ser analizado en detalle, ya que probablemente no expresa simplemente productividad, sino que esté “contaminado” por otros factores, tales como la posición jerárquica en la estructura de los grupos y la costumbre, en algunas disciplinas, de que los jefes de las unidades académicas o de los grupos de investigación firmen la gran mayoría de los artículos producidos por sus integrantes.

40

En casi todos los países iberoamericanos aparece una brecha de género más considerable entre las autoras y autores más productivos. Si se toma el 10% de las personas con más artículos publicados entre 2014 y 2017 (1° decil) sólo dos países superan el 40% de mujeres (Gráfico 12). Una excepción es Portugal, que no presenta prácticamente diferencia en la distribución de hombres y mujeres entre el total de las personas que publican y las que integran el 1° decil más productivo. La otra es Argentina, que si bien cuenta con un 43% de mujeres en el grupo más productivo, presenta una diferencia con la distribución del total de las personas que publican alcanza a 11 puntos porcentuales.

Si se toma el conjunto de los países iberoamericanos con más de 500 autores, para garantizar un número mínimo de casos en el 1° decil, la diferencia se mantiene. En promedio, la presencia de mujeres en el conjunto más productivo desciende 11 puntos porcentuales, incluso en países donde el grupo total de personas que publican ya está sesgado hacia los hombres. En el caso de Chile, que tiene un 39% de mujeres entre el conjunto total de quienes publican, la participación desciende al 25% en el 1° decil.

Gráfico 12. Porcentaje de mujeres en el total de autores y 1° decil más productivo



Nota: Se consideraron sólo a los países con más de 50 autores en el 1° decil más productivo para garantizar un número mínimo de casos.
Fuente: Elaboración propia a partir de WOS. Acumulado 2014-2017.

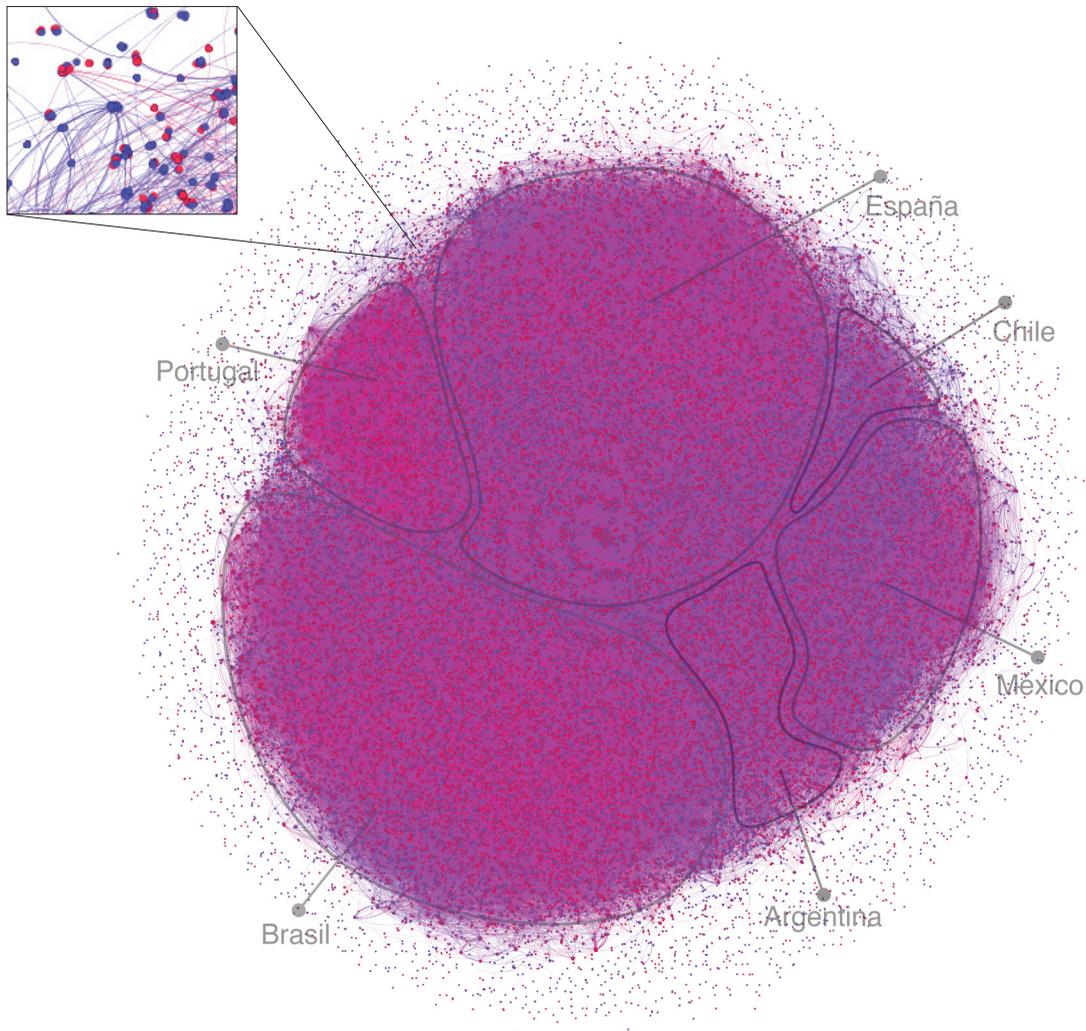
En algunos países la brecha de género en el grupo más productivo en relación con la proporción de mujeres entre el total de personas que publican resulta llamativa. Son los casos de Uruguay, Cuba y Venezuela, tres países con paridad de género en términos globales, pero con 15 puntos porcentuales de diferencia con el 1° decil. Esa situación da indicios de una mayor segregación vertical en estos países, que dificulta el acceso de las mujeres a los cargos de mayor responsabilidad en los grupos de investigación.

5. LA BRECHA DE GÉNERO EN LAS REDES DE COLABORACIÓN

La colaboración entre investigadoras e investigadores en la producción de conocimiento, pueden ser relevada a partir de la firma conjunta de artículos científicos y representada como una red, en la que cada autor es un nodo y las firmas conjuntas se simbolizan como lazos. Las redes así conformadas pueden ser examinadas con el auxilio de herramientas de análisis propias del análisis de redes sociales, las que permiten medir y analizar las configuraciones que surgen de la recurrencia de las relaciones entre determinados actores o de la ocurrencia de determinados eventos. En este caso, los eventos son las firmas conjuntas de artículos científicos. El análisis de redes sociales asume básicamente, que la interpretación de fenómenos como la brecha de género puede ser refinada al estudiar la conducta de los individuos a nivel micro, los patrones de relaciones y la estructura de la red, a nivel macro.

La idea fundamental es que las interacciones entre actores, además de reflejar los flujos de conocimiento y comunicación, tienen un impacto relevante en el comportamiento de los distintos agentes y, particularmente, en los procesos de aprendizaje. Las redes sociales crean y limitan las oportunidades para la elección individual y de las organizaciones. Al mismo tiempo, los actores mantienen y rompen relaciones y, de esa manera, determinan y transforman la estructura global de la red (Newman, 2001). La aplicación de ese enfoque a la

Gráfico 13. Red iberoamericana de coautoría por género



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS. Acumulado 2014-2017.

coautoría de artículos permite observar los patrones de aprendizaje y colaboración de las comunidades científicas, detectando las estructuras de poder e influencia.

La posición que cada uno de los individuos ocupan en el conjunto de la red se puede medir. Para ello se recurre al análisis de la centralidad de los actores a partir de medidas básicas que representan estas propiedades. Las principales medidas de centralidad son el grado, la cercanía y la intermediación. Adicionalmente, este enfoque permite la representación gráfica de las redes, que mediante diferentes técnicas de visualización permiten al usuario obtener una representación del fenómeno que se está analizando, favoreciendo una interpretación más intuitiva.

El **Gráfico 13** presenta la red completa de coautorías entre los más de 700 mil autores de instituciones iberoamericanas en WOS, dando cuenta de un denso entramado de colaboración. Cada uno de ellos está representado por un nodo que ha sido coloreado en rojo para mujeres y en azul para hombres y fue asignado a la

disciplina en la que el autor cuenta con mayor cantidad de artículos. Los enlaces están dados por la firma conjunta de un mismo artículo. La representación espacial fue realizada con un algoritmo que ordena los nodos simulando fuerzas físicas, desarrollado específicamente para grafos de gran tamaño (Martin *et al*, 2011). El resultado es una distribución en la que los nodos más relacionados entre sí aparecen más cercanos, conformando conglomerados. Al mismo tiempo, los conglomerados más conectados con el resto de la red tienden a situarse en el centro del gráfico.

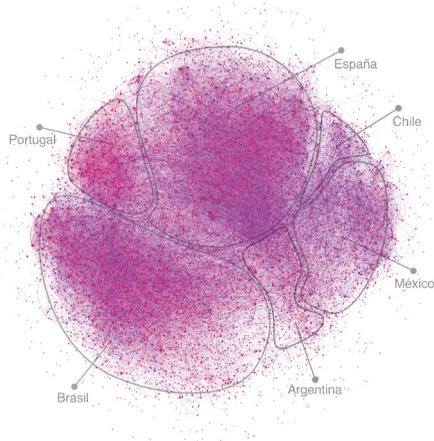
El primer efecto de este algoritmo es que los autores de un mismo país, al colaborar entre sí más que con colegas del exterior, aparecen agrupados espacialmente. Los países iberoamericanos de mayor producción en WOS configuran zonas en los que sus autores se concentran y cuyos contornos pueden ser identificados. Estas agrupaciones no son exactas, dado que puede haber autores de países que por sus lazos de colaboración queden dentro de zonas de otros países, pero brindan una adecuada representación a nivel general.

El tamaño de la red hace que sólo sea visible a una escala que no permite identificar cada uno de los nodos, pero define zonas de mayor o menor densidad identificables por su color con una mayor o menor presencia de hombres y mujeres. De esa manera, por ejemplo, las zonas ocupadas por México y Chile tienden más al color azul.

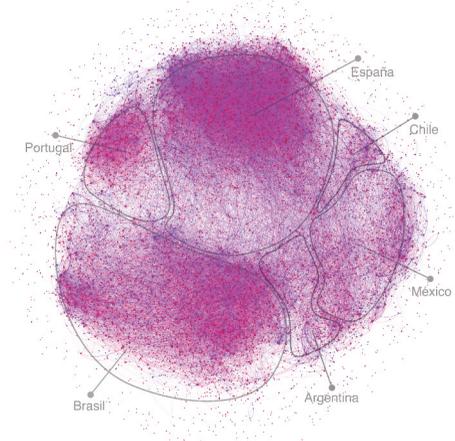
Se pueden apreciar al interior de los distintos países zonas relacionadas con determinadas disciplinas, que conforman núcleos dentro de los conglomerados de cada país. En el **Gráfico 14** se presenta la desagregación de la red anterior en cada una de las principales disciplinas consideradas en este estudio.

Gráfico 14. Redes iberoamericanas de coautoría por género y disciplina

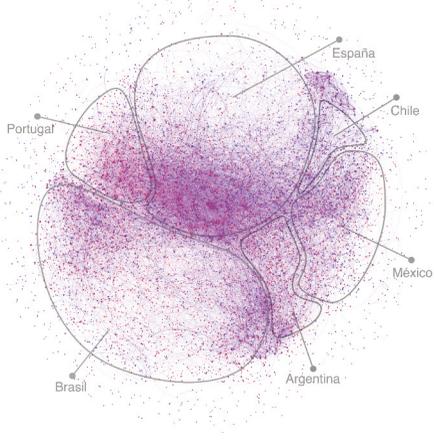
Ciencias de la vida



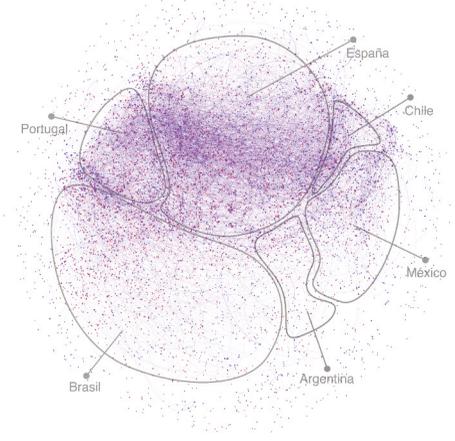
Ciencias médicas



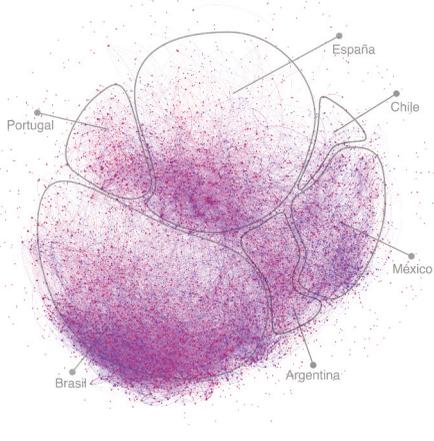
Ciencias físicas y químicas



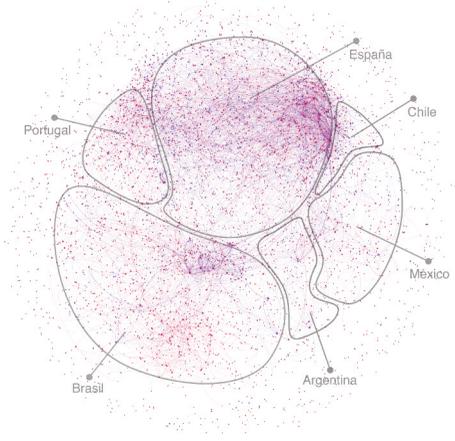
Ingenierías



Ciencias agrícolas



Ciencias sociales



Las ciencias de la vida cuentan con una gran masa de autores, con presencia en toda la red y con una participación equilibrada de hombres y mujeres. Su distribución espacial y de género guarda relación con la de las ciencias médicas, aunque quienes publican en estas disciplinas aparecen concentrados en conglomerados más densos, que dejan más despejado el centro del grafo y las zonas que conforman los límites de los países más grandes de la región. Este fenómeno ofrece indicios de que se trata de una disciplina con una mayor integración nacional que internacional.

Las ciencias físicas y químicas, y más aún las ingenierías, son las disciplinas con menor cantidad de mujeres. Sus redes muestran entramados donde predomina el color azul. Las ciencias físicas y químicas conforman el campo disciplinario más internacionalizado y por lo tanto se ubican en principalmente en el centro del grafo y sobre los límites de las zonas de concentración de los países. Se observan regiones con mayor presencia de mujeres, tendiendo al rojo, sólo en las zonas ocupadas por Portugal, Argentina y en parte de Brasil.

En las ingenierías casi no se observa presencia de mujeres y los autores se concentran claramente en los países ibéricos, dando cuenta de los bajos niveles de producción científica en disciplinas tecnológicas de los países de América Latina. Las ciencias agrícolas presentan un fuerte conglomerado en parte de la zona ocupada principalmente por Brasil, que muestra conexiones con la región de mayor presencia de Argentina. Llama la atención, sin embargo, las escasas relaciones con las y los colegas de los países de la península ibérica. Se destaca la presencia de mujeres en Portugal y Argentina, donde las mujeres son mayoría en este campo disciplinar. Por último, las ciencias sociales muestran una escasa cantidad de personas que publican, principalmente en las zonas mayormente ocupadas por los países de América Latina. Se destaca un núcleo en Brasil con una presencia casi exclusiva de mujeres y que corresponde a una red centrada en la investigación en psicología.

Más allá de las apreciaciones visuales que se desprenden de las representaciones gráficas de las redes, es importante analizar algunas medidas de la conexión de los nodos y que pueden mostrar diferencias

de género entre quienes publican. En primer lugar, es posible discriminar el nivel de conexión de cada autor y autora, midiéndolo a través del grado, es decir, del número de lazos que establece cada uno a partir de la publicación conjunta con otros autores y autoras.

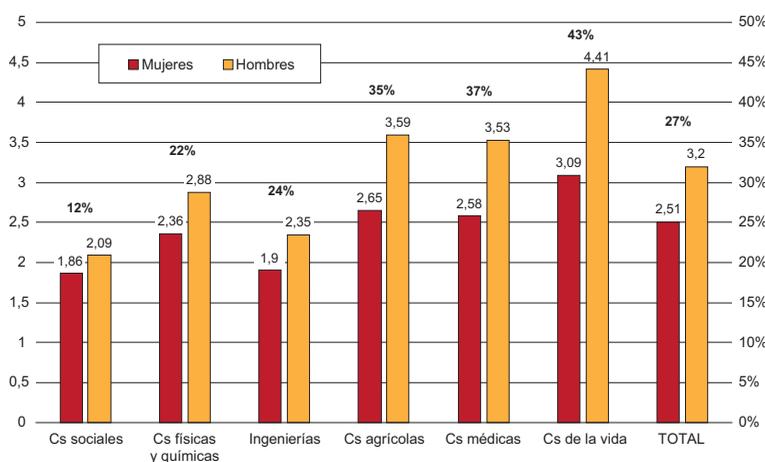
Si se toman en cuenta por separado el promedio de grado de hombres y mujeres aparecen diferencias de distinta magnitud en cada campo disciplinario, dando indicios de un tipo de brecha que no podía ser apreciada en otros indicadores utilizados a lo largo de este trabajo. El **Gráfico 15** muestra el promedio de la cantidad de conexiones a la red de hombres y mujeres en el total de la producción iberoamericana y en cada disciplina. Dado que cada campo disciplinario tiene patrones de colaboración de diferente magnitud, relacionados con las formas de trabajo y tradiciones de cada área, en cada caso se indica la diferencia porcentual entre ambos para obtener un valor comparable de la brecha de género en la conexión entre hombres y mujeres.

En el total de la producción científica iberoamericana registrada en WOS, los hombres están conectados, en promedio, un 27% más con otros colegas iberoamericanos por medio de la firma conjunta. Llama la atención que el nivel de conexión no esté relacionado con los niveles de participación de hombres y mujeres en las distintas disciplinas. En las ciencias de la vida y las ciencias médicas, las únicas áreas disciplinarias en las que las mujeres son mayorías entre quienes publican en Iberoamérica, los hombres están más conectados que las mujeres en mayor proporción que en los demás campos, con una diferencia del 43% y 37% respectivamente. Las ciencias agrícolas, que aunque en el total de la producción iberoamericana cuentan con una participación de mujeres algo menor, muestran diferencias de género similares en los niveles de conexión.

Justamente en las disciplinas con menor número de mujeres, las ingenierías y las ciencias físicas y químicas, la diferencia en los niveles de conexión entre hombres y mujeres es menor. En ese sentido, se trata de campos de trabajo a los que las mujeres pueden tener barreras importantes de ingreso, pero al que luego se integran en forma relativamente equitativa a las redes de colaboración.

Por último, el caso de las ciencias sociales es el de mayor paridad. En términos de cantidad de personas que publican por género

Gráfico 15. Conexión promedio entre hombres y mujeres y diferencia porcentual



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS. Acumulado 2014-2017.

presentan una casi total igual, mientras que la diferencia en los niveles de conexión entre hombres y mujeres son de apenas el 12% en favor de los hombres.

De manera similar al descenso que se produce en el porcentaje de mujeres entre los autores de mayor producción, la mayoría de hombres se incrementa junto con el nivel de conexión a la red. El **Gráfico 16** muestra el porcentaje de autoras entre quienes publican según la cantidad de lazos de copublicación con que cuentan.

Entre las autoras y autores que se vinculan con un sólo colega, la paridad de género es perfecta. Sin embargo, entre aquellos que establecieron vínculos con cinco colegas el porcentaje de mujeres desciende al 45%. Entre aquellos de mayor conexión, que comparten vínculos con 50 autores, las mujeres son tan sólo el 28%.

Otra forma de medir esas diferencias de influencia de hombres y mujeres en las redes de copublicación es la intermediación. Se trata de una medida de la recurrencia con que un actor se encuentra en el recorrido más corto entre otros dos. En redes que representan la comunicación o el intercambio de información, como en nuestro caso, los actores con un alto indicador de intermediación tienen una mayor capacidad de controlar o regular el flujo de información. Así, un nodo con un valor de intermediación alto puede actuar como un administrador del flujo de información entre diferentes regiones de una red.

La diferencia en el valor de intermediación promedio de hombres y mujeres en la red de producción científica iberoamericana muestra una brecha mucho mayor que la del nivel de conexión medido mediante el grado. El **Gráfico 17** muestra el valor de intermediación promedio de hombres y mujeres en la producción total y en cada disciplina. En verde se indica la diferencia porcentual de la intermediación entre ambos géneros en cada caso.

En el conjunto de todas las disciplinas, los hombres tienen una intermediación 85% superior a las mujeres, aunque en algunas disciplinas la diferencia es mucho más alta. En las ciencias de la vida la diferencia en favor de los hombres es del 124% y en las ciencias médicas del 105%. Incluso en las ciencias sociales, que presentan altos niveles de paridad incluso en los niveles de conexión de autoras y autores, la diferencia a favor de los hombres en la intermediación es del 73%.

Gráfico 16. Autoras según nivel de conexión

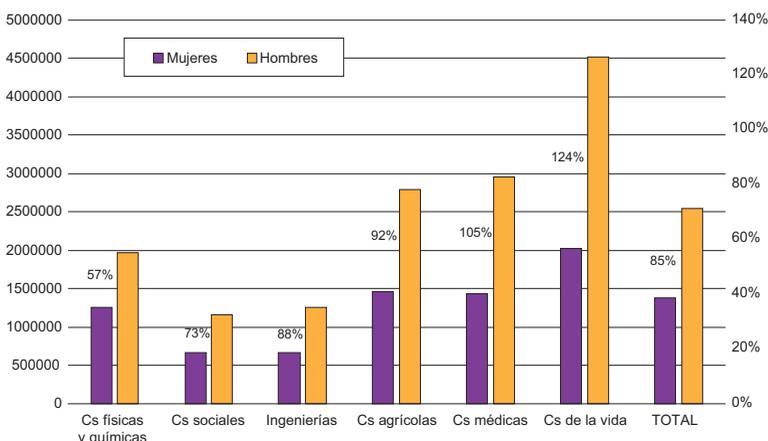


Nota: Para garantizar la suficiente cantidad de casos se puso como límite a los autores con un máximo de 50 vínculos de copublicación con otros autores entre 2014 y 2017.
Fuente: Elaboración propia a partir de WOS.

La menor diferencia se presenta en las ciencias físicas y químicas y es del 57% en favor de los hombres. Estos son también los campos disciplinarios con mayor cantidad de vínculos, por lo que la cantidad de caminos alternativos para la comunicación se incrementa, disminuyendo el valor de intermediación general de sus actores.

Estos datos, vistos en conjunto con el incremento de la participación de hombres en los estratos más productivos,¹⁰ indican que las mujeres aparecen en lugares de menor importancia en la red en términos de sus conexiones. Así, los hombres aparecen más como articuladores de las relaciones que sus colegas mujeres.

Gráfico 17. Intermediación promedio entre hombres y mujeres y diferencia porcentual



Fuente: Elaboración propia a partir de WOS. Acumulado 2014-2017.

10. Datos presentados en el Gráfico 11.

El análisis de redes permite cuantificar un tipo de brecha que resultaba invisible en otros de los indicadores presentados en este documento. Esta diferencia en la intensidad y el papel que hombres y mujeres juegan en las relaciones con colegas puede ser una evidencia más de los efectos de la segregación vertical.

6. COMENTARIOS FINALES

El análisis de las brechas de género en la ciencia, la tecnología y la educación superior en Iberoamérica muestra que en varios países existe un panorama de relativa paridad, mientras que en otros persiste una disparidad de acceso de las mujeres a posiciones equivalentes a las que alcanzan los hombres en las instituciones científicas y de educación superior. Esta relativa paridad puede ser considerada como el fruto de un largo proceso de cambio social y cultural que ha sido más veloz en algunos países que en otros. Por ejemplo, Argentina, Brasil y Portugal muestran una paridad muy alta en casi todos los indicadores que fueron presentados, incluso con brechas de género relativamente bajas en disciplinas generalmente caracterizadas por la segregación horizontal, como son las ingenierías.

Uno de los pasos iniciales del cambio señalado ha sido, sin lugar a duda, la incorporación masiva de las mujeres a la educación superior. Por ejemplo, ya en los años 80 en Argentina el número de mujeres equiparó al número de hombres en el acceso a la educación superior y hoy ya son mayoría entre quienes asisten a la universidad. Esa fue la condición inicial para que las mujeres pudieran acceder a la producción de conocimiento científico y tecnológico. Los países que han logrado acortar las brechas de género lo han conseguido gracias a los espacios ganados por sus mujeres y a la aplicación de políticas públicas para acompañarlas. En definitiva, es posible afirmar que el acceso de las mujeres a la educación superior en los países de Iberoamérica es equitativo y en, algunos casos, hasta supera el de los hombres.

Por el contrario, los cambios en las estructuras sociales que terminan reflejándose en la información estadística han sido más lentos en países como Perú, Chile, México y Colombia. En ellos, a pesar de contar con sistemas de ciencia y tecnología relativamente desarrollados para el contexto latinoamericano, se registran todavía brechas, en mayor o menor medida, entre quienes investigan y publican, en todos los campos del conocimiento.

También es de destacar que aquellos países de menor tamaño relativo que más han aumentado su producción científica son también los únicos que muestran un cambio en la participación de las mujeres en la ciencia en el corto periodo 2014 - 2017. Por ejemplo, Paraguay, Ecuador y Guatemala han visto incrementar la participación de sus mujeres en la autoría de artículos, entre 9 y 15 puntos porcentuales.

Sin embargo, aún se siguen presentando diferencias significativas en el ascenso (segregación vertical) y permanencia en las carreras de especialización y posgrado.

Es también notable, incluso en aquellos países que han alcanzado una mayor paridad de género, que los fenómenos de segregación vertical en las estructuras de poder de la comunidad científica son aún muy acentuados. Un reflejo del "techo de cristal" es que, si bien hay paridad entre los autores de menor producción, a medida que se toman los estratos más productivos la participación de las mujeres desciende rápidamente hasta representar a menos de la quinta parte de los autores. Esa brecha también se hace evidente en las relaciones de colaboración científica, donde los hombres muestran niveles de relacionamiento mayor que las mujeres, siendo con mayor frecuencia los nexos con redes de colaboración fuera de sus instituciones y países.

Muestran también los datos que las instituciones científicas y académicas han sido un terreno fértil para la búsqueda de la igualdad de género en Iberoamérica. Aún con sus dificultades, particularmente en el acceso a puestos de alta relevancia, y con las brechas que aún se registran en muchos países, la situación es más alentadora que en otras áreas. Las empresas, por ejemplo, son un lugar de mucha mayor segregación, lo que incluso puede verse reflejado en la proporción de mujeres entre quienes investigan en el sector privado. En ningún país iberoamericano las mujeres en el sector

empresarial superan el tercio del total de quienes investigan.

Fuentes utilizadas

BID (2018): Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8863/Las-brechas-de-genero-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estébanez, M (2010): Género y profesión en el análisis de la ciencia argentina. Versión adaptada del paper presentado en FORO NACIONAL INTERDISCIPLINARIO MUJERES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD FONIM 2010. Bariloche, 15 al 16 de abril 2010. Centro Atómico Bariloche- Instituto Balseiro –Comisión Nacional de Energía Atómica.

Disponible en: http://sidetec.tucuman.gov.ar/wp-content/uploads/2017/03/g%C3%A9nero_y_profesi%C3%B3n_en_la_ciencia_argentina_cab_2010.pdf

González, M; Pérez Sedeño, E (2002): Ciencia, Tecnología y Género. Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad. Número 2 / Enero - Abril. Disponible en: <https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero2/varios2.htm>

González, M; Fernández, N (2016): Ciencia, tecnología y género. Enfoques y problemas actuales en Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad, vol.11 no.31. Buenos Aires.

Grant, A (1995): Women in Science: An Exploration of Barriers. Disponible en: <http://www.andreagrants.org/work/paper.html>

Holloway, M. (1993): A Lab of Her Own. Scientific American, 269(5), 94–103. doi:10.1038/scientificamerican.1193-94.

Lincoln Mullen (2018): gender: Predict Gender from Names Using Historical Data. R package version 0.5.2. S. Martin, W. M. Brown, R. Klavans, and K. Boyack (2011), "OpenOrd: An Open-Source Toolbox for Large Graph Layout," SPIE Conference on Visualization and Data Analysis (VDA).

Newman, M., 2001: The structure of scientific collaboration networks. PNAS 92 (2).

Rositer, M (1993): The Matthew Matilda Effect in Science. Social Studies of Science.

UNESCO (2013): Clasificación de Campos de Educación y Capacitación de la CINE 2013.

Fuentes estadísticas:

Banco Mundial. Datos demográficos por sexo. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL.FE.ZS?view=chart>

Red INDICES. Estadísticas de estudiantes y personal de la educación superior. <http://redindices.org/indicadores>

RICYT. Estadísticas de recursos humanos en I+D. Disponible en <http://www.ricyt.org/indicadores>

2.2. LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN LAS AULAS DE AMÉRICA LATINA

MELINA FURMAN¹

RESUMEN

La educación científica ha sido declarada una meta educativa prioritaria en muchos países. No obstante, las investigaciones y evaluaciones nacionales e internacionales muestran un panorama preocupante respecto de los aprendizajes en Ciencias de los alumnos de América Latina, y en particular de aquellos en contextos desfavorecidos. Por ende, interesa conocer el estado de situación de la educación científica en las aulas de la región.

Se realizó un estudio a partir del análisis de documentos, incluyendo los diseños curriculares de Ciencias para la escuela primaria y los informes de resultados de evaluaciones estandarizadas de los países de la región, y de la revisión de la literatura vinculada a la temática de los últimos diez años (2007 al presente), con especial énfasis en los casos de Argentina, Paraguay y Uruguay.

Por un lado, se encontró que muchos de los diseños curriculares nacionales son mayormente formulados como largas listas de contenidos conceptuales sin vinculación clara con el aprendizaje de capacidades, ni con una reflexión sobre la naturaleza de las ciencias. Dentro de las clases, se destina menos tiempo del estipulado a las Ciencias, lo que reduce las oportunidades de aprendizaje y una desigual cobertura de los contenidos previstos.

Además, en general la enseñanza tiene una fuerte impronta enciclopedista, basada primordialmente en la exposición docente y la reproducción de información. En términos de la infraestructura escolar se reporta que, si bien existen avances en el acceso a tecnologías y laboratorios, resulta necesario apuntalar el buen uso didáctico de los recursos.

Frente a los resultados descriptos, hoy se presenta un panorama de oportunidad para fortalecer la enseñanza de las Ciencias y favorecer su aprendizaje en las escuelas primarias. Para ello se propone una serie de recomendaciones pensando en incidir en el corto, mediano y largo plazo, fundamentalmente centradas en brindar mayor apoyo a los docentes como actores claves para el cambio. En lo inmediato se propone fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes en ejercicio, desarrollar recursos didácticos y materiales de apoyo para la enseñanza, y proveer oportunidades para que colegas y escuelas trabajen en red como comunidades de aprendizaje. Pensando en la incidencia a mediano y largo plazo se propone actualizar los lineamientos curriculares con un particular énfasis en el desarrollo de capacidades de pensamiento, revisar los programas de formación docente inicial y generar una cultura del uso de datos de la evaluación tanto al interior de las instituciones educativas como para el diseño de políticas y programas a nivel macro.

47

1. Escuela de Educación, Universidad de San Andrés; CONICET.

Agradecimientos: Agradezco la valiosa colaboración de Mariana Luzuriaga, Inés Taylor y María Eugenia Podestá, del Programa de Educación en Ciencias de la Universidad de San Andrés, para la elaboración de este documento.

1. INTRODUCCIÓN

La alfabetización científica ha sido declarada una meta educativa prioritaria para la formación de ciudadanos competentes en las sociedades actuales y futuras, profundamente atravesadas por los avances científicos y tecnológicos. La escuela primaria constituye una etapa de oportunidad para sentar las bases de la alfabetización científica de los niños, es decir, para promover hábitos de pensamiento curiosos, sistemáticos, autónomos y conscientes que se complejicen y profundicen en forma paulatina a lo largo de toda la escolaridad.

En contextos en incipiente desarrollo y de gran inequidad como los que caracterizan a los países de América Latina, garantizar una formación científica de calidad para todos desde la escuela primaria es aún más importante para formar una ciudadanía con los saberes y capacidades fundamentales para participar de los debates sociales, tomar decisiones informadas y contribuir al desarrollo de las naciones. Desde esta perspectiva, conocer el estado de situación actual de la educación en Ciencias en las escuelas primarias de la región cobra profunda relevancia en pos de planificar acciones de mejora e innovación para el futuro.

Con este propósito, se realizó un estudio de análisis documental y de revisión de la literatura, identificando qué se sabe sobre distintas dimensiones clave vinculadas a la temática y qué aspectos merecen ser estudiados con mayor profundidad para fortalecer una mirada integrada y actualizada de la cuestión. En primer lugar, se analizan los diseños curriculares de Ciencias para la escuela primaria de los países de la región para identificar cuáles son los propósitos y los contenidos de enseñanza que establecen como metas de aprendizaje. En segundo lugar, se estudia qué nos dicen los resultados de las evaluaciones de calidad educativa sobre el nivel de desempeño de los estudiantes de la región en Ciencias. Seguidamente se ahonda en las características que asume habitualmente la enseñanza de las Ciencias en las aulas, contemplando tanto la dimensión pedagógico-didáctica como aspectos estructurales e institucionales. A la luz de estos resultados, en la siguiente sección se parte de la identificación de las principales dificultades encontradas para promover la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y se presentan algunas medidas y casos ilustrativos sobre lo que actualmente se está haciendo en diferentes países de la región para fortalecer el trabajo en el aula. Finalmente, se propone una serie de recomendaciones pensando en incidir en el corto, mediano y largo plazo para garantizar la educación científica de todos los niños de América Latina.

1.1 ¿Por qué importa aprender ciencias hoy?

Quizás de forma más evidente que nunca, en la actualidad vivimos en un mundo profundamente atravesado por la Ciencia. La celeridad sin precedentes del avance de la tecnología y el acceso casi ilimitado a la información extienden las barreras del conocimiento y nos presentan renovadas oportunidades para afrontar desafíos globales y locales como la preservación del medioambiente, la

reducción de la pobreza y la mejora de la salud, entre muchos otros. No obstante, estos avances también implican retos importantes en términos de la formación de ciudadanos que puedan afrontar escenarios cambiantes e inciertos, desempeñarse en nuevos mercados laborales e idear soluciones para los grandes problemas de las sociedades actuales y futuras.

En este contexto, existe un amplio consenso internacional acerca de la importancia de promover la alfabetización científica de niños y jóvenes para la formación de ciudadanos competentes (Gil y Vilches, 2004). Haciendo alusión a la centralidad que ocupó la alfabetización primaria en los proyectos escolares del Siglo XIX, el concepto de “alfabetización científica” refiere al conjunto de conocimientos, saberes, capacidades y hábitos mentales asociados a la ciencia que se consideran necesarios para la inserción en la sociedad contemporánea (Furman y Podestá, 2009; Harlen, 2008). Esto incluye las llamadas “habilidades del Siglo XXI”, o aquellas capacidades relacionadas con la innovación y la creatividad, el aprendizaje continuo y la metacognición, y el pensamiento crítico, lógico y reflexivo, que se plantean como metas fundamentales de la escolarización en la actualidad (Scott, 2015).

En la medida en que dichas capacidades están estrechamente vinculadas con el pensamiento científico, la enseñanza de las Ciencias presenta un terreno fértil para favorecer su aprendizaje. Siendo esta una meta relevante para todos los aspectos de la vida de los ciudadanos en cualquier ámbito en el que se desempeñen, cobra entonces aún más fuerza la relevancia de garantizar una educación científica de calidad a todos, más allá de aquellos que aspiren a tener carreras científicas (Miller, 1983).

En particular, la escuela primaria constituye una etapa de oportunidad para la educación científica de los estudiantes, potenciando la curiosidad de los alumnos y orientándola hacia hábitos de pensamiento sistemáticos, autónomos y conscientes que se complejicen y profundicen en forma paulatina. Las investigaciones señalan que el pensamiento científico (y las habilidades cognitivas en general) no se desarrollan de un día para el otro, sino que se construyen y consolidan a partir de su práctica sostenida en el tiempo, por lo que es crucial comenzar a desarrollarlo y potenciarlo desde el inicio de la escolaridad. Además, la exposición temprana a la enseñanza de las Ciencias está asociada a un aumento del interés y el desempeño posterior de los estudiantes en campos afines (Mantzicopoulos, Patrick, y Samarapungavan, 2013).

1.2 ¿Cómo se promueve la alfabetización científica?

En respuesta al creciente interés por promover la alfabetización científica desde la escuela primaria, en las últimas décadas la enseñanza de las Ciencias ha adquirido la atención de educadores, pedagogos, organismos internacionales y responsables políticos. En particular, todos ellos coinciden sobre la necesidad de

adecuar la enseñanza del área para incorporar enfoques superadores del modelo tradicional, que contribuyan al desarrollo del pensamiento científico.

Partiendo de una concepción de la Ciencia que no solo refiere a un cuerpo de conocimientos sobre el funcionamiento el mundo natural sino, fundamentalmente, al proceso por el cual se genera dicho conocimiento, la alfabetización científica implica que el aprendizaje conceptual debe estar integrado a aspectos epistemológicos y al desarrollo capacidades o habilidades científicas (Gellon et al., 2018). Diversos estudios han señalado que el enfoque tradicional, enciclopedista, de enseñanza, basado en la transmisión de conocimientos de carácter fáctico como un cuerpo de saberes acabado, resulta limitado a estos fines. Puesto que interpela predominantemente a la reproducción de información y a la participación pasiva de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, ofrece pocas oportunidades para la comprensión profunda de los fenómenos naturales y para el desarrollo de capacidades de pensamiento más complejas.

Por el contrario, y dado que el desarrollo de las capacidades de pensamiento científico no es espontáneo, se instaló con fuerza a nivel internacional la idea de que para lograr la alfabetización científica de la población la enseñanza de las Ciencias debe estar basada en la incorporación en las aulas de un trabajo que guarde cierto grado de similitud con aquellos desafíos a los cuales se enfrentan los científicos en sus tareas habituales (DeBoer, 1991). De esta manera, lejos de desconocer la importancia de que los estudiantes alcancen el dominio de los saberes conceptuales (datos, hechos, conceptos, teorías, uso de instrumentos, etc.), se propone su abordaje integrado con aspectos epistemológicos (historia y naturaleza de la Ciencia) y modos de conocer o capacidades científicas (como el razonamiento inductivo y deductivo, la formulación de hipótesis, el diseño experimental y la construcción de explicaciones basadas en datos) para promover el aprendizaje de forma más auténtica y significativa (Furman y Podestá, 2009; OREALC/UNESCO, 2009). En particular, se destaca la importancia del trabajo experimental, la resolución de problemas y la introducción de la historia de la Ciencia como actividades propicias para promover el aprendizaje riguroso sobre los fenómenos naturales y la aplicación de dichos conocimientos a desafíos reales complejos, teniendo en cuenta también los aspectos éticos, económicos y sociales de los asuntos científicos y tecnológicos.

Uno de los enfoques más aceptados y promovidos desde la didáctica de las Ciencias es el de la enseñanza por indagación (ECBI) (Harlen y Qualter, 2000). La ECBI, también conocida como investigación escolar (Porlán, 1999) o enseñanza por indagación dirigida (Torres, 2010), es una metodología de formulación y tratamiento de problemas que sitúa a los estudiantes en un contexto análogo al de los científicos profesionales al proponerles realizar investigaciones sobre fenómenos de la vida cotidiana y construir socialmente (en la comunidad de aprendizaje del aula) modelos explicativos y teorías

(Furman y Podestá, 2009). Partiendo de una concepción constructivista del aprendizaje, está orientada a promover la comprensión de los fenómenos a partir de la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, integrando el aprendizaje de saberes conceptuales y el desarrollo de capacidades científicas. De hecho, numerosos estudios muestran que cuando los estudiantes se involucran en actividades como la formulación de preguntas, el diseño de experimentos y el análisis de resultados en base a fenómenos cotidianos, aumenta su participación e interés y se logran mejores resultados de aprendizaje (ver, por ejemplo, Carlson, Davis, y Buxton 2014).

2. METODOLOGÍA

En pos de describir el estado de situación actual de la educación científica en las escuelas primarias de América Latina, se realizó un estudio a partir del análisis de documentos y de revisión de la literatura vinculada a la temática.

Por un lado, se consultaron los diseños curriculares de Ciencias para la escuela primaria de los países de la región. Por el otro, se consideraron los informes de resultados de evaluaciones estandarizadas realizadas a nivel internacional (TIMSS), regional (SERCE y TERCE) y nacional en diversos países. En tercer lugar, se identificaron y recuperaron los principales estudios de carácter meta-analítico sobre la educación en Ciencias en la región, así como otras investigaciones centradas en diferentes aspectos relevantes sobre la cuestión (como las prácticas de enseñanza, la evaluación, las condiciones de infraestructura, etc.).

Para construir una mirada actualizada sobre el estado de la cuestión se eligieron trabajos publicados en los últimos diez años (es decir, desde 2007 en adelante). Se consideraron estudios de todos los países de la región, con especial énfasis en los casos de Argentina, Paraguay y Uruguay.

3. ¿QUÉ DEBEN APRENDER DE CIENCIAS LOS ESTUDIANTES DE AMÉRICA LATINA HOY? UNA MIRADA A LOS CURRÍCULOS

Como se discutió en la introducción, actualmente el aprendizaje de las Ciencias se considera prioritario en la mayor parte de los sistemas educativos del mundo. Siguiendo esta tendencia, en los últimos años muchos países de la región han iniciado procesos de revisión y actualización de los diseños curriculares de Ciencias para fortalecer las propuestas pedagógicas del área. En esta sección se analizará la propuesta de contenidos y enfoques de los diseños curriculares de los países de la región, identificando tendencias comunes y discrepancias entre las naciones, analizando en qué medida dichos currículos se alinean con las propuestas de otras regiones del mundo y con las buenas prácticas avaladas por la investigación educativa.

3.1 Los propósitos y los contenidos de aprendizaje

El estudio de las Ciencias aparece en los currículos de los países de América Latina de distintas formas. En muchos casos, se propone una mirada interdisciplinaria para los primeros años de la escuela primaria, integrando a las Ciencias Naturales con las Ciencias Sociales en una asignatura que recibe el nombre de “Conocimiento del Mundo” u otras denominaciones similares. A partir de la segunda parte de la educación primaria, en cambio, en la mayor parte de los países se dicta una asignatura específica de Ciencias Naturales (también llamadas Ciencias, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, o Ciencia y Ambiente) en la que se abordan contenidos básicos de las disciplinas de Biología, Física, Química, Astronomía y Ciencias de la Tierra.

Más allá de su denominación específica, los currículos de la región coinciden en que el estudio de la Ciencias contribuye a acercar a los alumnos a una comprensión más profunda del mundo natural y al desarrollo de capacidades para el pensamiento y para la acción. Estos propósitos están alineados, a su vez, con los estándares internacionales, que conciben a la formación científica como parte troncal de la educación de los estudiantes en tanto aporta una serie de saberes clave para la vida en el siglo XXI. Así, los países de la región muestran en términos generales una propuesta curricular basada en evidencias y consensos internacionales acerca del rol que tiene el estudio de las Ciencias para la formación de los estudiantes.

50

Además del consenso en los propósitos del estudio de las Ciencias, también se observan convergencias en los contenidos curriculares que se priorizan en los países de la región, como muestra el análisis que se realizó en el marco del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) de la UNESCO.² Este estudio mostró que hay una serie de contenidos comunes que enseñan en gran parte de los países de la región (Ver **Tabla 1**).

Analizando la tabla se puede ver en primer lugar que los diseños curriculares están organizados, como sucede en otras regiones del mundo, en ciertos dominios o bloques temáticos básicos correspondientes a las disciplinas que constituyen las Ciencias Naturales, tales como la estructura y funciones de los seres vivos y las interacciones de los organismos con el ambiente y la educación para la salud (Biología), la materia, la energía y

2. TERCE es un examen regional elaborado por UNESCO de Matemáticas y Lenguaje para tercer grado, sumando el área de Ciencias Naturales para el examen en sexto grado. Se implementa en 15 países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay). Para determinar cómo construir un instrumento de evaluación válido, se llevó a cabo una comparación exhaustiva de todos los objetivos de contenido y capacidades prescritos para el nivel de todos los países participantes. El análisis invitó a equipos de expertos de cada uno de los países participantes para llenar un cuadro comparativo de los contenidos y luego fue organizada centralmente. A partir de esto, se hizo una sistematización de los diseños curriculares, basada en la búsqueda de convergencias, divergencias e información dispersa en los enfoques disciplinares, pedagógicos y evaluativos. Además, se buscó encontrar equivalencias en los contenidos y dominios desde primer hasta sexto grado a partir del documento curricular de cada país.

sus manifestaciones (Física y Química), y la Tierra y el Universo (Ciencias de la Tierra y Astronomía) (OREALC/UNESCO, 2013). También aparecen contenidos sobre la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, que ponen el énfasis en el impacto de la tecnología sobre la calidad de vida y el medioambiente.

Un análisis más minucioso revela que los contenidos de Biología (es decir, los correspondientes a los bloques temáticos de Seres Vivos, Salud y Ambiente) dominan el currículum, en comparación con los de otras disciplinas como la Física, la Astronomía, las Ciencias de la Tierra o la Química. A su vez, los contenidos específicos en Biología también muestran un elevado nivel de convergencia entre países, con varios de ellos incluidos en 13 o hasta 14 de los 15 diseños estudiados. Por otro lado, si observamos aquellos temas que no presentan convergencias, algunas ausencias notorias son los contenidos de Astronomía, el origen y la evolución de los seres vivos, los átomos y las moléculas, y temas relacionados a elementos y compuestos. Si se considera que muchos de los países de la región tienen tasas de ingreso y graduación del nivel secundario menores al 100%, esto implica que hay un porcentaje de la población que no manejará dichos contenidos básicos de las Ciencias al finalizar su trayectoria escolar.

Una cuestión clave a tener en cuenta es que los currículos latinoamericanos tienen una longitud elevada en comparación con los de países de regiones con mejores desempeños educativos, que se caracterizan por presentar una menor cantidad de contenidos estudiados en mayor profundidad (Näslund-Hadley, Bando, Rocha & Bos 2016). Las largas listas de contenidos propician que los docentes “cubran” gran cantidad de temas de manera superficial, con poco tiempo para abordar cada uno de ellos y generar conocimiento robusto, y que dejen de lado algunos otros.

3.2 Una deuda de la región: las capacidades científicas como contenidos de aprendizaje

Más allá de los contenidos conceptuales, en los diseños curriculares de la región también se reconoce el potencial de las Ciencias como un espacio rico para el desarrollo de capacidades y actitudes científicas como la objetividad y el pensamiento crítico, reflexivo y creativo (OREALC/UNESCO, 2013). Capacidades como la observación, la resolución de problemas, la formulación y testeo de hipótesis, la interpretación de evidencias o la argumentación fundada aparecen como objetivos en todos los currículos regionales, alineándose a la tendencia a nivel internacional.

Sin embargo, aunque en muchos currículos el desarrollo del pensamiento científico aparece como un objetivo explícito, en general las capacidades o habilidades de pensamiento se enuncian solamente en los apartados de Introducción o Fundamentación de los currículos, pero no en la lista de contenidos de enseñanza que se establecen para cada grado. En otras palabras, en la mayoría de los países de la región las capacidades que se espera que los alumnos desarrollen en el nivel no están asociadas a contenidos conceptuales específicos, ni secuenciadas de modos que

Tabla 1: Convergencia entre los países en los contenidos de Ciencias propuestos en sus respectivos diseños curriculares

Dominios	Temática	Presente en cantidad de países (sobre 15)
Seres vivos	Seres vivos y objetos inertes	12
	La diversidad vegetal y animal	13
	Patrones morfológicos de los animales	10
	Estructuras de las plantas	13
	Funciones de las partes de los seres vivos	12
	Adaptaciones de los seres vivos al ambiente	11
	Reproducción de los seres vivos	13
	Herencia de características morfológicas	11
	Ciclos de vida	10
	Necesidades de los seres vivos	13
Salud	Conocimiento general del cuerpo humano y la importancia de su cuidado	14
	Posición y función de los sistemas de órganos en el cuerpo humano	12
	Necesidades fundamentales para mantener un buen estado de salud en cuanto a nutrición y ejercicio	13
	Relación entre microorganismos y salud	11
	Salud y ambiente	14
	Sexualidad y prevención de enfermedades	11
	Efectos del consumo excesivo de café, cigarrillo, drogas y licores	11
El ambiente	La importancia de la energía solar y su captación en el proceso fotosintético	12
	La importancia del suelo como recurso para el desarrollo de los vegetales	11
	La comunidad, los ecosistemas y el flujo de la energía en la cadena trófica	11
	Equilibrio ecológico. Factores. Efectos de la acción humana	13
	Importancia del uso racional de los recursos y acciones para proteger el medio ambiente	12
	Importancia de proteger a los seres vivos y al entorno	11
	La Tierra y el Sistema Solar	
	La Tierra, sus características y movimientos	11
	Grandes zonas de la Tierra: litósfera, hidrósfera y atmósfera	11
La materia	Propiedades generales de las sustancias	10
	La energía y sus manifestaciones	
	Concepto de energía, fuentes y transformaciones	12
	Algunas manifestaciones de energía: combustible, eléctrica, sonido	12
	Importancia de la energía en relación con la tecnología	10
	Ciencia, tecnología y sociedad	
	Tecnología y calidad de vida	10
	Tecnología e impacto sobre el ambiente	10

orienten a los docentes acerca de cómo trabajarlas en el aula a lo largo de los distintos grados, una deuda pendiente en la región.

Dado que se conoce que las capacidades de pensamiento científico requieren una enseñanza deliberada y sostenida, en tanto no se desarrollan de manera espontánea (Duschl y Osborne, 2002), y que su enseñanza constituye un reto para muchos docentes (Saavedra y Opfer, 2012), una cuestión a mejorar en los currículos actuales es establecer una progresión de aprendizajes clara para dichas capacidades, poniendo el acento en los logros esperados en los alumnos a lo largo de la escolaridad. También se hace necesario complementar los diseños curriculares con orientaciones concretas para la enseñanza de dichas capacidades de pensamiento, como comenzaron a hacer algunos países.

3.3 La necesidad de progresiones de aprendizaje claras

Un patrón general observado en los currículos de la región es que la organización de los programas de estudio no favorece una visión clara de los objetivos educativos a corto y a largo plazo, considerando el ciclo completo de la escuela primaria, ni la articulación posible entre áreas o grados. Así, no suele resultar evidente la progresión de los aprendizajes año a año, incluyendo cómo los contenidos se complejizan o profundizan a lo largo de la escolaridad.

52 Tampoco se facilita la identificación de ejes temáticos transversales o la realización de trabajos interdisciplinarios (Valverde & Näslund-Hadley, 2010). Esto dificulta la realización de actividades dentro del enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática, por sus siglas en inglés), que se ha señalado como fundamental en la promoción de capacidades de pensamiento troncales y en el fomento de vocaciones en ciencia, ingeniería y tecnología (Marginson et al., 2013). Aunque en algunos casos empieza a aparecer la idea de trabajar de manera interdisciplinaria, al menos a nivel curricular se trata de un horizonte lejano para la mayoría de los países de la región.

También existe una heterogeneidad en la claridad de las orientaciones de los programas de estudio de la región. Se considera que un currículum claro debería proporcionar indicaciones sobre cómo un docente puede no solo enseñar sino evaluar si un alumno alcanzó o no el nivel esperado (Ferrer, Valverde & Esquivel Alfaro, 1999). Por el contrario, en la región se observa que algunos currículos tienen un bajo nivel de detalle, y que pueden ser imprecisos, ambiguos o vagos y hasta contradictorios (Ruiz et al., 2016).

A la vez, las falencias de los currículos son compensados con el diseño y la difusión de otros documentos complementarios (denominados “guías para docentes” o “indicadores para la enseñanza/ el aprendizaje/ la evaluación”, “aportes para la enseñanza” o similares). Estas guías son diseñadas para acompañar a los docentes en la mejor implementación del currículo e incluyen orientaciones valiosas para la práctica. Sin

embargo, vale señalar que, al ser escritos por otros equipos de especialistas o consultores externos, muchas veces falta alineamiento entre estos documentos complementarios y los marcos curriculares originales, llevando a lo que algunos autores llaman una “torre de Babel” de elementos confusos o incluso contradictorios para los docentes (Valverde y Näslund-Hadley, 2010).

Finalmente, cabe señalar que la facilidad en el acceso a los diseños curriculares es disímil entre los países latinoamericanos. Mientras en algunos casos son fáciles de encontrar y acceder (por ejemplo, a través de los sitios de sus respectivos Ministerios de Educación) en muchos otros resultan difíciles de localizar o de descargar en sitios desactualizados que no invitan a la exploración. Esta dificultad suele repercutir en el rol que se le asigna al currículo para orientar las prácticas de enseñanza en las escuelas. Las investigaciones muestran que en muchas ocasiones los docentes no conocen los diseños curriculares en profundidad ni basan sus prácticas en dichos documentos, y por lo tanto actúan como marcos regulatorios de poca incidencia en el aula real (Bruns y Luque, 2014; INEE, 2015).

4. ¿QUÉ APRENDEN DE CIENCIAS LOS ESTUDIANTES EN LAS ESCUELAS HOY? RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE LA CALIDAD EDUCATIVA

Examinar los programas ayuda a entender qué tipo de formación los alumnos deberían recibir, pero para diagnosticar de manera cabal el estado de situación de la enseñanza de las Ciencias es fundamental poner la lupa sobre los aprendizajes de los alumnos. En otras palabras, es preciso conocer cuáles de los contenidos y capacidades propuestos en los currículos son incorporados por los alumnos. Saber cuánto aprendieron realmente los alumnos es indispensable para poder tomar decisiones sobre los sistemas educativos de un país (Duró, 2015).

Hay varias fuentes de información que indican que los alumnos que asisten a la escuela primaria en países de América Latina no están aprendiendo lo que se propone en los diseños curriculares. Además, se observan grandes diferencias de desempeño escolar no solo entre los distintos países sino también entre grupos de alumnos de un mismo país. En esta sección se realizará un resumen de los resultados de aprendizaje que surgen de las evaluaciones internacionales, regionales y, en algunos casos, nacionales, para analizar luego las disparidades existentes entre diferentes grupos de alumnos según su nivel socioeconómico, el tipo de escuela al que asisten (rurales o urbanas) y su género.

4.1 ¿Qué nos dicen los resultados de las evaluaciones internacionales?

Una fuente valiosa para conocer los desempeños de los alumnos del nivel primario en Ciencias en clave internacional es el Estudio de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés), que se aplica

en alrededor de 70 países del mundo. De América Latina, en la edición de 2015 participaron Chile y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), Argentina.

TIMSS es un examen basado en los contenidos curriculares de Ciencias y Matemáticas de los países participantes destinado a alumnos de 10 años (generalmente, que asisten a 4to grado). En su última versión, los resultados indicaron que Chile (con un promedio de 478 puntos) y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina (con 418 puntos) se posicionaron en Ciencias por debajo del promedio global de 500 puntos – para tener un punto de comparación, los países de mejores puntajes como Singapur y Corea obtuvieron 590 y 589 puntos respectivamente (Martin, Mullis, Foy y Hooper, 2016). Aunque esta evaluación no permite conocer en profundidad el posicionamiento de América Latina en el mundo, en tanto participan en ella solo un país y una Ciudad, como se muestra más adelante se trata de dos jurisdicciones que suelen ubicarse a la cabecera de los puntajes obtenidos en otras evaluaciones internacionales (como por ejemplo PISA, que se aplica en alumnos de 15 años) y regionales, y por lo tanto el hecho de que ambas se encuentren por debajo del promedio internacional muestra un panorama inquietante (aunque incompleto) acerca del posicionamiento de la región en el mundo en cuanto a los aprendizajes de los niños en Ciencias en la escuela primaria.

A partir de esta evidencia, se puede suponer que en el nivel primario América Latina no tiene un buen desempeño

en Ciencias si lo comparamos con el de otras regiones del mundo más desarrolladas. Esto se complementa con los resultados en Ciencias de la evaluación PISA que, como se mencionó, se aplica en el nivel secundario. Los desempeños en PISA dan señales de preocupación en tanto los puntajes de los estudiantes de países latinoamericanos se encuentran, también, por debajo del promedio internacional (OCDE, 2016).

4.2 Los alumnos de la región alcanzan solo los desempeños más básicos en Ciencias

A nivel regional, también hay evidencias de que los alumnos del nivel primario de la región no están aprendiendo lo que se propone desde los diseños curriculares. Las evaluaciones TERCE (Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo) llevadas a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO (previamente mencionadas como fuente del análisis curricular comparativo) se aplican a alumnos de 3º y 6º grado en 15 países de América Latina y evalúan los aprendizajes de contenidos curriculares compartidos por los países participantes.

TERCE evalúa de manera integrada los aprendizajes conceptuales con el desarrollo de capacidades científicas, tales como el reconocimiento de información y conceptos científicos, la comprensión y aplicación de estos y la resolución de problemas. Estas capacidades se categorizan en cuatro niveles (ver **Tabla 2**).

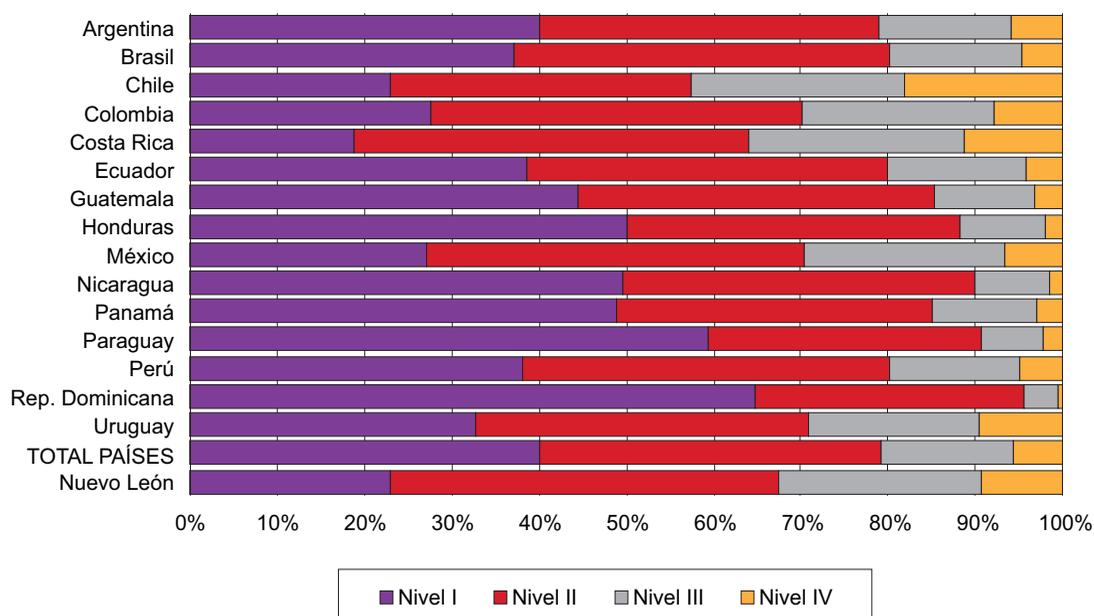
Tabla 2: Niveles y descriptores de capacidades en TERCE. Adaptado de OREALC/UNESCO (2015).

Nivel	Descriptor. Estos estudiantes muestran evidencia de ser capaces de:
1	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer acciones orientadas a satisfacer necesidades vitales y de cuidado de la salud en contextos cotidianos.
2	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar información simple, presentada en diferentes formatos (tablas, gráficos, esquemas); comparar y seleccionar información para tomar decisiones y reconocer conclusiones. Clasificar seres vivos o reconocer el criterio de clasificación a partir de la observación o la descripción de sus características. Establecer algunas relaciones de causa y efecto en situaciones cercanas
3	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar información variada presentada en gráficos de distintos formatos y/o con más de una serie de datos, para hacer comparaciones y reconocer conclusiones. Reconocer conclusiones a partir de la descripción de actividades de investigación. Aplicar sus conocimientos científicos para explicar fenómenos del mundo natural en variadas situaciones. Reconocer partes o estructuras de los sistemas vivos y relacionarlas con el rol que tienen en un sistema mayor.
4	<ul style="list-style-type: none"> Analizar actividades de investigación para identificar las variables involucradas, inferir la pregunta que se desea responder y seleccionar información pertinente. Discriminar entre distintas preguntas, aquellas que se pueden responder científicamente. Utilizar términos científicos para nombrar fenómenos que no son del entorno inmediato. Utilizar conocimientos científicos para comprender procesos naturales, los factores involucrados y el impacto de su variación.

Los resultados del TERCE muestran que en el promedio de los países la gran mayoría de los estudiantes (casi el 80%) se encuentran en los dos niveles más bajos de rendimiento (ver **Figura 1**). Chile tiene la mayor proporción de alumnos que alcanzan los niveles más

altos, mientras que la República Dominicana muestra los resultados más bajos. En general, todos los países tienen por lo menos un 20% de alumnos alcanzando solamente el nivel 1 de desempeño (salvo Costa Rica con 18%) y, con la excepción de Chile, menos del 10% de alumnos alcanzan el Nivel 4 en el resto de los países.

Figura 1: Distribución de estudiantes de 6° grado de primaria por nivel de desempeño en Ciencias en TERCE. Tomado de OREALC/UNESCO (2015)



Estos resultados muestran que la región tiene un desafío importante en términos de calidad educativa en el área de las Ciencias. Así, se observa que la mayoría de los alumnos ha alcanzado solamente las capacidades más básicas: son capaces de reconocer conceptos sencillos en contextos cotidianos además de seleccionar, comparar y interpretar información simple desde tablas, gráficos y esquemas para reconocer conclusiones. Por otro lado, los resultados también indican que menos de 1 de cada 5 alumnos se mostró capaz de aplicar o utilizar sus conocimientos científicos para explicar fenómenos del mundo natural, o de analizar actividades de investigación para identificar las variables involucradas o inferir la pregunta que se desea responder. Considerando la importancia que tiene el aprendizaje de estas capacidades en la escuela primaria, entendiéndola como etapa fundante del pensamiento y como parte de la preparación para los estudios secundarios, estos resultados señalan la imperiosa necesidad de fortalecer la educación científica en este nivel educativo.

4.3 Progreso, pero lento

Como su nombre lo implica, el tercer estudio (TERCE) fue antecedido por otras dos evaluaciones regionales similares, y será seguido por el cuarto estudio (ERCE) en el año 2019.

Al analizar las tendencias de los resultados a lo largo del tiempo, se observa que, en general, los países de la región lograron claras mejoras en todas las áreas curriculares, incluyendo las Ciencias, un logro especialmente destacable en el contexto de ampliación del acceso a la educación en todos los niveles educativos (Rivas & Sánchez, 2016). Por ejemplo, en Ciencias, Brasil logró reducir la proporción de estudiantes en los niveles más bajos por más de siete puntos porcentuales, una de las mejoras más grandes del mundo en la última década (Näslund-Hadley, Bando, Rocha y Bos, 2016).

Sin embargo, los progresos no han sido los esperados en la mayoría de los sistemas educativos (Duró, 2015). En general, la región se caracteriza por un progreso lento. Un dato preocupante es que siguiendo la tendencia actual de mejora se proyecta que deberán transcurrir varias décadas antes de que los países de la región alcancen los niveles educativos de los países de la OCDE, considerando los datos que aporta la prueba PISA. Por ejemplo, se estima que a Argentina le tomará 39 años alcanzar el promedio de la OCDE en Ciencias, y muchos otros países nunca lo lograrán al ritmo de mejora actual (Näslund-Hadley, Bando, Rocha y Bos, 2016).

4.4 El avance de las evaluaciones nacionales

Casi todos los países de la región tienen actualmente algún modelo de evaluación nacional de los aprendizajes (Ferrer, 2006). Sin embargo, aunque todos se proponen medir la calidad del sistema educativo, existen importantes diferencias entre los países y sus programas de evaluación. Mientras en algunos países como Ecuador se toman exámenes muestrales para informar políticas públicas, en otros como Brasil son de carácter censal y con alto impacto (es decir, con consecuencias en la posibilidad de seguir estudios futuros).

Respecto de quién se ocupa de medir la calidad educativa, en algunos sistemas las evaluaciones se diseñan desde los Ministerios de Educación, aunque en otros se han creado institutos autónomos para ocuparse de la tarea. Hoy prácticamente en la totalidad de los países de América Latina existen centros, unidades, institutos o departamentos destinados a evaluar la calidad de la educación de sus sistemas (Murillo y Román, 2010). Algunos investigadores señalan que, aunque contar con instituciones autónomas puede generar datos con mayor validez técnica, esto también puede presentar desafíos a la hora de trabajar en conjunto con los Ministerios de Educación en la creación de nuevas políticas públicas basadas en evidencia que utilicen los resultados de las evaluaciones (Ferrer, 2006). Así, una de las necesidades más importantes en relación con las evaluaciones de calidad educativa es lograr que los resultados obtenidos se utilicen efectivamente para orientar las políticas y programas y generar mejoras tanto sistémicas como en el nivel micro de cada escuela.

Hay grandes desafíos para la medición válida y útil de un sistema educativo nacional. Los equipos técnicos deben estar bien capacitados, con una estabilidad temporal y con la capacidad logística y financiera de llevar a cabo las evaluaciones (Martínez-Rizo, 2016). Además, hay que elaborar instrumentos de evaluación válidos que permitan capturar las diferencias asociadas a las heterogeneidades de capacidades, contextos socioeconómicos, géneros, localidades, pertenencias a diversos grupos étnicos y lenguas (Murillo y Román, 2010). Esto se complica aún más dado que muchas veces los currículos nacionales no ofrecen definiciones claras sobre qué se espera que los alumnos aprendan. Además, a menos que haya una fuerte y coherente coordinación entre las unidades de curricularistas, los equipos responsables de la formación docente, las instituciones responsables de la evaluación y las comunidades escolares (incluyendo los equipos directivos, los docentes, los alumnos y las familias) en las que dicha evaluación se implementa, se pueden generar grandes obstáculos a la hora de llevar a cabo las actividades de evaluación del sistema, incluyendo tasas elevadas de no respuesta en distintas jurisdicciones participantes (Martín y Rizo, 2009).

Por ende, si bien los países latinoamericanos están avanzando hacia la elaboración de evaluaciones nacionales de la calidad educativa alineadas con los estándares internacionales, persisten desafíos en términos de garantizar la validez y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

4.4.1 Resultados de aprendizaje en Argentina y Uruguay

En Argentina, la Secretaría de Evaluación Educativa del Ministerio de Educación y Deportes lleva adelante la evaluación Aprender. En el nivel primario, es aplicada de manera muestral en Producción Escrita en 3er grado y de manera censal en Lengua, Matemática, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales en 6to grado (SEE, 2017a). Los resultados en Ciencias para el año 2016 muestran logros importantes: cerca del 70% de los estudiantes alcanzaron un nivel satisfactorio o avanzado, lo que implica que pudieron utilizar conceptos específicos para explicar fenómenos del entorno natural, interpretar datos y resolver situaciones problemáticas (SEE, 2017b). Sin embargo, aún persisten importantes disparidades en los desempeños de los alumnos según su contexto socioeconómico. En los sectores de menor nivel socioeconómico casi la mitad de los alumnos evaluados está por debajo del nivel de logro esperado.

En Uruguay el Sistema de Evaluación de Aprendizaje se realiza de forma muestral, históricamente sobre Lectura y Matemática, pero desde el 2009 también sobre Ciencias Naturales. En el 2013, se llevó a cabo con alumnos de 3ro y 6to grado. Sus resultados muestran un panorama menos alentador que en el caso argentino y más similar a la tendencia regional: el 56% de los estudiantes alcanzaron los niveles más bajos de desempeño. Es decir que no pudieron resolver las actividades más fáciles de la prueba o bien aplicaron conocimientos de la vida cotidiana e identificaron información sobre hechos concretos y simples. Además, los alumnos de entornos más favorables alcanzaron los mejores puntajes y se encontró una leve ventaja en los desempeños de los varones por sobre los de las mujeres.

4.5 No todos aprenden lo mismo

Casi todos los programas de evaluación de calidad educativa en la región también proponen medir si diversos grupos de estudiantes en el país aprenden lo mismo y en qué medida los factores contextuales inciden en los logros académicos de los estudiantes. Esto se hace a partir de la inclusión de cuestionarios asociados a las evaluaciones que se aplican a los alumnos, aunque muchas veces también a los docentes, directivos y familias. Los datos recabados acerca de condiciones de infraestructura, equipamiento, formación (en el caso de docentes y directivos), prácticas, actitudes y realidades socioeconómicas (incluyendo nivel educativo de los padres, si el niño trabaja, y el acceso a servicios básicos como el agua potable, la energía y el acceso a la información) se contrastan con los resultados de desempeño para interpretarlos con mayor profundidad. A partir de estos análisis se puede ver que la región se caracteriza por grandes desigualdades en los niveles de desempeño entre distintos grupos de alumnos según su contexto socioeconómico, el tipo de escuelas a las que asisten (urbanas o rurales) y su género. De acuerdo con el coeficiente educativo de Gini, un indicador que mide la desigualdad educativa, la calidad de educación en América Latina se ubica entre las más desiguales del

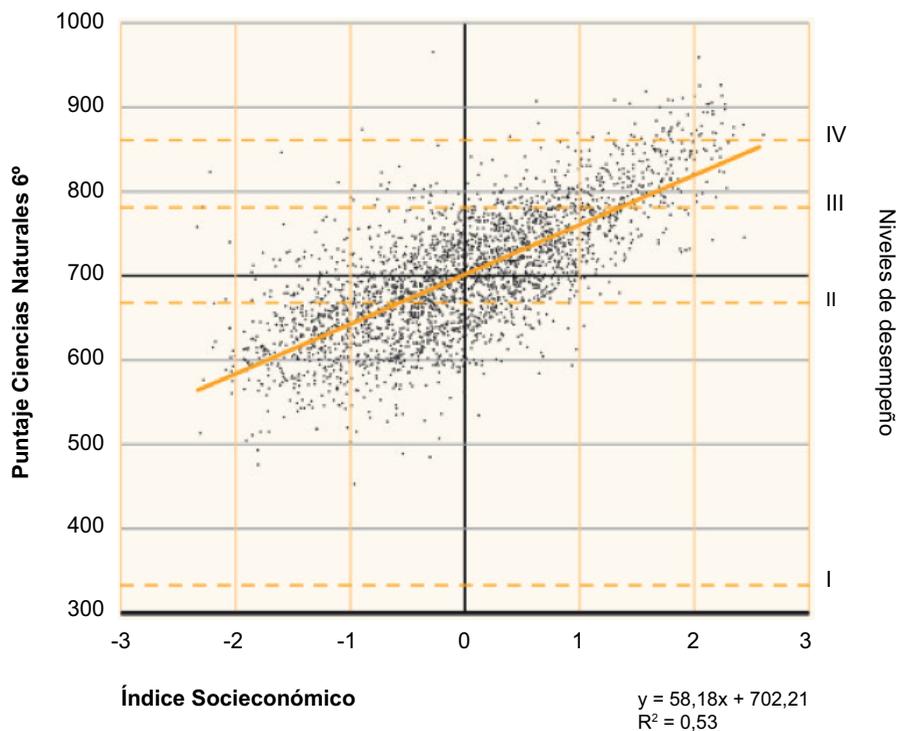
planeta, superada solo por la región de África y el sudeste asiático (Jacob y Holsinger, 2008).

4.5.1 El nivel socioeconómico importa

Una de las diferencias más fuertes que se encuentra en la región es la diferencia en los resultados de alumnos según su nivel socioeconómico (ver **Figura 2**). Aunque el nivel socioeconómico es un factor fuertemente asociado con los desempeños educativos de los estudiantes de la mayor parte de los países del mundo (Çiftçi y Cin, 2017), vale subrayar que en el caso de la región latinoamericana esta asociación es particularmente intensa (Cruces, Domench, y Gasparini, 2012).

En las evaluaciones TERCE, las diferencias en el índice socioeconómico de la escuela (que es a su vez representativo de la población de alumnos que asisten a dicha escuela) dan cuenta de entre el 45 y 63% de la variación en los puntajes de los alumnos. Esto implica que a pesar de que el acceso al nivel primario es prácticamente universal en la región, los sistemas educativos no están pudiendo saldar las brechas existentes entre niños de familias de sectores populares y aquellos que provienen de orígenes más favorecidos. En otras palabras, la escuela primaria en América Latina hoy no logra igualar las oportunidades educativas de los niños.

Figura 2: Resultados de aprendizaje en Ciencias Naturales en 6° grado según el índice socioeconómico de la escuela. Tomado de Treviño, Villalobos y Baeza (2016)



56

Nota: cada punto representa a una escuela de la muestra.

Los estudios realizados en escuelas de contextos de pobreza coinciden con este panorama general, pues muestran, en coincidencia con los resultados de las evaluaciones estandarizadas, que sus estudiantes pueden resolver solamente preguntas y ejercicios de muy baja demanda cognitiva (Ver, por ejemplo, Furman, 2012).

Afortunadamente, vale notar también que hay algunas escuelas que van en contra de la tendencia observada, atendiendo a poblaciones vulnerables pero alcanzando niveles educativos mayores al promedio (en la **Figura 2**, son las escuelas que se encuentran por arriba de la línea naranja que muestra la tendencia de la relación entre el

índice socioeconómico y el puntaje en Ciencias). Si bien para pensar la educación en contextos de pobreza más ampliamente es esencial proponer políticas intersectoriales (por ejemplo, de alimentación, salud, trabajo y vivienda) basadas en evidencia (Rivas, 2015), aquí se abre una oportunidad para la investigación educativa en busca de entender qué características y prácticas se observan en dichas escuelas que desafían el statu quo y logran ofrecer mejores oportunidades a los niños de sectores populares, que permitan luego extender dichos hallazgos a otras escuelas generando programas o políticas específicas para instituciones de contextos similares.

4.5.2 Diferencias entre, pero también dentro de las escuelas

Más allá de la población a la cual atiende, hay muchos factores de una escuela que pueden incidir en los resultados, como por ejemplo su gestión (estatal o privada) o su ubicación geográfica.

Las escuelas privadas, es decir, las que no son financiadas por el Estado, representan alrededor del 20% de la matrícula de la educación primaria de la región, y generalmente proveen educación de mejor calidad que las escuelas de gestión estatal (Calónico y Ñopo, 2007). Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta ventaja en los resultados académicos generalmente se debe a que las escuelas privadas tienden a tener alumnos de mayores recursos económicos, y por lo tanto en lugar de reflejar las diferencias basadas en la gestión de la escuela - relacionadas con los niveles de recursos o el grado de autonomía de los directivos, entre otros factores- es probable que estos resultados simplemente reflejen el estatus más privilegiado de los alumnos (Verger, Moschetti y Fontdevilla, 2017).

Las escuelas rurales también tienen desventajas de larga data, dado que en su mayoría tienen pocas clases, generalmente con modalidad de plurigrado, y tienen menor acceso a recursos y condiciones de infraestructura que las escuelas urbanas. Históricamente, las escuelas rurales han obtenido menores logros académicos que las urbanas (Näslund-Hadley, Cabrol y Ibarraran, 2009). Este resulta un dato relevante sobre todo en países como Guatemala, Honduras, Nicaragua, México, Paraguay, Panamá y Perú, donde la mayoría de las escuelas son rurales.³ No obstante, en TERCE, aunque a primera vista las escuelas urbanas mostraron una ventaja en sus logros académicos respecto a sus pares rurales, cuando se toma en cuenta el nivel socioeconómico de los alumnos desaparece una gran parte de la asociación negativa entre ruralidad y logros de aprendizaje, e incluso se vuelve positiva en algunos países (Treviño, Fraser, Meyer, Morawietz, Inostroza y Naranjo, 2016).

Las diferencias en los resultados de aprendizaje no se limitan solamente a las escuelas que atienden a diferentes poblaciones. También se pueden ver llamativas diferencias entre alumnos que pertenecen a una misma escuela. Los resultados de TERCE muestran que entre el 36-82% del total de las diferencias de desempeño en Ciencias ocurre entre alumnos de un mismo instituto escolar (Treviño, Villalobos y Baeza, 2016). En otras palabras, en una misma escuela existen niños con niveles de desempeño muy dispares en el área de las Ciencias. Esto muestra que, más allá de los intereses y capacidades individuales que los niños poseen respecto de las Ciencias, que

existen en cualquier grupo de niños y que seguramente juegan un rol en las diferencias observadas, las escuelas no están logrando que todos los estudiantes alcancen los aprendizajes buscados. La diferencia entre niños de una misma escuela llama la atención, en tanto es sustantivamente más grande que la diferencia que se observa entre escuelas. Desde este punto de vista, podría argumentarse que una oportunidad de mejora importante en la educación de las Ciencias tiene que ver con crear condiciones de enseñanza para que todos los niños aprendan, más allá de sus puntos de partida, intereses o capacidades iniciales.

4.5.3 Desempeños según el género

En la región también aparecen desigualdades en los aprendizajes de mujeres y varones en todas las áreas curriculares. En términos generales, las diferencias de logro académico por género muestran considerable variación a través de los países, sin poder observarse un patrón claro. Estas diferencias se fortalecen e incrementan más en niños de 6to grado que de 3er grado, sugiriendo que la brecha puede estar vinculada a la progresión en el sistema educativo (Gelber, Treviño y Inostroza, 2016).

En el área de Ciencias en particular, los resultados de TERCE no muestran una tendencia clara a favor de los niños o las niñas. Esto representa un cambio drástico respecto de los resultados del SERCE (2006), donde sí se observó una ventaja de género para los varones, e indica que en algunos países las brechas se cerraron e incluso se invirtieron (Gelber, Treviño y Inostroza, 2016). Estos resultados se contrastan con los de otras áreas disciplinares: por ejemplo, en Matemática los varones muestran una ventaja significativa, mientras que en Lengua las mujeres tienen mejores desempeños, tendencias que se mantuvieron constantes desde PERCE y SERCE (Ganimian, 2009).

Sin embargo, donde sí hay una diferencia es en la distribución de niñas y varones en los niveles de desempeño más altos (Gelber, Treviño y Inostroza, 2016). La sobre-representación de varones en los mejores niveles de desempeño podría ser parte de la explicación de la falta de mujeres en carreras científicas y otras relacionadas con la ingeniería y la tecnología (dentro del paradigma STEM), ya que es posible que los alumnos que sobresalgan en Ciencias o carreras afines en la escuela prefieran luego seguir la educación en dichas áreas.

5. DEL CURRÍCULUM PRESCRIPTO AL IMPLEMENTADO: UNA MIRADA AL INTERIOR DE LAS AULAS DE CIENCIAS

El bajo nivel de desempeño de los estudiantes latinoamericanos en el área de Ciencias es preocupante, especialmente teniendo en cuenta que los currículos de Ciencias en la región en general están alineados a los principios y estándares valorados internacionalmente para promover la alfabetización científica. Pareciera entonces que el problema fundamental no está en los currículos prescritos sino en otra parte. Surgen entonces

3. Aunque se encuentra un predominio de escuelas rurales en los países mencionados, dado que en general estas tienen matrículas más reducidas que las urbanas, esto no significa que la mayoría de los estudiantes asistan a escuelas rurales. Además, cabe aclarar que se toma en cada caso la definición local de "escuela rural", lo que dificulta realizar generalizaciones y comparaciones a nivel regional (Treviño, Fraser, Meyer, Morawietz, Inostroza y Naranjo, 2016).

interrogantes respecto de lo que sucede efectivamente al interior de las aulas, es decir, en el pasaje del currículum prescripto al implementado.

En la presente sección se ahondará en las características que asume habitualmente la enseñanza de las Ciencias en las aulas de América Latina, contemplando tanto la dimensión pedagógico-didáctica como aspectos estructurales e institucionales. Se trata de un campo de estudio en incipiente desarrollo, cuya importancia es crucial para comprender el estado de situación y promover la implementación de políticas e iniciativas informadas para fortalecer la enseñanza de las Ciencias en la región.

5.1 Perder el tiempo es perder valiosas oportunidades para el aprendizaje

Una de las cuestiones básicas a examinar al indagar sobre la enseñanza de las Ciencias es si efectivamente se le dedica tiempo suficiente en las escuelas, pues la investigación educativa da muestras claras de que el tiempo de enseñanza es un factor importante para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Investigaciones internacionales muestran que existe una asociación positiva entre el tiempo de clase y el logro académico de los estudiantes, y que la magnitud del efecto depende del uso que se haga del tiempo: la extensión del tiempo de clase solo tiene impacto positivo en el aprendizaje cuando una gran proporción está destinado a la enseñanza (Martinic, 2015).

58 En términos formales, la duración del calendario escolar de países de la región suele equipararse al parámetro recomendado internacionalmente de 200 días de clase por año (UNESCO, 2004). No obstante, se ha señalado que en muchos países la cantidad efectiva de días de clase es inferior a lo establecido oficialmente, reduciéndose incluso hasta en un 50% (Veleda, 2013; Martinic, 2015). Entre sus causas principales se destaca el ausentismo de los docentes (a causa de licencias, huelgas, jornadas de capacitación, etc.) y también el de los alumnos (Gillies y Quijada, 2008; PREAL, 2002). Por citar solo un ejemplo, según los datos reportados en el informe TIMSS 2015, tanto en la Ciudad de Buenos Aires como en Chile, el 15% de los alumnos de 4to grado faltaron al menos una vez por semana a la escuela.

Por otro lado, existe entre los países de la región latinoamericana una gran dispersión en términos de la cantidad de horas diarias que asisten los estudiantes a la escuela. Esto se ve reflejado, principalmente, en la proporción de alumnos que asisten a escuelas de jornada completa. Según los datos recopilados del TERCE, en promedio, solo un 23% de los alumnos de América Latina y el Caribe de 3er grado y un 22% de 6to asisten a escuelas de jornada completa. La proporción más alta la tiene Chile, alcanzando al 85% de los estudiantes de 3ro y el 84% de 6to y le sigue Uruguay, con 57% y 56% respectivamente. En cambio, en Guatemala, Paraguay y República Dominicana, el porcentaje de alumnos en escuelas de jornada completa es inferior al 10% (Ganimian, 2015).

En cuanto a la distribución de la carga horaria semanal entre las asignaturas de los diseños curriculares, en general se le destina una menor proporción de tiempo a las Ciencias que a otras áreas como Lengua, Matemática y Ciencias Sociales (Benavot, 2004). Además, si bien no se cuenta con los datos precisos en la región, Valverde y Näsland-Hadley (2010) señalan que distintos ministerios de educación latinoamericanos cuentan con evidencias anecdóticas de que sus estudiantes reciben menos horas de educación en Ciencias Naturales de lo estipulado. Por un lado, esto podría corresponderse a un fenómeno señalado en estudios de otros países que sugieren que con frecuencia los docentes de primaria “esquivan” la enseñanza de las Ciencias por sus dificultades en el manejo del conocimiento disciplinar, la falta de materiales, la preferencia personal de dar otras materias, y por la presión por darle más importancia a las áreas de Lengua y Matemática (García-Ruiz y Sánchez Hernández, 2006).

Por otra parte, algunas investigaciones incipientes en América Latina señalan que el tiempo de instrucción, es decir, aquel destinado efectivamente a actividades de enseñanza aprendizaje, es significativamente inferior al tiempo de clase. Así, incluso cuando los docentes se disponen a enseñar una asignatura, parte del tiempo se insume en cuestiones periescolares (como los rituales de clase, trámites administrativos, resolución de conflictos de convivencia entre los alumnos, etc.) (Näsland-Hadley et al., 2012). Por ejemplo, en un estudio que implicó la observación de más de 15000 clases de 3000 escuelas de siete países de la región se encontró que en ninguno de los sistemas educativos estudiados el tiempo de instrucción supera el 65% del tiempo de clase, 20 puntos porcentuales por debajo del parámetro de buenas prácticas del método Stallings (Bruns y Luque, 2014). Esto, en el mejor de los casos, equivale a la pérdida de un día de instrucción por semana.

Estos resultados apuntan a que los estudiantes latinoamericanos reciben menos oportunidades de aprendizaje de lo esperado. En tanto existen algunas evidencias de que el tiempo de clase correlaciona de forma positiva con el rendimiento de los estudiantes (Bruns y Luque, 2014; Furman et al., 2018), la reducción en el tiempo de enseñanza de las Ciencias podría explicar los bajos niveles de desempeño alcanzados por los países de la región. Resulta necesario, entonces, fortalecer cómo se utiliza el tiempo, particularmente en un contexto donde la definición del tiempo escolar está siendo puesta en cuestión por diferentes países de la región como estrategia para el mejoramiento de la equidad y la calidad educativa (UNESCO, 2010).

5.2 Algunos contenidos sí, otros no: un abordaje parcial y desbalanceado de los currículos

Conocer cómo se utiliza el tiempo en las aulas implica, por un lado, explorar cuáles son los contenidos que se abordan en las clases de Ciencias en relación con lo estipulado en los diseños curriculares, fuente en la que se basan las evaluaciones estandarizadas locales e internacionales para determinar el nivel de desempeño de los estudiantes en el área.

Los resultados de la evaluación TIMSS 2015 ponen en evidencia que la cobertura parcial de los temas de Ciencias es un problema extendido en todos los sistemas educativos del mundo. Además, existe una tendencia común a priorizar los contenidos del eje de las “Ciencias de la vida” (que incluye temas como las características de los seres vivos, el concepto de ecosistema y el cuidado de la salud) sobre los de las “Ciencias de la Tierra” (que abarca temas como el sistema solar, el estado del tiempo y los cambios de clima y la paleontología) y las “Ciencias físicas” (que refiere a temas como la materia, la energía, la luz y la electricidad), cuya proporción de cobertura es significativamente menor.

En América Latina, en un estudio de casos realizado en cinco escuelas primarias de contextos de alto nivel socioeconómico y cultural (“de élite”) de la provincia de Buenos Aires, Argentina, se encontraron resultados similares a dicha tendencia. Incluso cuando en las escuelas bajo estudio se dedicó el tiempo estipulado para la enseñanza de las Ciencias, el porcentaje de cobertura del diseño curricular alcanzó entre un 50 y un 85% del total y el eje más extensamente abordado fue el de “Ciencias de la vida”, hecho que los docentes atribuyeron a que encuentran dificultades en el manejo del contenido de temas vinculados a la Química y la Física.

También en otro estudio realizado en diez países de América Latina (Argentina, Colombia, Cuba, El Salvador, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay) se halló que en general los docentes del nivel primario abordan con poca extensión y profundidad el contenido de “la Materia”,⁴ temática asociada al campo de la Físico-Química (Atrio Cerezo y Calvo Pascual, 2017).

Los resultados descriptos parecieran indicar que la cantidad de contenidos curriculares es demasiado ambiciosa para el año escolar y ponen en evidencia la necesidad de brindarle mayor apoyo a los docentes para promover la enseñanza comprensiva de las Ciencias en todos sus ejes siguiendo criterios disciplinares y didácticos que no solo respondan a sus niveles de interés o conocimiento. Dado que los diseños curriculares establecen los contenidos mínimos que se espera que los alumnos aprendan en un determinado año escolar, seguir profundizando el análisis de cuáles son los contenidos que efectivamente se abordan con mayor frecuencia en las clases de Ciencias, cuáles se evitan y por qué motivos es clave para informar políticas de adecuación curricular y formación docente inicial y continua.

5.3 ¿Cómo se enseñan las ciencias? abriendo la “caja negra” del aula

Más allá de qué se enseña, el bajo nivel de desempeño de los estudiantes latinoamericanos en las evaluaciones también despierta interrogantes sobre cómo se está

enseñando las Ciencias en las escuelas de la región, lo que algunos han llamado “la caja negra del aula” (Näslund-Hadley et al., 2012).

En un estudio previo que recopiló los resultados de diversas investigaciones sobre “la condición de la educación en Matemáticas y Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe”, Valverde y Näslund-Hadley (2010) ya advirtieron que en las aulas de la región predomina la enseñanza basada en la memorización mecánica y la repetición de datos como un conjunto de conocimientos acabados, descontextualizados del proceso de su construcción.

Otras investigaciones de menor escala arrojan resultados similares. En un estudio realizado en escuelas primarias de Paraguay, República Dominicana y el estado mexicano de Nuevo León se encontró que en todos los casos predominan en las clases de Ciencias actividades de baja complejidad basadas en la memorización de conceptos y hechos en detrimento de actividades prácticas para la exploración de fenómenos, que además estuvieron casi en su totalidad a cargo de los docentes y se limitaron a la verificación de conocimientos dados (Näslund-Hadley et al., 2012). En México, se observó que el 82% de las actividades propuestas por una muestra de 80 docentes consistió en la recepción y repetición de conocimientos escolares por parte de los alumnos y que aquellas más estrechamente vinculadas a competencias científicas (como la elaboración de preguntas, el análisis de representaciones gráficas, la realización de experimentos y el debate) representaron solo el 3,4% del total (Fernández Nistal y Tuset Bertrán, 2008). En el caso de Chile, también existen evidencias que confirman la poca relevancia atribuida al trabajo experimental (Cofré et al., 2010).

Pareciera confirmarse, entonces, que en las escuelas de la región la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene una fuerte impronta enciclopedista. Este enfoque, que parte de una concepción que dista de la naturaleza misma del conocimiento científico, posiciona a los estudiantes como receptores pasivos de saberes dados primordialmente por los docentes o los libros de texto y obtura las oportunidades para “hacer ciencia” y favorecer el aprendizaje de capacidades de pensamiento. Por ende, su extendido uso en las clases de Ciencias podría explicar el bajo nivel de desempeño de los alumnos latinoamericanos en la resolución de problemas que requieren poner en práctica capacidades como establecer relaciones entre fenómenos, hacer predicciones, interpretar datos, diseñar experimentos o formular conclusiones y elaborar argumentos, entre otras. De hecho, se encontró que la prevalencia de este tipo de prácticas de enseñanza está asociada a peores niveles de desempeño en el área de Ciencias (Näslund-Hadley et al., 2012).

La relación entre el tipo de enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes también fue explorada en profundidad en el estudio de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Los docentes participantes dedicaron en promedio el 81% del tiempo de enseñanza a actividades que promueven capacidades de bajo orden cognitivo (como recordar y

4. Los temas que componen el contenido de “la Materia” según el análisis curricular conducido en el marco de la investigación son: “Elementos y compuestos”, “Átomos y moléculas”, “Propiedades generales de las sustancias”, “Mezclas y combinaciones” y “Cambios químicos”.

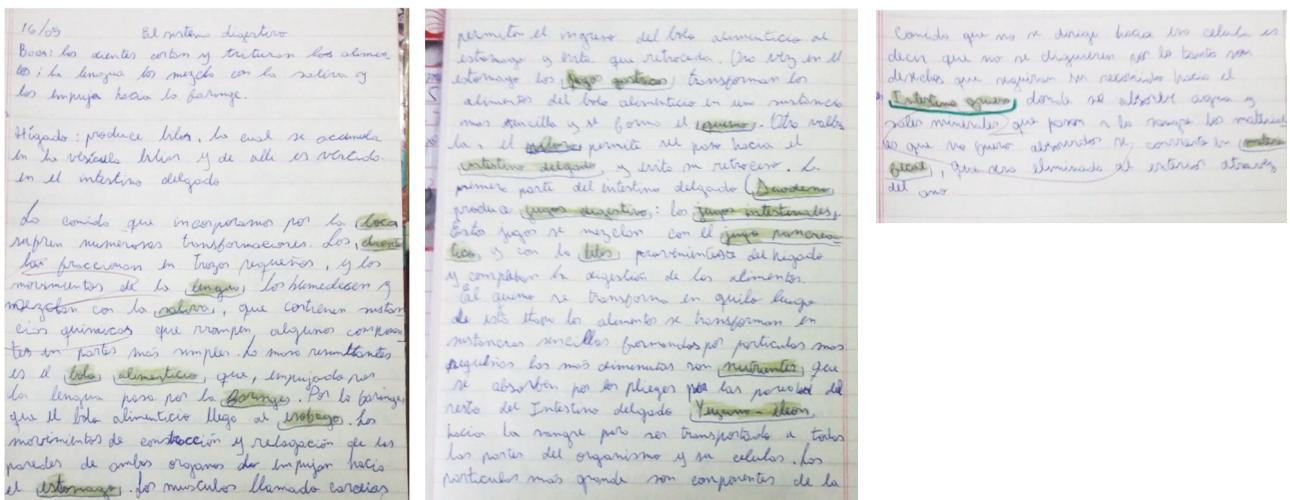
reproducir datos fácticos, con foco en la terminología específica, como muestra el registro de un alumno incluido en la **Figura 3**). Incluso, en el 35,5% de las aulas se destinó el 100% del tiempo de clase a este tipo de actividades. Además, se encontró que el tipo de actividades propuestas correlaciona con el rendimiento de los estudiantes: a mayor proporción de actividades que promueven capacidades de orden superior mejoran los resultados de aprendizaje ($r=0,5$, $p<0,05$) (Furman et al., 2018).

Más allá del rendimiento académico, cabe preguntarse por el impacto de las propuestas de enseñanza en las actitudes y motivación de los estudiantes hacia las Ciencias. En este sentido, la literatura internacional señala que mientras en general los alumnos reconocen la

importancia de la ciencia en la sociedad actual, manifiestan poco interés por la ciencia escolar y la mayoría no desea perseguir carreras científicas, una tendencia que, además, se acentúa a lo largo de la escolaridad (ver, por ejemplo, Osborne, Simon y Collins, 2010). Uno de los factores que parece influir en este fenómeno es precisamente la manera en que se enseñan las disciplinas científicas en la escuela (Pujol, 2003).

Teniendo en cuenta que, según las investigaciones discutidas en esta sección, las características que asume la enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina distan de conferirle una impronta apasionante e intrigante a la disciplina, no llama la atención que la dificultad para despertar vocaciones científicas y de carreras asociadas

Figura 3: Registro de un alumno en el que se evidencia el tiempo destinado a una actividad de orden cognitivo inferior (en este caso, la copia de información). Tomado de Furman et al. (2018)



60

Sistema digestivo

Boca: Los dientes cortan y trituran los alimentos, la lengua los mezcla con la saliva y los empuja hacia la faringe.

Hígado: Produce bilis, lo cual se acumula en la vesícula biliar y de allí es vertido en el intestino delgado.

La comida que incorporamos por la boca sufre numerosas transformaciones. Los dientes los fraccionan en trozos pequeños, y los movimientos de la lengua los humedecen y mezclan con la saliva, que contienen sustancias químicas que rompen algunos componentes en partes más simples. La masa resultante es el bolo alimenticio, que empujado por la lengua pasa por la faringe. Por la faringe es que el bolo alimenticio llega al esófago. Los movimientos de constricción y relajación de las paredes de ambos órganos lo empujan hacia el estómago. Los músculos llamados cardias permiten el ingreso del bolo alimenticio al estómago y evita que retrocedan. Una vez en el estómago los jugos gástricos transforman los alimentos del bolo alimenticio en una sustancia más sencilla y se forma el quimo. Otra válvula, el píloro, permite su paso hacia el intestino delgado, y evita su retroceso. La primera parte del intestino delgado (duodeno) produce jugos digestivos: los jugos intestinales. Estos jugos se mezclan con el jugo pancreático y con la bilis, provenientes del hígado y completan la digestión de los alimentos. El quimo se transforma en quilo luego de esto y los alimentos se transforman en sustancias sencillas formadas por partículas más pequeñas. Los más diminutos son nutrientes, que se absorben por lo pliegues por las paredes del resto del intestino delgado yeyuno-ileón hacia la sangre para ser transportado a todas las partes del organismo y sus células. Las partículas más grandes son componentes de la comida que no se dirige hacia esas células es decir que no se digieren por lo tanto son desechos que seguirán su recorrido hacia el intestino grueso donde se absorben agua y sales minerales que pasan a la sangre. Los materiales que no fueron absorbidos se convierten en materia fecal, que será eliminada al exterior a través del ano.

como la ingeniería o carreras técnicas sea una problemática también vigente en la región, particularmente para alumnos de menor nivel socioeconómico (Hernández et al., 2011).

Estos resultados dan muestra de la importancia de repensar la formación docente y acompañar a los docentes en ejercicio con la mirada puesta en enriquecer (e incluso transformar) las prácticas profesionales hacia modos de enseñanza más activos, que propongan a los estudiantes desafíos por resolver y apunten al desarrollo de capacidades de pensamiento crítico y curioso.

5.3.1 La palabra de los docentes y los libros de texto como fuentes de conocimiento predominantes

En estrecha relación a la fuerte impronta enciclopedista que caracteriza a la enseñanza de las Ciencias en la región, las investigaciones dan cuenta de que las fuentes de conocimiento predominantes en las aulas son la palabra del docente y los libros de texto.

La predominancia de los docentes como fuente exclusiva del conocimiento también despierta señales de alarma si se tiene en cuenta que los docentes de la región tienen importantes carencias en los conocimientos básicos de Ciencias Naturales; con frecuencia brindan información escasa o errónea y se muestran dubitativos para responder las preguntas de sus estudiantes (García-Ruiz y Sánchez Hernández, 2006; Näslund-Hadley et al., 2012; Valverde y Näslund-Hadley, 2010).

Otro recurso de uso ampliamente extendido en las aulas es el manual escolar o el libro de texto, que en general recopila información y actividades organizadas por temáticas. Típicamente, estos son utilizados por los docentes como fuentes en actividades de lectura y búsqueda o interpretación de textos, a través de cuestionarios de preguntas (Guerra Ramos y López Valentín, 2011). Esto podría presentar una valiosa oportunidad para fortalecer las capacidades lingüísticas y comunicativas de los alumnos, una cuestión que también despierta gran interés en la región (Lerner, Aisenberg y Espinoza, 2010; OREALC/UNESCO, 2015). Además, la interpretación y análisis crítico de información de diversas fuentes son competencias fundamentales para la alfabetización científica. No obstante, según algunas evidencias sobre las características de las actividades de lectura y escritura que predominan en las aulas de Ciencias, parecieran advertirse dificultades para aprovecharlas en todo su potencial. En general, las preguntas de los cuestionarios apelan a la reproducción de información incluida de forma explícita en los textos en detrimento de promover la realización de producciones auténticas, originales y creativas por parte de los alumnos, que interpelen a capacidades como el análisis crítico y la argumentación (Furman et al., 2018).

Por un lado, esto podría estar asociado a las propias características de los libros de texto. Hay evidencias de que las tipologías textuales predominantes en los manuales utilizados en algunos países de la región son las definiciones de conceptos, seguidas por la ejemplificación

y la descripción de determinados fenómenos, con reducida presencia de elementos que conduzcan a la problematización o que promuevan habilidades más complejas asociadas a la alfabetización científica y al aprendizaje profundo de los temas (Guerra Ramos y López Valentín, 2013; Romagnoli y Massa, 2016). Además, también en estas fuentes se identificaron conceptos erróneos e ilustraciones confusas.

5.3.2 ¿Qué sucede con la evaluación de los aprendizajes?

Otro aspecto de gran relevancia para caracterizar cómo se enseñan las Ciencias Naturales es analizar las prácticas de evaluación de los aprendizajes, tanto en términos de qué y cómo se evalúa, así como de las devoluciones que se le ofrecen a los estudiantes para enriquecer su proceso de aprendizaje. No obstante, si bien en las últimas décadas distintos países de Latinoamérica intensificaron su interés por medir los aprendizajes de los estudiantes, se advierte que en general se dedica poca atención a los enfoques y prácticas de evaluación utilizados por los docentes al interior de las aulas (Ravela, 2010).

Un antecedente clave en este campo es el trabajo del equipo del Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe, que realizó una investigación empírica para indagar las concepciones y prácticas de evaluación que se implementan en las aulas de Lengua y Matemática de la escuela primaria en 8 países de la región (Uruguay, Argentina, Colombia, Perú, México, Costa Rica, El Salvador y Guatemala). A partir de entrevistas en profundidad a 160 docentes y del análisis de registros fotográficos de trabajos de evaluación se identificaron tres problemas comunes en las prácticas de evaluación: (a) la predominancia de consignas de evaluación poco auténticas y descontextualizadas, con fuerte foco en la resolución mecánica y la memorización, (b) la ausencia de devoluciones formativas que orienten el proceso de aprendizaje de los alumnos, y (c) la arbitrariedad de las calificaciones (Ravela, 2009).

A pesar de no contar con estudios semejantes a gran escala sobre la evaluación en Ciencias en particular, existen indicios de que asume características similares (Furman et al., 2018). Este tipo de evaluaciones es consistente con el énfasis dado a la reproducción de información que se observa en las actividades de enseñanza, pero dista mucho de la clase de consignas que se proponen en exámenes regionales e internacionales. Como se describió anteriormente, en línea con los parámetros avalados desde los diseños curriculares y la literatura, estos últimos apelan a las capacidades de los estudiantes para utilizar y relacionar entre sí conocimientos científicos para la resolución de problemas cotidianos, analizar actividades de investigación e interpretar datos. Así, mientras los docentes enseñan y evalúan conocimiento fáctico y muchas veces descontextualizado, no sorprende que la resolución de este tipo de tareas les resulte desafiante a los alumnos, traducándose en un bajo nivel de desempeño en el área.

Por otra parte, tampoco se observa un uso de las evaluaciones para retroalimentar los aprendizajes de los alumnos. Desde el discurso pedagógico existe consenso en que la evaluación es una herramienta formativa cuya finalidad central es ayudar a los estudiantes a identificar lo que lograron y lo que aún les presenta dificultades, así como para informarle a los docentes cómo reorientar la enseñanza en pos de que se alcancen los objetivos de aprendizaje (Anijovich y Cappelletti, 2017). No obstante, Valverde y Näslund-Hadley (2010) señalaron que un aspecto crítico en las aulas de Ciencias de la región es que los docentes les dan a sus alumnos poca retroalimentación y que en muchos casos es incluso incorrecta, hecho que también se observó en los cuadernos de los estudiantes de la Ciudad de Buenos Aires (Furman et al., 2018).

Finalmente, se advierte que el tema de la evaluación de los aprendizajes como herramienta constitutiva del proceso de enseñanza, para estructurar y orientar las prácticas pedagógicas, no se aborda en profundidad en la formación docente de muchos países de la región. En consecuencia, en general los docentes no están suficientemente formados para diseñar evaluaciones apropiadas para sus alumnos ni para utilizar los resultados de desempeño de los estudiantes para tomar decisiones sobre su práctica (Cijao Restrepo, 2008; Ravela, 2009).

5.4 Condiciones estructurales

62

Conocer las condiciones estructurales y los recursos disponibles en las escuelas de la región es otro elemento importante para caracterizar de forma integral el estado de situación de la enseñanza de las Ciencias y comprender su relación con los aprendizajes de los estudiantes.

En cuanto a la infraestructura general de las escuelas primarias de América Latina, un estudio basado en los datos del Segundo Estudio Regional Comparativo de la UNESCO expone que las condiciones son altamente deficitarias en la región y que en muchos casos no está garantizado el acceso a los servicios básicos. Por ejemplo, el 21% de las escuelas no tienen acceso al agua potable, 40% no tienen desagüe, 11% no tiene electricidad, 32% tiene insuficiencias en el número de baños y 53% no tienen línea telefónica (Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). Además, se encontraron diferencias significativas en el estado de la infraestructura escolar entre los países y entre las escuelas según el tipo de gestión (pública o privada), el ámbito (urbano o rural) y nivel socioeconómico de los alumnos. Los países centroamericanos (con excepción de Costa Rica), Paraguay y Ecuador presentan los mayores déficits, mientras los países del cono sur cuentan con mejores condiciones. En todas las variables mencionadas las escuelas privadas se encuentran en mejores condiciones que las públicas, así como las urbanas frente a las rurales, pero la brecha más preocupante se encuentra entre las escuelas que atienden a los quintiles más pobres y más ricos de cada país. Las condiciones de infraestructura educativa son especialmente críticas en las escuelas a las

que asisten los sectores más vulnerables, lo que obtura la potencialidad de los sistemas educativos para mitigar las inequidades sociales de los hogares.

Además de poner en evidencia las desigualdades que existen al interior de los sistemas educativos y entre los distintos países, conocer estos datos es de relevancia en la medida en que la literatura internacional ha señalado que existen asociaciones positivas entre las condiciones físicas de las escuelas y el aprendizaje de los alumnos (Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). En su conjunto, estos resultados indican la necesidad de fortalecer las inversiones en infraestructura escolar para cerrar las grandes brechas que existen tanto en términos edilicios como de aprendizaje.

5.4.1 Los laboratorios de Ciencias

Uno de los aspectos que cobra especial relevancia para la enseñanza de las Ciencias es la disponibilidad de laboratorios en las escuelas, pues se trata de espacios específicamente diseñados para llevar adelante actividades en el área. Conocer la proporción de escuelas que cuentan con laboratorios de Ciencias es un indicador que permite ilustrar de forma aproximada la importancia que se le confiere a las actividades experimentales, sobre todo teniendo en cuenta que la falta de espacio y recursos acordes se cita frecuentemente para explicar por qué proponen actividades en las que se exploren fenómenos empíricos con poca frecuencia.

Según los resultados de factores asociados en el marco de las evaluaciones SERCE y TIMSS, las escuelas primarias de la región también tienen carencias en este campo. En el conjunto de países de América Latina, el 88% de las escuelas no tienen laboratorios de Ciencias (Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). Incluso, en Brasil, El Salvador, Paraguay, Cuba, Costa Rica, Guatemala, México y Nicaragua, el porcentaje de escuelas sin laboratorios supera el 90%.

No obstante, existe un consenso entre los especialistas en que no es imprescindible contar con un laboratorio para realizar experiencias prácticas, especialmente en el nivel primario, y existen evidencias de que es igual o más efectivo trabajar con experiencias o exploraciones sin materiales y equipos científicos sofisticados en el aula (o en otros espacios de la escuela o al aire libre) que en el laboratorio mismo (Valverde y Näslund-Hadley, 2009). Además, la disponibilidad de laboratorios no necesariamente indica un buen uso de esos espacios para el aprendizaje. Existen indicios de que las actividades de indagación escolar, incluso cuando se realizan en laboratorios, en general están limitadas a la comprobación o verificación de fenómenos ya enseñados de manera teórica, o son utilizadas como demostraciones a cargo de los docentes (Canabal et al., 2018; Vélchez López y Escobar Benítez, 2014). Esto sugiere que, si bien es necesario mejorar la infraestructura escolar y proveer más y mejores laboratorios, el foco de la mejora en la enseñanza del área debe ir más allá de la posibilidad de contar con dichos recursos.

5.4.2 Acceso a tecnologías de la información y la comunicación

El acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es otro aspecto que despierta gran interés en el campo de la educación en general y que adquiere especial relevancia para la enseñanza de las Ciencias, en tanto hay numerosos recursos para potenciar el estudio de la naturaleza, realizar mediciones y análisis de datos y visualizar fenómenos a escalas muy pequeñas o muy grandes en formatos como videos o simulaciones, entre otros.

En términos del acceso a recursos tecnológicos como computadoras, de acuerdo con los resultados de factores asociados del SERCE, el 65% de las escuelas de la región no cuentan con salas de computación (Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). Sin embargo, cabe señalar que, en muchos países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela se implementaron en los últimos años programas de distribución de computadoras siguiendo el modelo “uno a uno”. Esto pone en evidencia que existen importantes esfuerzos en la región para extender el acceso a la tecnología e impulsar su uso en las escuelas.

No obstante, se advierte que el diseño, implementación y evaluación de los programas de distribución de computadoras adoptaron distintas formas en los países de la región, y que las investigaciones de análisis de su impacto en la enseñanza y el aprendizaje son aún incipientes y aisladas (Severin y Capota, 2011). En particular, mientras en algunos casos indican mejoras notables en el desempeño de los alumnos que utilizaron dispositivos digitales en Ciencias, otros estudios señalan que aún persisten desafíos en relación con la apropiación y aprovechamiento plena de los recursos TIC como herramientas educativas a nivel institucional (Santiago Benítez et al., 2010; Vaillant, 2013).

Por lo tanto, resulta importante continuar extendiendo el acceso de los alumnos a los recursos digitales, pero al mismo tiempo apuntalar el buen uso didáctico de dichos recursos a través de iniciativas de formación docente u otras estrategias complementarias como la provisión de materiales de calidad para la enseñanza.

6. ALGUNAS INICIATIVAS PARA FORTALECER EL TRABAJO EN EL AULA: LA CLAVE DE LA CUESTIÓN

Las discordancias entre los principios de enseñanza-aprendizaje que se promueven desde la literatura y los diseños curriculares y lo que sucede en las aulas de Ciencias de la región despierta interrogantes respecto de los factores que podrían explicarlas y cómo resolverlas a nivel sistémico.

A continuación, se ahondará en cuáles son las principales dificultades que, según diversos estudios, encuentran los

docentes para enseñar Ciencias y se presentarán algunas iniciativas que se adoptaron en la región para fortalecer el trabajo en el aula y resultaron exitosas. En términos de la investigadora Marilyn Cochran-Smith (2004), dichas iniciativas brindan “pruebas de lo posible” y su análisis puede inspirar programas y políticas educativas que contribuyan a promover la alfabetización científica de todos los estudiantes de la región.

6.1 Los docentes como actores fundamentales para el cambio

Que los docentes son actores fundamentales para favorecer la transformación educativa es una premisa ampliamente aceptada (Fullan, 2002; Vaillant, 2005) en tanto existen evidencias contundentes sobre el impacto de la calidad docente en el aprendizaje de los estudiantes (Nye et al., 2004; Rivkin et al., 2005; Sanders y Rivers, 1996). De hecho, uno de los cinco focos de acción estratégicos que se acordaron en el marco del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC) en 2003 refiere al protagonismo de los docentes como agentes de cambio para transformar los sistemas educativos de la región.

Para ello, teniendo en cuenta el estado de situación de la educación científica hasta aquí descrita, resulta necesario brindar a los docentes mayor formación y apoyo en al menos dos sentidos. Por un lado, la identificación de dificultades vinculadas al manejo de contenidos disciplinares y a la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico indican la necesidad de ofrecer una formación disciplinar más profunda. Distintas investigaciones muestran que los docentes incurren en errores conceptuales y brindan información escasa a sus estudiantes durante las clases de Ciencias (Näslund-Hadley et al., 2012; Valverde y Näslund-Hadley, 2010) y que tienen un bajo nivel de confianza para abordar contenidos y realizar actividades científicas (Näslund-Hadley, Cabrol & Ibararán, 2009). Además, los propios docentes asocian la falta de tiempo dedicado a la enseñanza de las Ciencias y la cobertura desigual de los contenidos curriculares (en perjuicio de aquellos vinculados a la química y la física) con sus dificultades en el dominio de los contenidos (Canabal, Furman y Luzuriaga, 2018).

Por otro lado, cabe atender a la dimensión pedagógico-didáctica, tanto general como específica, para apoyar a los docentes en la implementación de estrategias didácticas que promuevan la participación activa de los estudiantes y el aprendizaje de capacidades de pensamiento más complejas, algo que, como se señaló, es poco habitual en las aulas de la región (Fernández Nistal y Tuset Bertran, 2008; Näslund-Hadley et al., 2012). Ambas cuestiones, tanto los problemas en el dominio de los contenidos como para la adopción de estrategias didácticas activas vinculadas a los procesos de la ciencia, interpelan a la importancia de transformar las concepciones docentes respecto de la enseñanza y el aprendizaje en general y de la naturaleza de las ciencias en particular.

6.1.1 Trabajar con las concepciones docentes

La cuestión de las concepciones docentes ha llamado la atención de numerosos investigadores en tanto encuentran en sus creencias y representaciones más profundamente arraigadas sobre la enseñanza y el aprendizaje una explicación a las aparentes dificultades (o “resistencias”, en palabras de Fernández Nistal et al. (2009)) para incluir formas de enseñar acordes a las reformas educativas y curriculares que se impulsaron en diversos países. En particular, se encontró que los maestros conservan una mirada tradicional sobre la enseñanza y el aprendizaje, centrada en el rol docente y la transmisión de conocimientos escolares, que inciden fuertemente en las prácticas pedagógicas y el tipo de actividades didácticas que proponen habitualmente (Fernández Nistal et al., 2009).

También existen diversas evidencias acerca de las concepciones de los docentes sobre la naturaleza de las ciencias, es decir, de sus ideas, teorías y representaciones acerca de la epistemología de la ciencia como disciplina profesional y del quehacer de los científicos. En general, estas coinciden en que de forma predominante el conocimiento científico se entiende como un cuerpo de hechos, datos fácticos y conceptos acabados que provienen de la aplicación de un método también predeterminado, y por tanto es ahistórico, neutral y objetivo (Näslund-Hadley, Cabrol & Ibararán, 2009). Como argumentan Pujalte, Adúriz-Bravo y Porro (2016), esta visión sobre la naturaleza de las ciencias constituye un obstáculo para una enseñanza que ponga el foco en el proceso dinámico de construcción del conocimiento y su relación con el entorno, claves para promover la alfabetización científica.

La visión estereotipada sobre la naturaleza de la ciencia de los docentes parece provenir de su propia experiencia escolar. Las investigaciones señalan que mientras los niños en nivel inicial poseen representaciones más ricas y variadas acerca de la ciencia, a lo largo de su escolaridad en la escuela primaria y secundaria terminan adquiriendo las mismas imágenes inadecuadas que sus docentes (Pujalte et al., 2014). Así, una de las razones por las que los docentes generalmente tienen dichas concepciones es por su propia experiencia escolar y de formación en los profesorados, que lleva a la reproducción de visiones distorsionadas de la ciencia y su enseñanza (García-Ruiz y Sánchez, 2006). En este sentido, pareciera que una enseñanza basada en la memorización y el dictado atenta contra el interés de los estudiantes hacia la disciplina y su comprensión de los saberes y procesos científicos, hecho que repercute en las prácticas de enseñanza de las siguientes generaciones de docentes que se formaron bajo este enfoque. Conocer estos factores es fundamental para generar iniciativas informadas que se propongan transformar la enseñanza de las Ciencias desde sus aspectos más fuertemente arraigados.

6.2 ¿Qué se sabe que funciona (y qué no)?

A lo largo del documento, se identificaron algunos aspectos que despiertan señales de preocupación respecto del estado de situación del aprendizaje de las

Ciencias en las escuelas primarias de América Latina, así como otros que presentan un panorama de oportunidad para su fortalecimiento. Teniendo en cuenta los objetivos y las consideraciones sobre la enseñanza de las Ciencias que se proponen desde los diseños curriculares y la literatura académica, y las principales dificultades que se les presentan a los docentes para llevarla adelante en sus aulas, a continuación se hará referencia a algunas iniciativas estratégicas que se presentan como promisorias para cerrar la brecha entre los grandes propósitos de la alfabetización científica y la realidad de las aulas. En particular, se presentarán acciones vinculadas a la formación docente inicial y continua y a la provisión de materiales para apoyar la enseñanza, incluyendo algunas iniciativas inspiradoras que se llevaron adelante en distintos países de la región.

6.2.1 Formación docente inicial

Hace ya varios años que existe una preocupación por la condición de la formación docente inicial en la región. Se trata de una cuestión compleja, que merece un análisis exhaustivo y profundo, y sobre la que existen otros antecedentes de estudio (ver, por ejemplo, Flores Arévalo, 2004; Vaillant, 2013). Aquí se hará mención solamente a algunos aspectos clave, estrechamente relacionados con los resultados a los que se hizo mención a lo largo del documento sobre la enseñanza de las Ciencias en el nivel primario.

En primer lugar, cabe destacar que varios países de América Latina se han embarcado recientemente en procesos de reforma de los sistemas de formación docente inicial, que incluyeron iniciativas de reconversión y acreditación de las instituciones a cargo, de reestructuración de los trayectos formativos y de revisión de los programas curriculares (Vezub, 2007). Se trata de políticas necesarias en la medida en que se considera que la proliferación, dispersión y heterogeneidad de las instituciones destinadas a la formación docente que caracterizan a los sistemas de la región atenta contra la calidad de la formación inicial (Vaillant, 2013). No obstante, a pesar de la implementación de estas y otras iniciativas y políticas afines impulsadas en la región, aún subsisten serios problemas en la formación docente inicial en América Latina. En términos generales, se señala que la calidad de los programas de formación docente inicial es baja, pues no logra transmitir suficiente dominio de los contenidos disciplinares ni pedagógicos (UNESCO, 2012).

Por tanto, pareciera que las reformas propuestas desde las dimensiones institucional y curricular no bastaron para transformar lo que sucede en los trayectos de formación inicial. Uno de los principales desafíos que se encuentran tiene que ver con la desvinculación entre la formación teórica (tanto pedagógica como disciplinar) y la práctica. Según diversos estudios, la fragmentación del contenido de los programas y la falta de énfasis en estrategias de enseñanza concretas para las áreas disciplinares es un fenómeno extendido en toda la formación docente en varios países de la región, como Uruguay (Aguerrondo y Vezub, 2003), Venezuela (Olmos de Montañez, 2009), Brasil (Gatti y Sá Barreto, 2009), Colombia (Calvo, Rendón

y Rojas, 2004) y Chile (Ávalos y Matus, 2010). Al mismo tiempo, esto está asociado a los modelos y enfoques tradicionales que se adoptan predominantemente en los profesorados (Vezub, 2007).

En línea con esta tendencia general, se señala que los contenidos vinculados a la enseñanza de las Ciencias en particular habitualmente se presentan de forma limitada (en algunos casos menos del 10% del programa de formación (Vergara y Cofré, 2008)), y expositiva, lo que contribuye a la construcción de visiones reducidas y superficiales del conocimiento disciplinar y su didáctica (López Rolandi, 2017). Además, en algunos casos se encontró que muchos de los institutos de profesorado no cuentan con laboratorios o su uso es muy reducido, lo que también habla de la falta de oportunidades para involucrar a los futuros docentes en actividades de experimentación e indagación (Aguerrondo y Vezub, 2011). Por ende, existen algunas evidencias que indican que las condiciones de la enseñanza de las Ciencias en las escuelas primarias coinciden con cómo se están formando los docentes. En particular, pareciera necesario incluir actividades de indagación científica en los programas del profesorado de nivel primario y estudiar en qué medida esto favorece su implementación en las aulas durante la práctica profesional de los docentes así formados, como indican otros estudios internacionales (Windschitl, 2003).

6.2.2 Desarrollo profesional docente

Más allá de la formación inicial, el desarrollo profesional de los docentes en ejercicio, que incluye programas de formación docente continua y de elaboración y distribución de materiales de apoyo para la enseñanza, es considerado un aspecto clave para mejorar la calidad de los sistemas educativos. Bajo el supuesto de que constituyen iniciativas eficaces para alinear los conocimientos y competencias de los docentes con las prioridades nacionales y las innovaciones del saber disciplinar y pedagógico, los programas de formación continua se implementan de forma frecuente en la mayoría de los países a nivel global. Sin embargo, en la literatura que tiene como objeto de estudio el desarrollo profesional docente, se apuntan algunas consideraciones e interrogantes a tener en cuenta para lograr dichos propósitos.

En primer lugar, se señala que las iniciativas de capacitación docente continua pueden ser muy variadas y que, mientras hay acuerdos respecto de su importancia, existe mayor discusión en términos de las características que deben asumir para ser efectivas. En particular, se pueden distinguir distintos tipos de programas de acuerdo con los supuestos sobre los que se sustentan, su fundamentación y sus modalidades. Por ejemplo, Ávalos (2007) describe dos grandes categorías de propuestas según cómo sea concebido el rol de los docentes y su relación con el saber: por un lado, señala que existen estrategias diseñadas desde una perspectiva “remedial” o de “déficit”, que típicamente adquieren la forma de capacitaciones donde se ubica a los docentes como receptores de conocimientos. En contraposición, en otras iniciativas (como los talleres reflexivos, por ejemplo) se

considera que son los propios docentes quienes tienen el protagonismo en la construcción de nuevos conocimientos y prácticas. En términos de las finalidades de los programas, se pueden distinguir entre acciones orientadas a la actualización o fortalecimiento de los conocimientos curriculares, al mejoramiento de las prácticas de enseñanza o de gestión de clase, y otras cuyo objetivo fundamental es informar a los docentes sobre la implementación de cambios o reformas educativas. Además, en función de estos principios y de otros factores como la disponibilidad de recursos, la escala de implementación, etc., existe gran variabilidad en las modalidades de las propuestas (cursos, talleres, diplomados, postítulos, asesorías, comunidades de aprendizaje, etc.) y en la frecuencia y forma en que se imparten (presencial, a distancia o virtual) (Cisternas, 2011). El resultado de esto es un panorama heterogéneo en la oferta de iniciativas de formación docente continua. En segundo término, se advierte que muchos programas de desarrollo profesional docente carecen de revisiones sistemáticas y de evaluación de su impacto en las prácticas de enseñanza. Dado el contexto de proliferación de propuestas diversas antes descrito, varios autores resaltan la importancia de profundizar la investigación centrada en las experiencias en curso para consolidar un cuerpo de conocimiento que informe y oriente la adopción de políticas y prácticas efectivas (Borko, Whitcomb y Kathryn, 2008; Cochran-Smith, 2002). Esta es una necesidad particularmente acentuada en América Latina; mientras en otros países existen algunas evidencias sobre el efecto de diferentes modalidades de formación continua en la enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes (ver, por ejemplo, el metaanálisis realizado por Yoon et al., 2007), es un campo menos explorado en la región (Cisternas, 2011; Ruiz Cuéllar, 2012).

Por último, existen ciertos cuestionamientos respecto del nivel de impacto real del desarrollo profesional docente para favorecer la transformación y el mejoramiento de las prácticas de enseñanza. Algunos estudios incipientes sobre la cuestión indican que, a pesar de los esfuerzos y las inversiones destinados a la implementación de programas de capacitación en la región, con frecuencia surgen dificultades para llevarlos adelante y en general sus resultados distan de lo esperado (Albornoz et al., 2018; Vezub, 2007).

6.3 ¿Qué tipos de iniciativas de desarrollo profesional docente se están llevando adelante en la región?

Como se mencionó previamente, los países de América Latina no permanecen ajenos a la creciente preocupación por la formación docente continua que existe en el mundo. De hecho, en la mayoría de ellos, se prevé por ley el derecho de los docentes a capacitarse a lo largo de sus carreras y se designa algún tipo de entidad para regular y garantizar la oferta de formación (Ávalos, 2007). Además, el desarrollo profesional docente representa en la región uno de los principales elementos del gasto educativo después de los salarios (Bruns y Luque, 2014).

Según reportan algunos autores, la proliferación de programas de capacitación docente inició su auge en la década de los noventa, en el marco de una ola de reformas educativas que se extendió en varios países de la región. Según Vaillant (2005), en general estas tendieron a adoptar la modalidad de cursos sobre temas concretos, impartidos fuera de las escuelas por una duración de tiempo limitada y con escaso seguimiento y aplicación práctica. En consecuencia, se indica que, salvo excepciones, su efecto fue limitado para favorecer cambios en las prácticas de enseñanza (Vezub, 2007).

Sin embargo, más recientemente se han emprendido otras iniciativas de formación situadas (es decir, que problematizan el propio contexto profesional de cada docente), basadas en la investigación-acción y la reflexión docente, que se distinguen por reconocer la importancia de la práctica en contextos reales, la modelización y el valor de las experiencias de los docentes (Vezub, 2007). En la medida en que se consideran como estrategias más efectivas para promover la revisión de los enfoques tradicionales y establecer nuevos vínculos entre los docentes, sus conocimientos y prácticas, presentan una gran oportunidad para fortalecer la calidad educativa en general y de las Ciencias en particular.

6.3.1 Recursos para el trabajo en las aulas

Otro tipo de iniciativas crecientemente valorado y utilizado por los ministerios de educación nacionales y otros organismos consiste en la elaboración y distribución de recursos y materiales que brinden orientaciones concretas a los docentes para el trabajo en las aulas.

En términos generales, en un contexto donde, como fue señalado previamente, los diseños curriculares brindan pocas pautas concretas para la enseñanza y es necesario fortalecer la formación pedagógica de los docentes, ofrecer materiales de calidad puede contribuir, de forma costo-efectiva este propósito. De hecho, en un estudio realizado por la consultora McKinsey en el que se analizaron las políticas y programas que adoptaron 20 sistemas educativos que mostraron mejoras sostenidas o promisorias en el desempeño de sus estudiantes, se encontró que brindarles apoyo a los docentes a través de recursos que orientan claramente la enseñanza es clave, sobre todo en los sistemas ubicados en los niveles más bajos de mejora (como la mayoría de los de los países latinoamericanos). En particular, tomando como casos regionales a Chile y Mina Gerais, Brasil, señala que las intervenciones más exitosas para favorecer la mejora en la calidad educativa en los contextos más críticos incluyen la distribución de materiales de enseñanza preparados, la capacitación sobre el plan de estudios y el suministro de textos escolares de calidad (Mourshed, Chijioke y Barber, 2012).

En los últimos años, muchos gobiernos latinoamericanos han invertido en la compra y difusión de libros de texto (tanto en formato papel como digital) entre las escuelas de forma gratuita, una estrategia que ha demostrado producir mejoras en los aprendizajes (Glewwe et al., 2011; Holden, 2016). También hay evidencias acerca de la potencialidad

que tiene ofrecer recursos para la enseñanza (como las secuencias didácticas), cuya relevancia es clave si se tiene en cuenta que es una modalidad más costo-efectiva y factible de aplicarse a gran escala (Albornoz et al., 2018; Almeida, 2013).

7. ¿CÓMO PODEMOS MEJORAR? RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Teniendo en cuenta el estado de situación actual y lo que se conoce acerca de los procesos de mejora sistémica, a continuación se ofrece una serie de recomendaciones para fortalecer la educación científica en las escuelas primarias de América Latina, considerando la necesidad de incidir en el corto, mediano y largo plazo. Estas propuestas resumen y recuperan lo previamente desarrollado en este documento y cobran especial relevancia en los contextos socioeconómicamente más desfavorecidos, que muestran los indicadores educativos más bajos y requieren acciones urgentes.

7.1 Incidir para transformar la realidad actual de las aulas de Ciencias

Actualmente, millones de alumnos cursan sus estudios primarios en las escuelas latinoamericanas. Por lo tanto, resulta fundamental proponer soluciones que tengan incidencia inmediata en lo que los niños y niñas están aprendiendo hoy en la escuela, de modo de prepararlos para su futuro como ciudadanos del Siglo XXI. Estas incluyen:

Fortalecer la formación docente continua. La mejora en las prácticas de enseñanza requiere un trabajo sostenido con los docentes en ejercicio en pos de enriquecer su repertorio de estrategias de enseñanza y evaluación, así como sus conocimientos disciplinares y concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, de modo que puedan diseñar e implementar actividades y secuencias de trabajo que posicionen a los alumnos en un rol protagónico, generando oportunidades de un “hacer” intelectualmente activo y de desarrollo de la autonomía.

Para ello resulta necesario proveer oportunidades de formación de alta calidad e impacto, idealmente situadas en el contexto real de cada docente, orientadas a revisar sus prácticas actuales en pos de generar transformaciones en la enseñanza. Para ser efectivas, dichas capacitaciones deben sostenerse a lo largo del tiempo y ofrecer a los docentes la posibilidad de vivenciar y luego probar en sus aulas estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje activo, la comprensión de las grandes ideas de las Ciencias y el desarrollo de capacidades por parte de los alumnos, acompañadas por una reflexión que contribuya a la apropiación de esas nuevas estrategias y a la construcción de hábitos de reflexión sobre la práctica (Yoon et al., 2007).

Desarrollar material de apoyo a la enseñanza de calidad. Otra manera de fortalecer la práctica docente es a través de la provisión de materiales de apoyo a la enseñanza. Para ello, es preciso que dichos recursos

(incluyendo secuencias de trabajo para el aula, materiales multimediales, etc.) orienten de manera concreta las tareas de planificación e implementación de unidades didácticas y clases de modo de que puedan servir como andamios para la transformación de la enseñanza (Davis et al., 2014).

Aunque en muchos países de la región estos recursos existen y los Estados han invertido en su desarrollo, persiste aún el desafío de que se alineen más claramente con los lineamientos curriculares y evaluaciones locales, que propongan guías claras para la enseñanza, que lleguen efectivamente a todos los docentes y que existan incentivos para su uso (Valverde y Näslund-Hadley, 2010).

Crear comunidades de práctica en las escuelas y redes de escuelas. Por último, fortalecer el rol de los docentes como profesionales reflexivos implica ofrecer oportunidades en las que puedan analizar y discutir con colegas sus prácticas de enseñanza y evaluación, reflexionar a partir de las producciones de los niños y diseñar secuencias y proyectos de enseñanza (Fullan, 2002). Para ello se hace preciso trabajar a nivel institucional, garantizando la posibilidad de que los docentes cuenten con tiempo remunerado para formarse y trabajar con sus colegas y fortaleciendo el liderazgo pedagógico de los equipos directivos, de modo de construir espacios de trabajo y reflexión entre docentes que se sostengan en el tiempo y permitan avanzar en la transformación de las prácticas.

7.2 Incidir para transformar la educación científica en el mediano y largo plazo

Además de las recomendaciones anteriores, que apuntan a una incidencia más inmediata en la mejora de los aprendizajes con la aspiración a que luego se pueda sostener dicho proceso en el tiempo, se propone otra serie de acciones que apuntan más claramente al impacto en el mediano y largo plazo:

Actualizar los lineamientos curriculares, con un particular énfasis en la progresión de capacidades de pensamiento. Como se señaló anteriormente, el análisis de los currículos de Ciencias de la región nos muestra algunas coincidencias importantes que nos proveen de elementos para pensar en posibles recomendaciones para el futuro. Un aspecto a destacar es que la fundamentación de los currículos esté alineada con las visiones y estándares internacionales de buenas prácticas y con el gran objetivo de la alfabetización científica como preparación fundamental para un mundo en el que el saber científico y el desarrollo de capacidades del pensamiento son fundamentales para desarrollar una ciudadanía plena. Otra oportunidad de mejora es la reformulación de los currículos en términos de progresiones de aprendizaje asociados a indicadores de logro. Como se mencionó, en la mayoría de los países de la región las capacidades que se espera que los alumnos desarrollen en el nivel no están asociadas a contenidos conceptuales específicos, ni secuenciadas de modos que orienten a los docentes acerca de cómo trabajarlas en el aula a lo largo de los distintos grados.

La longitud excesiva de muchos currículos de la región favorece la cobertura superficial o parcial de los temas de enseñanza, y sobre este punto también hay una clara oportunidad para la mejora. En muchos casos no necesariamente se necesita una revisión curricular profunda, sino avanzar en la elaboración de documentos complementarios que ayuden a los docentes a priorizar contenidos esenciales y programar la enseñanza para favorecer el aprendizaje profundo con un énfasis en el desarrollo de capacidades de pensamiento.

Replantear los programas de formación docente inicial para fortalecer la preparación de los futuros docentes, promoviendo que sean capaces de generar mejores oportunidades de aprendizaje para sus estudiantes. Como se mencionó, se encontró que en la región los docentes en ejercicio tienen una baja confianza con el área de Ciencias, asociada a dificultades vinculadas al manejo de contenidos disciplinares y a la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico, que se traduce en prácticas de enseñanza transmisivas y de baja demanda cognitiva en las que los alumnos asumen un rol pasivo (García-Ruiz y Sánchez Hernández, 2006).

Para ello, se sugiere que los programas de estudio aumenten los espacios de trabajo que articulan los saberes disciplinares y didácticos (es decir, de desarrollo del conocimiento didáctico de contenido) y que la enseñanza en las instituciones de formación docente refleje los modelos pedagógicos activos y de énfasis en el aprendizaje de capacidades que se espera que los futuros maestros pongan en juego en sus aulas posteriormente, proveyendo y analizando experiencias modélicas para orientar la acción docente (Cofré et al., 2010).

Al mismo tiempo, resulta fundamental que la formación incluya desde el comienzo mayores instancias de observación y prácticas en escuelas (que ofrezcan a su vez modelos de buenas prácticas) y que se ofrezcan más oportunidades para la práctica docente reflexiva desde el inicio del trayecto formativo.

Por último, crear y profundizar los programas de acompañamiento a los docentes noveles en sus primeros años de desempeño en las escuelas también resulta clave para establecer buenas prácticas de enseñanza en el área (Vezub & Alliaud, 2012).

Generar una cultura de uso de los datos de las evaluaciones para la toma de decisiones. Conocer sobre los resultados de los procesos educativos es indispensable para poder accionar, medir y sostener el avance de las mejoras. Para ello se necesita poder generar datos confiables, válidos y públicos que den evidencias que permitan identificar áreas, escuelas o grupos de alumnos que necesitan acciones específicas o urgentes. Las evaluaciones de calidad pueden ayudar a entender el grado de equidad (o inequidad) en los aprendizajes en diversos grupos sociales, ayudando a hacer visible la diversidad de prácticas y recursos educativos existentes, y compartir esta información con diversos actores del sistema educativo como ministros,

supervisores, investigadores, directores, docentes, alumnos y padres (Ravela et al., 2008).

Existen evidencias de que cuando las escuelas utilizan la información de las evaluaciones para analizar los aprendizajes de sus estudiantes y planificar sus propios planes de mejora institucional logran mejorar los desempeños de sus alumnos (de Hoyos, Ganimian y Holland, 2017).

La última recomendación es, por lo tanto, generar oportunidades para que tanto los organismos de gobierno como las escuelas analicen, discutan y reflexionen sobre los resultados de las evaluaciones de la calidad educativa, con el propósito de generar acciones y planes concretos de mejora contextualizadas en la realidad de cada institución.

REFERENCIAS

AGUERRONDO, I. Y VEZUB, L. (2003): *Los primeros años como maestro. Desarrollo profesional de los docentes uruguayos. Programa de modernización y Formación Docente*. Montevideo: ANEP-MEMFOD.

AGUERRONDO, I. Y VEZUB, L. (2011): Las instituciones terciarias de formación docente en Argentina. Condiciones institucionales para el liderazgo pedagógico. *Educación*, 47(2).

ALBORNOZ, F., ANAUATI, M.V., FURMAN, M., LUZURIAGA, M., PODESTÁ, M.E., Y TAYLOR, I. (2018): *Training to teach science: experimental evidence from Argentina*. *World Bank Economic Review*, (en prensa).

ATRIO CERREZO, S., Y CALVO PASCUAL, M. A. (2017): *El Concepto Físico-Químico de Materia en las Escuelas Latinoamericanas de Educación Primaria: Cuándo y con qué Profundidad se Trabaja*. *Education Policy Analysis Archives*, 25(98/99), 1-24.

ÁVALOS, B. (2007): *El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana*. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 77-99.

ÁVALOS, B. Y MATUS, C. (2010) La formación inicial docente en Chile desde una óptica internacional. Evidencia Nacional del Estudio Internacional IEA TEDS-M. Santiago de Chile: Ministerio de Educación de Chile.

BORKO, H., WHITCOMB, J. Y KATHRYN, B. (2008): *Genres of Research in Teacher Education*. En Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S., McIntyre, D. y Demers, K. (Eds.) *Handbook of Research on Teacher Education Enduring Questions in Changing Contexts*. Nueva York: Routledge.

BRUNS, B., Y LUQUE, J. (2014): *Profesores excelentes. Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Grupo del Banco Mundial.

CALÓNICO, S., & ÑOPO, H. (2007): *Where did you go to school? Private-Public differences in schooling trajectories and their role on learnings*. *Well-Being and Social Policy*, 3(1), 25-46.

CALVO, G., RENDÓN, D.L., Y ROJAS (2004): Un diagnóstico de la formación docente en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, 47, 201-217.

CANABAL, Y., FURMAN, M. Y LUZURIAGA, M. (2018): ¿Aprendizaje de élite? Caracterización de la enseñanza de las Ciencias Naturales en escuelas primarias de élite de la provincia de Buenos Aires. *Revista de innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 4-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.5027/reinnec.V1.I2.20>

CARLSON, J., DAVIS, E.A., Y BUXTON, C. (2014): *Supporting the implementation of the Next Generation*

- Science Standards (NGSS) through research: curriculum materials. Disponible en: <https://narst.org/ngsspapers/curriculum.cfm>
- ÇİFTÇİ, ?. K., & CIN, F. M. (2017): The Effect of Socioeconomic Status on Students' Achievement. *The Factors Affecting Student Achievement* (pp. 171-181). Springer, Cham.
- CISTERNAS, T. (2011): La investigación sobre formación docente en Chile. Territorios explorados e inexplorados. *Calidad en la Educación*, (35), 131-164. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652011000200005>
- COCHRAN-SMITH, M. (2002): The Outcomes Question in Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 17, 527-546.
- COCHRAN-SMITH, M. (2004): *Walking the road: Race, diversity and social justice in teacher education*. Nueva York: Teachers College Press.
- COFRÉ, H., CAMACHO, J., GALAZ, A., JIMÉNEZ, J., SANTIBÁÑEZ, D., & VERGARA, C. (2010): La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 36(2), 279-293.
- CRUCES, G., DOMENCH, C. G., GASPARINI, L. (2012): *Inequality in Education: Evidence for Latin America*, Documento de Trabajo, No. 135. Disponible en <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/127654/1/cedlas-wp-135.pdf>
- DE HOYOS, R., GANIMIAN, A. J., & HOLLAND, P. A. (2017): *Teaching with the test: experimental evidence on diagnostic feedback and capacity building for public schools in Argentina*. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/488751511886071513/pdf/WPS8261.pdf>
- DEBOER, G. A. (1991): *A history of Ideas in Science Education*. Nueva York: Teachers College Press.
- DUARTE, J., GARGIULO, C., & MORENO, M. (2011): Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE. *Notas Técnicas #IDB-TN-277*. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1065/627.%20Infraestructura%20escolar%20y%20aprendizajes%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%20latinoamericana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DURÓ, E. (2015): *Tendencias y alcances en el campo de la evaluación educativa en América Latina. Complementariedad entre modelos externos y procesos autoevaluativos en pos de la mejora continua*. IV Conferencia ReLac, Lima, Perú. Disponible en https://www.unicef.org/argentina/spanish/Edu_IVConferenciaReLacFINAL.pdf
- DUSCHL, R. A., & OSBORNE, J. (2002): Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*. 38:1, 39-72, DOI: 10.1080/03057260208560187
- ESTUDIO INTERNACIONAL DE TENDENCIAS EN MATEMÁTICAS Y CIENCIAS (TIMSS) (2015): *Science Results*. Disponible en <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/#side>
- FERNÁNDEZ NISTAL, M. T. Y TUSET BERTRÁN, A.M. (2008): Calidad y equidad de las prácticas educativas de maestros de primaria mexicanos en sus clases de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 157-171.
- FERRER, G. (2006): *Sistemas de evaluación de aprendizajes en América Latina: balance y desafíos*. PREAL. Disponible en <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Ferrer.Eval.pdf>
- FERRER, G., VALVERDE, G. A., & ESQUIVEL ALFARO, J. M. (1999): *Aspectos del currículum prescrito en América Latina: Revisión de tendencias contemporáneas en currículum, indicadores de logro, estándares y otros instrumentos*. Grupo de Trabajo sobre Estándares y Evaluación de GRADE y PREAL. Disponible en <http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/Ferrer-Aspectos%20Currículum.PDF>
- FLORES ARÉVALO, I. (2004): ¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina? *Encuentro Internacional El desarrollo profesional de los docentes en América Latina*, Lima 26-28 de noviembre de 2003 PROEDUCA. Programa de Educación Básica de la Cooperación Alemana al Desarrollo, GTZ, Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- FULLAN, M. (2002): *Las fuerzas del cambio. Explorando las profundidades de la reforma educativa*. Madrid: Akal.
- FURMAN, M. (2012): ¿Qué ciencia estamos enseñando en escuelas de contextos de pobreza?. *Praxis & Saber*, 3(5).
- FURMAN, M. Y PODESTÁ, M.E. (2009): *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique.
- FURMAN, M., LUZURIAGA, M. TAYLOR, I., ANAUATI, M.V. Y PODESTÁ, M.E. (2018): Abriendo la caja negra del aula de Ciencias: un estudio sobre la relación entre las prácticas de enseñanza sobre Cuerpo Humano y las capacidades de pensamiento que se promueven en los alumnos de 7mo grado. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 81-103. DOI: 10.5565/rev/ensciencias.2519
- GANIMIAN, A. J. (2015): *Pistas hechas en Latinoamérica ¿Qué hicieron los países, escuelas y estudiantes con mejor desempeño en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE)?* Ciudad de Buenos Aires, Argentina: Red Latinoamericana por la Educación.

Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/5990cfd52994ca797742fae9/t/599103bdf14aa1d172a8173a/1502675927714/Informe+TERCE+LatAm.pdf>

GANIMIAN, A.J. (2009): *¿Cuánto están aprendiendo los niños en América Latina? Hallazgos claves del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL).

GARCÍA-RUIZ, M. Y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, B. (2006): Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, XXVIII(114), 61-89.

GATTI, B. Y SÁ BARRETO, E. (2009): *Professores do Brasil: Um estado da arte*. Brasilia: UNESCO-Brasil y Ministério da Educação.

GELBER, D., TREVIÑO, E., & INOSTROZA, P. (2016): *Inequidad de género en los logros de aprendizaje en educación primaria¿ Qué nos puede decir TERCE?: Resumen ejecutivo*. UNESCO. Disponible en <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/TERCE-inequidad-genero-full-ESP.pdf>

GELLON, G; ROSSENVASSER FEHER, E.; FURMAN, M. Y GOLOMBEK, D. (2018): *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Siglo XXI.

GIL, D. Y VILCHES, A. (2004): Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), 259-272.

GILLIES, J., Y QUIJADA, J. J. (2008): Opportunity to Learn: A High Impact Strategy for Improving Educational Outcomes in Developing Countries. Working Paper. *Academy for Educational Development*.

GUERRA RAMOS, M. T., & LÓPEZ VALENTÍN, D.M. (2011): Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria: análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 441-470.

HARLEN, W. & QUALTER, A. (2000): *The teaching of Science in Primary Schools*. Londres: David Fulton Publishers.

HARLEN, W. (2008): *Teaching, learning and assessing science K-12*. Londres: SAGE Publications.

HERNÁNDEZ, V., GÓMEZ, E., MALTES, L., QUINTANA, M., MUÑOZ, F., TOLEDO, H., RIQUELME, V., HENRÍQUEZ, B., ZELADA, S., Y PÉREZ, E. (2011): La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. DOI: 10.4067/S0718-07052011000100004

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA (INEEd). (2015): *Aristas*. Disponible en <https://www.ineed.edu.uy/nuestro-trabajo/aristas.html>

JACOB, W. J., & HOLSINGER, D. B. (2008): Inequality in education: A critical analysis. *Inequality in Education* (pp. 1-33). Springer, Dordrecht.

LENER, D., AISENBERG, B., Y ESPINOZA, A. (2010): La lectura y la escritura en la enseñanza de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales. Una investigación en didácticas específicas. En: Castorina, J. y Orce, V. (Coords). *Anuario del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Buenos Aires: FFyL. UBA.

LÓPEZ ROLANDI, N. E. (2017): Despertar de las vocaciones científicas, desafíos y oportunidades. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 6(1), 64-77.

MANTZICOPOULOS, P. PATRICK, H. Y SAMARAPUNGAN, A. (2013): Science literacy in school and home contexts: Kindergarteners' science achievement and motivation. *Cognition and instruction*, 31(1), 62-119.

MARGINSON, S., TYTLER, R., FREEMAN, B., & ROBERTS, K. (2013): STEM: Country Comparisons. International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Australian Academy of Learned Academies (ACOLA)*. Melbourne, Australia. Disponible en <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30059041/tytler-stemcountry-2013.pdf>

MARTÍN, E., & RIZO, F. M. (2009): *Avances y desafíos en la evaluación educativa*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en www.oei.es/historico/metast2021/EVAL.pdf

MARTIN, M. O., MULLIS, I. V. S., FOY, P., & HOOPER, M. (2016): *TIMSS 2015 International Results in Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Disponible en <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

MARTÍNEZ-RIZO, F. (2016): Impacto de las pruebas en gran escala en contextos de débil tradición técnica: Experiencia de México y el Grupo Iberoamericano de PISA. *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(1).

MARTINIC, S. (2015): El tiempo y el aprendizaje escolar. La experiencia de la extensión de la jornada escolar en Chile. *Revista Brasileira de Educação*, 20(61).

MILLER, J.D. (1983): Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.

MOURSHED, M., CHIJOKE, C., Y BARBER, M. (2012): *¿Cómo continúan mejorando los sistemas educativos de mayor progreso en el mundo?* Santiago de Chile: PREAL.

- MURILLO, F. J., & ROMÁN, M. (2010): Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(53), 97-120.
- NÄSLUND-HADLEY, E., BANDO, R., ROCHA, J., & BOS, M. S. (2016): *Todos los Niños Cuentan: Enseñanza temprana de las matemáticas y ciencias en América Latina y el Caribe. Reporte corto*. Disponible en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7281/Todos-los-ninos-cuentan.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- NÄSLUND-HADLEY, E., CABROL, M., & IBARRAN, P. (2009): *Beyond Chalk and Talk: Experimental Math and Science Education in Argentina*. Inter-American Development Bank.
- NÄSLUND-HADLEY, E., MARTÍNEZ, E., LOERA, A., & HERNÁNDEZ-AGRAMONTE, J. M. (2012): *El camino hacia el éxito en matemáticas y ciencias. Desafíos y triunfos en Paraguay*. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación.
- NYE, B., KONSTANTOPOULOS, S., & HEDGES, L. V. (2004): How large are teacher effects?. *Educational evaluation and policy analysis*, 26(3), 237-257.
- OFICINA REGIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNESCO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE & LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (OREALC/UNESCO). (2009): *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- OFICINA REGIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNESCO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE & LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (OREALC/UNESCO). (2013): *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Análisis curricular*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002275/227501s.pdf>
- OFICINA REGIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNESCO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE & LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (OREALC/UNESCO). (2015): *Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.
- OLMOS DE MONTAÑEZ, O. (2009): Algunas ideas para la reconceptualización de la pedagogía como fundamento de la formación docente. *Paradigma*, 30(1), 7-29.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). (2016): *PISA 2015. Resultados Clave*. Paris: OCDE.
- OSBORNE, J., SIMON, S. Y COLLINS, S. (2010): Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. DOI: 10.1080/0950069032000032199
- PORLÁN, R. (1999): Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación. En Kaufmann, M. y Fumagalli, L (Comps.) *Enseñar Ciencias Naturales: reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós.
- PROGRAMA DE PROMOCIÓN DE LA REFORMA EDUCATIVA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (PREAL) (2002): El tiempo y el aprendizaje en América Latina. *Formas & Reformas de la Educación*. Serie Políticas., 4(11).
- PUJALTE, A., ADÚRIZ-BRAVO, A. Y PORRO, S. (2016): Del discurso a la práctica de aula: imágenes de ciencia en profesores y profesoras de Biología. *Revista de educación en Biología*, 18(2), 11-19.
- PUJALTE, A.P., BONAN, L., PORRO, S. Y ADÚRIZ-BRAVO, A. (2014): Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Cienc.Educ.* 20(3), 535-548.
- PUJOL, R. M. (2003): *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- RAVELA, P. (2009): Consignas, devoluciones y calificaciones: los problemas de la evaluación en las aulas de educación primaria en América Latina. *Páginas de educación*, 2(1), 49-89. DOI: <https://doi.org/10.22235/pe.v2i1.703>
- RAVELA, P. (2010): *¿Qué pueden aportar las evaluaciones estandarizadas a la evaluación en el aula?* Santiago de Chile: PREAL.
- RIVAS, A. (2015): *América Latina después de PISA: Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*. Fundación Cippec. Buenos Aires, Argentina.
- RIVAS, A., & SÁNCHEZ, B. (2016): Políticas y resultados educativos en América Latina: un mapa comparado de siete países (2000-2015). *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(1).
- ROMAGNOLI, C. M., Y MASSA, M. (2016): Análisis de contenidos de libros de textos de Ciencias Naturales para el Primer Ciclo de Educación Primaria: Un estudio centrado en los fenómenos luminosos. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), 9.
- RUIZ, M., MONTENEGRO, M., MENESES, A., & VENEGAS, A. (2016): Oportunidades para aprender ciencias en el currículo chileno: contenidos y habilidades en educación primaria. *Perfiles educativos*, 38(153), 16-33.
- RUIZ CUÉLLAR, G. (2012): La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 15(1).

- SAAVEDRA, A. Y OFFER, V. (2012): *Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Sciences*. Nueva York: Asia Society.
- SANTIAGO BENÍTEZ, A., SEVERIN, E., CRISTIA, J., IBARRARÁN, P., THOMPSON, J. Y CUETO, S. (2010): Evaluación experimental del programa “una laptop por niño” en Perú. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3876/Evaluaci%C3%B3n%20Experimental%20del%20Programa%20%2BFUna%20Laptop%20por%20Ni%C3%B1o%20en%20Per%C3%BA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- SCOTT, C. L. (2015): El Futuro del Aprendizaje. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el Siglo XXI? *Investigación y prospectiva en Educación. Documentos de Trabajo*, 14 (Nov.2015). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- SEVERIN, E. Y CAPOTA, C. (2011): Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo.
- TREVIÑO, E., FRASER, P., MEYER, A., MORAWIETZ, L., INOSTROZA, P, Y NARANJO, E. (2016): *Informe de resultados TERCE. Factores Asociados*. LLECE. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243533s.pdf>
- TREVIÑO, E., VILLALOBOS, C., & BAEZA, A. (2016): *Recomendaciones de políticas educativas en América Latina en base al TERCE*. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002449/244976s.pdf>
- UNESCO (2004): *EFA Global monitoring report 2005. Education for All: The Quality Imperative*. París: UNESCO.
- UNESCO (2010): *Estado del arte: Escolaridad primaria y jornada escolar en el contexto internacional. Estudio de casos en Europa y América Latina*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.
- UNESCO (2012): *Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe*. París: UNESCO.
- VAILLANT, D. (2005): *Formación de docentes en América Latina. Re-inventando el modelo tradicional*. Barcelona: Octaedro.
- VAILLANT, D. (2013): Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Caso Uruguay. Buenos Aires: UNICEF.
- VALVERDE, G., & NÄSLUND-HADLEY, E. (2010): *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- VELEDA, C. (2013): Una mirada amplia sobre el tiempo en educación. En Nuevos tiempos para la educación primaria: lecciones sobre la extensión de la jornada escolar. - Buenos Aires: Fundación CIPPEC y Unicef Argentina.
- VERGARA, C., & COFRÉ, H. (2008): La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica chilena: un camino por recorrer. *Revista Foro Educativo*, 14, 85-104.
- VERGER, A., MOSCHETTI, M., & FONTDEVILA, C. (2017): *La privatización educativa en América Latina*. Disponible en <https://download.ei-ie.org/Docs/WebDepot/Privatizacion%201-Abril.pdf>
- VEZUB, L. F. (2007): La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. *Revista de Currículo y Formación de Profesorado*, 11(1), 1-24.
- VÍLCHEZ LÓPEZ, J. ESCOBAR BENÍTEZ, T. E. (2014): Uso de laboratorio, huerto escolar y visitas a centros de naturaleza en Primaria: Percepción de los futuros maestros durante sus prácticas docentes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 222-241. Disponible en https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_6_ex840.pdf
- WINDSCHITL, M. (2003): Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice?. *Science education*, 87(1), 112-143.
- YOON, K. S., DUNCAN, T., LEE, S. W. Y., SCARLOSS, B., AND SHAPLEY, K. L. (2007): *Reviewing the Evidence on How Teacher Professional Development Affects Student Achievement*. (Issues & Answers Report, REL 2007-No. 033). Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southwest.

2.3. CIENCIA, PARTICIPACIÓN CULTURAL Y ESTRATIFICACIÓN SOCIAL

CARMELO POLINO*

“Es sin duda en el terreno de la educación y de la cultura en el que los miembros de las clases dominadas tienen menos probabilidades de descubrir su interés objetivo y de producir e imponer la problemática conforme con sus intereses: en efecto, la conciencia de los determinantes económicos y sociales de la privación cultural varía casi en razón inversa a esta privación”.
P. Bourdieu, *La Distinción*, 1988:397.

1. INTRODUCCIÓN

La estimación de indicadores específicos de interés, de consumo de información y de prácticas culturales relacionados con la ciencia y la tecnología constituye una necesidad intrínseca para las políticas públicas que pretenden conocer las demandas de información de la sociedad. Así como los gobiernos miden los indicadores de insumo-producto de la actividad científica y generan series estadísticas para diseñar sus políticas de I+D e innovación, se supone que también invierten en encuestas de percepción -en investigaciones ciencia-sociedad, en un sentido más amplio- porque sus resultados les permiten tomar decisiones estratégicas en materia de comunicación pública de la ciencia y la tecnología (Polino, 2018). Esta necesidad se hace aún más evidente cuando las políticas plantean la promoción de la cultura de la ciencia, las prácticas científicas experimentan un proceso de intensiva mediatización, y la ciudadanía, en respuesta a desafíos democráticos, políticos y ambientales, delinea nuevos límites para la participación política en democracia.

La tradición de investigaciones sobre comprensión pública de la ciencia y la tecnología -donde se inscribe una parte del desarrollo de encuestas e indicadores de percepción pública- deja en claro que no existe “un público” de la ciencia, sino muchos y diferenciados. El progresivo desarrollo de las encuestas de percepción está permitiendo a especialistas y gestores conocer mejor tanto

la estructura del interés como la dinámica de las prácticas de consumo de contenidos de ciencia y tecnología de la población de América Latina. Existe para ello un conjunto de indicadores específicos. Cada vez disponemos de mayor cantidad de indicadores para valorar el nivel de consumo e intereses de la población iberoamericana sobre ciencia, tecnología, salud y medioambiente a través, por ejemplo, del uso de la televisión, la radio, los diarios, Internet, los libros, o las revistas de divulgación científica. Por otra parte, es posible comparar el interés por la ciencia y tecnología (CyT) en relación con otros temas sociales (política, religión, deportes, etc.), así como varias encuestas permiten estimar la diferencia entre el interés y la autopercepción informativa sobre los mismos temas. También se han incluido indicadores sobre prácticas relacionadas con visitas a ciertos ámbitos, o la asistencia a determinado tipo de eventos, que involucran a la ciencia, la tecnología y el conocimiento especializado (museos, zoológicos, jardines botánicos, etc.).

El conjunto de estos indicadores permite examinar a la ciencia y la tecnología como parte de los consumos culturales de la sociedad y es el material de análisis de este artículo. Después de situar la participación cultural en CyT en el marco de los estudios y las estadísticas sobre cultura, mostramos la elaboración de un índice de participación que elaboramos sobre la base de los datos de encuestas de un grupo de países de la región. Posteriormente analizamos la relación entre participación

cultural, interés y consumo de información sobre ciencia y tecnología. Finalmente, a partir de un modelo multivariable examinamos la influencia de factores básicos de estratificación social -sexo, edad, educación y nivel socio-económico (NSE)- como determinantes de la participación cultural, bajo el supuesto de que el análisis de los públicos de la ciencia no puede perder de vista que las disposiciones subjetivas de los individuos, o de los grupos sociales, están mediadas por la posición que ocupan en la estructura social. De hecho, nuestros resultados indican que la probabilidad de que los ciudadanos sean excluidos de los bienes simbólicos de la cultura científica aumenta en los grupos sociales más desfavorecidos, con menores niveles de educación e ingresos, y entre las personas mayores de edad. Se trata de evidencias destacadas para los estudios actuales de la percepción de la ciencia y cruciales para las políticas públicas de promoción cultural que los inspiran, que tienen el desafío de incluir a la población excluida.

2. PARTICIPACIÓN CULTURAL

La participación cultural en ciencia y tecnología está contenida -aunque no siempre desagregada a nivel empírico- en las clasificaciones y los estudios que desarrollan organismos e instituciones como Unesco, Eurostat, Naciones Unidas, OMPI, OEI, o los observatorios de cultura que hay en los distintos países de la región, que compilan, producen y analizan datos cuantitativos y cualitativos, o bien diseñan políticas públicas para el sector de la cultura. El Marco de Estadísticas Culturales (MEC) de Unesco es uno de los modelos más difundidos para las métricas de la cultura. Propuesto originalmente en 1986 y revisado en 2009, propone el concepto de "ciclo cultural", que incluye cinco etapas interconectadas: creación, producción, difusión, exhibición/recepción/transmisión y consumo/participación cultural. A los efectos estadísticos, el ciclo cultural se expresa en "dominios culturales", que suponen un conjunto común de industrias, actividades y prácticas culturalmente productivas.¹

La clasificación de Unesco describe siete grandes dominios culturales: presentaciones artísticas y celebraciones (artes escénicas, músicas, festivales, festividades y ferias); artes

visuales y artesanías (bellas artes, fotografía y artesanías); libros, periódicos, revistas y otros materiales impresos, incluyendo bibliotecas y ferias de libros; medios audiovisuales e interactivos (filmes y videos, radio y televisión, entre otros); diseño y servicios creativos (modas, diseño gráfico, diseño interior, paisajismo y servicios arquitectónicos); patrimonio cultural y natural (museos, sitios arqueológicos o históricos, y paisajes naturales).² Las encuestas de percepción de la ciencia y la tecnología recogen indicadores de algunos de estos dominios, por ejemplo, los relativos a los medios de comunicación y los relacionados con el patrimonio cultural y natural.

Durante los últimos años, países e instituciones de cooperación multilateral han insistido, por una parte, con la importancia de medir la dimensión económica de la cultura, esto es, la contribución de las industrias culturales a la economía de los países, sea en términos del Producto Interior Bruto (PIB), la Población Económicamente Activa (PEA), o la balanza comercial, con información muchas veces actualizada en función de las cuentas satélite de cultura (OEI, 2016; Zanabria y Bonazzi, 2017; Fuertes y Badillo, 2016).³ Por otra parte, también incrementalmente se han venido realizando mapeos sobre los recursos culturales existentes a nivel de los países o ciudades, o análisis del impacto de las políticas públicas y de las actividades culturales en la sociedad, así como encuestas de consumos e imaginarios colectivos sobre la cultura (Getino, 2007).

La importancia en concreto de las investigaciones sobre consumos y prácticas culturales fue destacada de forma temprana por la tradición latinoamericana de estudios culturales, debido a su relevancia para la comprensión de fenómenos sociales y políticos, la construcción de identidades colectivas y subjetividades, o la identificación de las diferencias y desigualdades que hay en la sociedad en relación con la apropiación de la cultura -García Canclini (1991), Catalán y Sunkel (1992), Sunkel (1999).⁴ En este mismo marco general ocupa un lugar destacado la reciente encuesta de hábitos y prácticas culturales que se aplicó en 2013 en 16 países de la región, impulsada desde el Observatorio Iberoamericano de la Cultura (OEI, 2014). Podríamos sumar también las investigaciones específicas sobre recepción y cultura de la CyT realizadas dentro de las tradiciones de la educación no formal, o del campo de la comprensión y comunicación pública de la ciencia.⁵

1. Los dominios culturales "representan un conjunto común de actividades económicas (producción de bienes y servicios) y sociales ("participación en eventos culturales")", a las que se suman los dominios relacionados, como aquellos que "abarcan otras actividades económicas y sociales consideradas "parcialmente culturales" o más frecuentemente relacionadas con actividades "recreacionales o de tiempo libre", en lugar de aquellas estrictamente culturales" (Unesco, 2009:10).

2. Como dominio transversal se incluye el patrimonio cultural inmaterial, el cual remite a las tradiciones y expresiones orales, rituales, lenguas y prácticas sociales.

3. De acuerdo con OEI, en 2016 nueve países de Iberoamérica tenían estimaciones económicas basadas en cuentas satélite de cultura (CSC), siguiendo metodologías promovidas por la Unesco (2009) o el Convenio Andrés Bello (2015): Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, España, México, Portugal, República Dominicana y Uruguay. Brasil y Ecuador se encontraban en proceso de publicar sus estimaciones; y Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Paraguay y Perú estaban desarrollando, o en vías de desarrollar, sistemas de cuentas satélite (OEI, 2016).

4. Pese a que el ámbito de los estudios sobre prácticas culturales esté sujeto a condicionantes de tradiciones políticas o académicas regionales, nacionales o locales y, por lo tanto, existen multiplicidad de definiciones o matices conceptuales, lo cierto es que durante las últimas décadas también han existido líneas de convergencia. De acuerdo con Quevedo (2007), "todos han renunciado a una idea que simplifique el vínculo entre los bienes culturales y su consumo a una relación entre ciertas necesidades básicas de los hombres y la producción de bienes para satisfacerlas, y más bien todos coinciden en señalar que estamos ante un conjunto de procesos socioculturales que involucran la apropiación de bienes y servicios, diferentes prácticas, valoraciones y usos de estos productos, así como el vínculo que los ciudadanos establecen con el patrimonio tangible e intangible, sus lazos culturales con los medios de comunicación, las tecnologías y, de modo más general, sus prácticas sociales y culturales en el tiempo libre" (Quevedo, 2007:109-110).

5. Algunos pocos de los tantos ejemplos de aproximaciones variadas son Daza-Cacedo et al., 2017; Unesco, 2016; OEI, 2015; Massarani et al., 2015; Cambre, 2015; Francescutti, 2014; Marandino et al., 2016; Marandino, 2009; o Lozano y Sánchez Mora, 2006.

Los indicadores de participación cultural que incluyen las encuestas de percepción de la ciencia relativos al dominio patrimonial son razonablemente numerosos, aunque no necesariamente son siempre los mismos en todas las oleadas de encuesta de cada país, ni son exactamente los mismos en todos los países; y aunque el fenómeno de expansión de las encuestas, unido al proceso de desarrollo del Manual de Antigua (RICYT, 2015), ha contribuido de forma notoria a mejorar la perspectiva de la comparabilidad. Se trata de indicadores entre los que destacan visitas a museos de arte, museos de ciencia y tecnología,⁶ bibliotecas, zoológicos, acuarios, jardines botánicos, planetarios, reservas y parques naturales, ambientales o científicos, semanas de las ciencias, laboratorios, centros o instituciones de CyT. En los cuestionarios se los presenta como dicotomías en las que los encuestados deben decir si visitaron o no cada uno de los ámbitos específicos, utilizando como criterio de normalización el año de entrevista.⁷ En ciertos casos, también se intenta medir la frecuencia aproximada de visitas. Se trata de indicadores clásicos que están presentes en la gran mayoría de las encuestas de América Latina, Europa, Estados Unidos, Canadá, China, Corea del Sur, o Japón. Esta circunstancia hace que muchos de ellos -como las visitas a museos de CyT- permitan una elevada comparabilidad internacional (véase Polino y García Rodríguez, 2015).

3. ÍNDICE DE PARTICIPACIÓN CULTURAL

En este trabajo seleccionamos cuatro indicadores procedentes de las últimas encuestas disponibles de Argentina (2015), Brasil (2015), Chile (2016), España (2016) y Panamá (2017). Los indicadores reflejan visitas declaradas a museos de arte, museos de ciencia y tecnología, zoológicos y acuarios, y reservas, parques naturales y ambientales. Integramos los datos en una base común con más de 19.000 registros, lo que constituye una considerable base empírica sobre la que proyectar e interpretar resultados.⁸ La **Tabla 1** del Anexo muestra la distribución de frecuencias de cada indicador por país.

6. Los museos de ciencia y tecnología ocupan acaso el lugar más destacado en los estudios sobre patrimonio dentro de la tradición de comprensión y comunicación de la ciencia. Su desarrollo histórico se remonta a los "gabinetes de maravillas" y "salas de curiosidades" del siglo XVII, fueron desde su constitución ámbitos por antonomasia en la construcción de la autoridad cultural y representacional de la ciencia. Aún hoy continúan cumpliendo dicha función, además de ser espacios de participación cultural de vital importancia para la comunicación pública de la actividad científica. Se estima que actualmente en América Latina existen más de cuatrocientos cincuenta museos, asociados en su mayoría a universidades e instituciones de investigación (Fernandez Polcuch et al., 2015).

7. La formulación de las preguntas es el del tipo: "¿Podría decirme si durante el último año hizo alguna de las siguientes actividades?".

8. La base completa contiene más de veinticuatro mil unidades de análisis, ya que incluye datos procedentes de las encuestas de México (2015) y Paraguay (2016). Sin embargo, en este análisis no empleamos los casos de estos países para mantener la homogeneidad entre los indicadores. En el caso de México no se incluyó la pregunta sobre visitas a reservas y parques naturales. En el caso de Paraguay faltan los datos relativos a museos de arte. Estos países, así como los datos de El Salvador (2015) o Uruguay (2104), podrían incluirse en estudios que contemplaran la combinación de otros indicadores, o en análisis de indicadores específicos, como los museos de CyT, indicador que está en todas las encuestas.

La construcción de un índice de participación cultural es una forma de proyectar de manera sintética la naturaleza de la relación de la población de Iberoamérica con las prácticas culturales. Se trata solamente de un índice exploratorio y, como tal, un primer paso para valorar su viabilidad es examinar la estructura de las asociaciones entre los ítems elegidos.⁹ Así, observamos que hay asociaciones positivas y de rango medio-bajo, siendo la asociación más alta la que existe entre los museos de CyT y los museos de arte (véase la **Tabla 2** en el Anexo). En cuanto a la consistencia interna de los ítems, encontramos una fiabilidad de escala discreta, en el límite de lo aceptable.¹⁰ De todos modos, este valor se explica debido al número pequeño de variables consideradas, ya que los estadísticos de fiabilidad de escala son por lo general sensibles a la cantidad de variables introducidas en el test. Esto es, si sumásemos más indicadores a la escala -por ejemplo, la visita a bibliotecas, botánicos, Semanas de las Ciencias, etc.- el coeficiente de fiabilidad tendería a incrementarse.¹¹

El análisis de componentes principales muestra a su vez que la prueba de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral KMO (.694) están en un umbral de medida que puede ser considerado como satisfactorio, aunque, una vez más, ello se debe al limitado número de variables empleadas.¹² Lo importante es que el análisis factorial revela una estructura unidimensional, es decir, un único factor que explica el 49,4% de la varianza total. Dicho de otra manera, este grupo de preguntas parece vincularse a una característica común (variable latente). Así, la exploración de la estructura de los datos permite sostener el supuesto teórico de que los indicadores seleccionados tienen proximidad semántica con el concepto que definimos como "participación cultural".¹³

En la medida en que los indicadores parecen efectivamente estar asociados a la propiedad que nos interesa estudiar ("participación cultural"), cobra sentido reunirlos en una medida sintética (índice) que condense la información disponible en las encuestas. Construimos entonces un índice aditivo que es la suma simple y no ponderada de las cuatro variables, y que permite discriminar a la población de los países según la intensidad con la que -según declaran- visitaron museos de arte, museos de ciencia y tecnología, zoológicos, acuarios o parques ambientales y naturales.

9. Como dijimos, dependiendo de los objetivos planteados, podríamos disponer de más indicadores y países para involucrar en el análisis. En este caso en concreto, ya que nuestro objetivo era construir un índice homogéneo, y como no en todos los países están los mismos ítems, preferimos dejar afuera a esos países y variables para la construcción del índice.

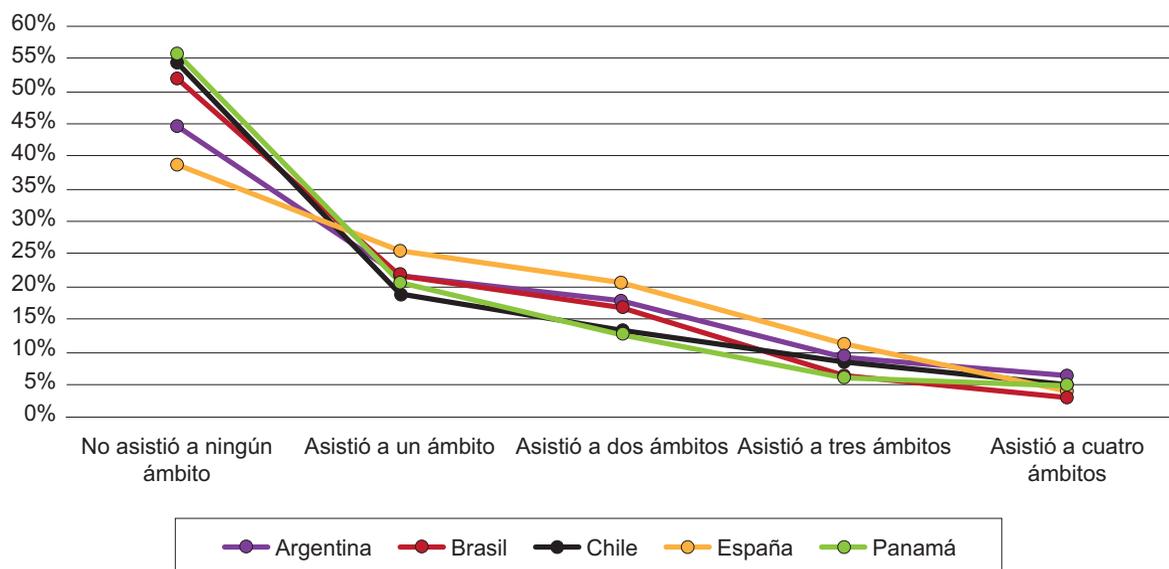
10. Medida según el coeficiente "KR-20" de Kuder-Richardson (.658), que equivale al alfa de Cronbach y se emplea con variables nominales presentadas como dicotomías. Aunque de acuerdo con algunos autores -como López Roldán y Fachelli (2015)- éste sería un valor suficiente.

11. Efectivamente, el coeficiente se ampliaría a .718 si incluyéramos el indicador de visitas a jardines botánicos. Se trata de una pregunta disponible en la base integrada, pero que no usamos para el cálculo del índice porque solo Panamá y Paraguay tienen datos para esta variable.

12. Por ejemplo, la medida de adecuación muestral KMO (por Kaiser, Meyer y Olkin) se incrementa a .796 si una vez más incluimos las visitas a jardines botánicos.

13. Sobre la proximidad semántica entre un concepto y su indicador como juicio de validez de los indicadores, véase: Marradi (2007).

Gráfico 1. Índice de participación cultural en CyT (base anual: año de entrevista)



76

El índice de participación cultural refleja una distribución empírica asimétrica y compatible con lo esperado (**Gráfico 1**). En todos los países estudiados se observa la misma tendencia, es decir, una mayoría de personas encuestadas que durante el año de entrevista no asistió a ninguno de los ámbitos de ciencia y tecnología examinados en el índice, mientras que son progresivamente menos los ciudadanos involucrados en este tipo de prácticas de participación cultural. En el contexto general, del orden de la mitad las personas encuestadas (48%) no asistió a ninguno de estos ámbitos durante el año de entrevista; dos de cada diez fueron, al menos una vez, a uno de estos sitios (independientemente de hayan asistido a un museo o un parque ambiental); el 16,5% frecuentó dos lugares; uno de cada diez fue a tres ámbitos; y solo el 4,6% estuvo, también al menos en una ocasión, en los cuatro tipo de sitios considerados.

Observamos que, dependiendo del segmento del índice que analicemos, hay diferencias perceptibles entre los países. En términos comparativos, entre los españoles está la menor proporción de personas que no asistió a ningún ámbito (38,7% del total), seguidos por los argentinos (44,6%), mientras que en el resto de los países esta fracción está en el límite o supera la mitad de las personas entrevistadas, siendo Panamá el país con la mayor cantidad de personas sin participación (55,6% del total). Estas diferencias entre países son significativas y quedarán mejor perfiladas más adelante cuando estimemos la probabilidad de participación cultural en función de diferentes variables socio-demográficas.

El predominio de la falta de acceso que documentan las encuestas de percepción de la ciencia -resumidas en el índice de participación cultural- parece además congruente con resultados de otras fuentes de datos de encuestas sociales. Así, por ejemplo, de acuerdo con el

estudio de OEI realizado por Latinobarómetro en 2013 (OEI, 2014), seis de cada diez latinoamericanos declararon que durante los últimos doce meses no habían visitado ningún lugar patrimonial (incluyendo parques, monumentos, o sitios culturales, históricos, artísticos o arqueológicos).¹⁴ Aunque los datos no son estrictamente comparables, a nivel agregado podríamos decir que en España se registra un patrón de participación similar. De acuerdo con la encuesta de hábitos y prácticas culturales (MECD, 2015), 83,4% de la población no había asistido a yacimientos arqueológicos; 77,3% a una biblioteca; 76,2% a una exposición; 66,8% a museos; y 58,6% a monumentos históricos. Si ampliamos el registro para incluir a la Unión Europea como bloque regional, encontramos que para 2013 el 69% de los europeos no habían visitado una biblioteca pública, 63% un museo o galería de arte, y casi la mitad no había estado en sitios o monumentos históricos (EU, 2013).¹⁵

4. INTERÉS, CONDUCTA INFORMATIVA Y PARTICIPACIÓN CULTURAL

La participación cultural tiene vinculación teórica y empírica con la estructura del interés y con el tipo de conducta de información que las personas adoptan en relación con los contenidos de ciencia y tecnología. Se trata de indicadores asociados positivamente (Polino y Castelfranchi, 2017; Polino y García Rodríguez, 2016). El

14. La falta de participación cultural no es homogénea, distribuyéndose en orden decreciente de la siguiente forma según el país considerado: Honduras (77%), Nicaragua (77%), Bolivia (69%), Paraguay (69%), Chile (66%), Guatemala (66%), Colombia (64%), Brasil (61%), Venezuela (60%), Argentina (59%), México (56%), Ecuador (54%), Uruguay (54%) y Costa Rica (52%).

15. Aunque el informe europeo también muestra que la realidad regional es heterogénea y que, según el caso, puede encontrarse diferencias pronunciadas entre los países cuando se explora de forma desagregada cada uno de estos indicadores (EU, 2013).

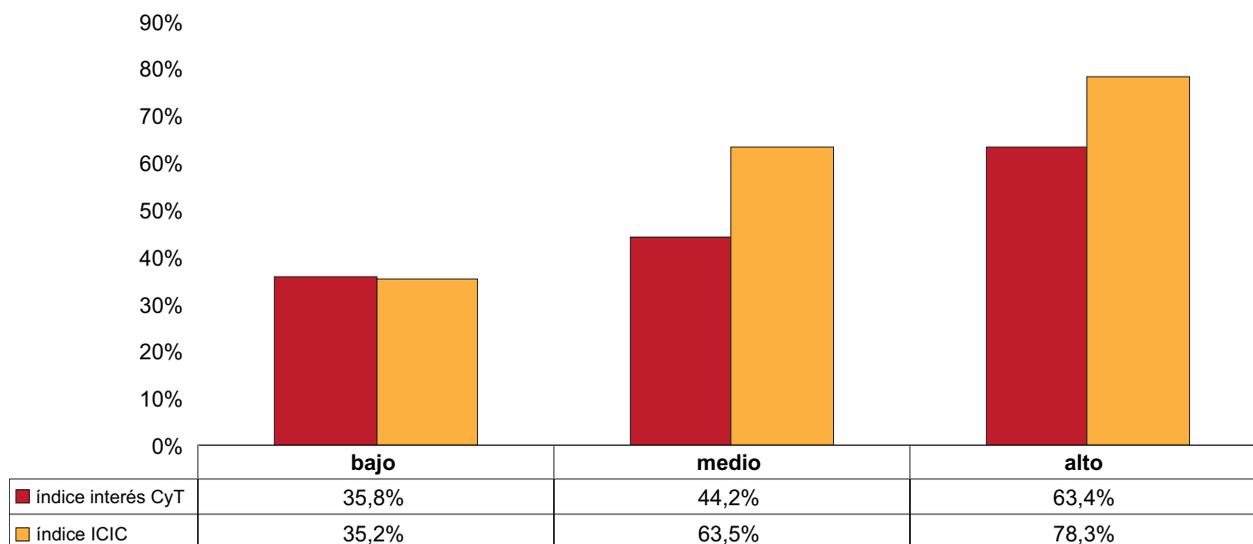
interés es un dinamizador del consumo y este refuerza el interés.¹⁶ En la misma línea, la participación podría ser vista como un tipo particular, incluso reforzado, de consumo de información. El desplazamiento físico para asistir a alguna actividad o recorrer ámbitos institucionales, de patrimonio público o naturales, vincula interés con actitudes proactivas que llevan a prácticas efectivas de participación. Se trata de una implicación motivada (Bauer y Howard, 2013). La tradición de los estudios de comprensión y comunicación de la ciencia definen este concepto como “involucramiento” del público (o public engagement en el contexto anglosajón).

Los datos de las encuestas que empleamos en este estudio corroboran la importancia estadística y sociológica de la asociación entre interés, conducta informativa y participación cultural. Por una parte, el índice de participación cultural tiene una aceptable asociación estadística positiva con el índice de interés en temas de CyT,¹⁷ y también está asociado positivamente con el índice ICIC de consumo de información científica, incrementalmente empleado en América Latina como indicador básico del modelo de la percepción de la ciencia

(véase la **Tabla 3** del Anexo).¹⁸ Estos datos son además significativos porque los tres índices condensan la información de trece preguntas de cuestionario y, como dijimos, para un total global de más de diecinueve mil ciudadanos. Por otra parte, está claro que, a mayor interés, y mayor consumo informativo, también se incrementa la participación cultural, como lo evidencia el **Gráfico 2**, en el que a los efectos de una visualización más clara solo se muestra la proporción correspondiente a las visitas declaradas.

A su vez, cabe decir que en todos los países estos índices -y todos los indicadores individuales que los componen- son muy sensibles al nivel educativo y a la posición socio-económica. Las posibilidades y condiciones de acceso aumentan muy visiblemente con el incremento de la escolaridad y también en función de mejores condiciones económicas (renta, bienes, servicios). Este aspecto quedará más claro en la siguiente sección, cuando estimemos la probabilidad de incidencia sobre la participación cultural de variables típicas de estratificación social: sexo, edad, educación, nivel-socioeconómico (NSE).

Gráfico 2. Participación cultural según interés y consumo de información en CyT



16. En Polino (2018) pusimos a prueba este modelo para la configuración de perfiles de público sobre ciencia y tecnología, y comparamos sus resultados a partir de las respuestas de más de veintitrés mil ciudadanos de América Latina (Argentina, Brasil, Chile y México) y Europa (Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Italia, Portugal y Suecia), a partir de la integración en un fichero común de los datos de las encuestas nacionales y del estudio Eurobarómetro (2013). En el proceso de segmentación del público identificamos cuatro conglomerados significativos, que denominamos como “público atento”, “público potencial”, “público retraído” y “público no atento”.

17. El índice de interés en CyT los construimos mediante la adición de las respuestas a tres variables de los cuestionarios de encuestas sobre interés

declarado en: ciencia y tecnología; medicina y salud; y medioambiente y ecología. Los segmentos del índice -“bajo”, “medio” y “alto”- los seleccionamos mediante la agrupación de los datos en percentiles iguales basados en los casos explorados.

18. El índice ICIC reúne indicadores de consumo declarado sobre CyT a partir de seis variables: TV, diarios, radio, revistas de divulgación, libros de divulgación e Internet. Los elaboramos siguiendo los lineamientos metodológicos planteados en Polino y Castelfranchi (2017), donde se puede encontrar una descripción y fundamentación estadística y empírica del índice.

5. PARTICIPACIÓN CULTURAL Y ESTRATIFICACIÓN SOCIAL

La distribución del índice de participación cultural evidencia que las actitudes relativas al interés y la información de ciencia y tecnología afectan la participación cultural. Ahora la estrategia consiste en evaluar si también otros factores de estratificación social actúan como determinantes de dicha participación y en qué sentido lo hacen. La estratificación social -o, lo que es igual, la separación de individuos y grupos en capas o estratos- es el reflejo de desigualdades estructurales en la sociedad, sean estas referidas a factores como el sexo, el género, la educación, la renta, la diferencia de estatus, la influencia política, la religión o cualquier otro principio de diferenciación social. La estratificación supone la distribución desigual de acceso a los bienes sociales o, lo que es igual, de oportunidades en la vida.¹⁹

El objetivo es estimar la probabilidad de participación cultural en CyT en función de la determinación que pueden ejercer un grupo de variables clásicas de estratificación social. En términos operativos, definimos un modelo de regresión logística en el que la “no asistencia” a ninguno de los ámbitos de CyT durante el año de entrevista es la variable dependiente, y el sexo, la edad, la educación, el nivel socio-económico (NSE), y el país de procedencia son las variables predictoras o independientes del modelo.²⁰

78 En el modelo incluimos el sexo y el país de procedencia como variables nominales dicotómicas (“mujer”-“hombre”) y politómicas (cinco países), respectivamente. La edad como variable categórica ordinal segmentada en cinco estratos (“15 a 29 años”, “30 a 44 años”, “45 a 55 años”, “56 a 64 años”, “65 años y más”). La educación y el nivel socio-económico (NSE), variables ordinales con tres categorías en cada caso, combinadas en una única variable con cinco segmentos:²¹ “educación básica y NSE bajo”, “educación básica con NSE medio y alto; educación media y NSE bajo”, “educación media y NSE medio”, “educación media y NSE alto; educación superior y NSE bajo”, “educación superior y NSE medio y alto”.²²

Los resultados de la regresión logística ponen de manifiesto que todas las variables de estratificación contribuyen al modelo y son estadísticamente significativas. Sin embargo, la condición de ser mujer u hombre no parece determinar la participación. Este dato se encuentra en línea con las conclusiones a las que arriba la encuesta latinoamericana de cultura (OEI, 2014).²³ Tampoco niega que existan diferencias de acceso cultural entre mujeres y hombres (volveremos sobre este punto en las conclusiones); solo supone que, al menos con los indicadores que componen el índice, y controlados los efectos de los otros factores, el sexo no tiene fuerza explicativa suficiente como determinante de la participación cultural.²⁴ En cambio, la edad, la formación escolar y el nivel socio-económico son factores con un peso específico muy considerable. El modelo de regresión completo está incluido en la **Tabla 4** del Anexo.

De acuerdo con la estimación del modelo, las personas mayores de 65 años tienen una probabilidad dos veces y media más alta de no visitar ningún ámbito de CyT en referencia con el grupo más joven de la población encuestada (15 a 29 años). Esta probabilidad es un 75% más elevada entre los 56 y los 64 años; un 44% mayor entre los 45 y los 55 años; y un 23% más alta entre los 30 y los 44 años. En otros términos, el modelo muestra que la posibilidad de participación cultural se reduce considerablemente a medida que aumenta la edad de las personas.

Una determinación análoga, incluso más pronunciada, emerge cuando juzgamos la determinación que ejercen el capital escolar y la posición socio-económica sobre la participación cultural. Así, las personas con educación básica y NSE bajo tienen seis veces más probabilidades de no tener participación cultural alguna en CyT, si se toma como referencia la participación de los individuos con estudios superiores y NSE medio o alto. De igual modo, quienes poseen formación básica o media, y NSE bajo o medio, tienen tres veces más probabilidades de no acceder. Mientras que los individuos con educación media y NSE medio tienen dos veces y media más posibilidades de no participar que las personas mejor posicionadas

19. Aunque las distintas escuelas o tradiciones de la sociología no se pongan de acuerdo sobre teoría, conceptos o indicadores específicos, uno de los logros de la ciencia sociológica ha sido probar que las experiencias y las oportunidades de la vida dependen mucho de factores de estratificación, incluso admitiendo la posibilidad del cambio en la posición social debido a procesos de movilidad social ascendente o descendente. En dicho sentido, contrariamente a la falsa intuición de sentido común -que también sirve de fundamento al conservadurismo político- la ciencia social muestra que las oportunidades en la vida están objetivamente distribuidas de forma asimétrica, más allá de factores como la “fortuna”, el “talento” o el “esfuerzo” personal.

20. Utilizamos la regresión logística binaria porque es el método adecuado si la variable dependiente es dicotómica. En este caso, “no asistencia a ámbitos de CyT” = 1 / “asistencia” = 0.

21. La educación y el nivel socio-económico no son variables asociadas linealmente, pero tienen una interacción estadística considerable (.550 gamma y .407 correlación de Spearman). En la práctica esto supone que es esperable que a mayor escolaridad también haya más probabilidades de pertenecer a los segmentos superiores de nivel económico y social, aunque no necesariamente todas las personas con estudios superiores están ubicadas en los niveles más elevados de renta o posición socio-económica. De igual forma, a menor educación también son menores las oportunidades de posicionarse en los

niveles elevados de NSE, aunque ello no niega que personas con educación básica o media pertenezcan a los deciles más elevados de la renta.

22. La nueva variable puede ser vista como un índice tipológico que combina ambos criterios con propiedades ordinales. Para elaborarla, en un primer paso con la ayuda de la herramienta del análisis de conglomerados, segmentamos a la población en nueve agrupaciones que son las que surgen de las combinaciones posibles entre ambas variables: educación básica, educación media y educación superior, por un lado; y NSE bajo, NSE medio, y NSE alto, por otro. En un segundo paso redujimos a cinco el espacio de propiedades en función de organizar en quintiles el total de los casos explorados.

23. En ese estudio se concluye que el sexo marca diferencias mucho menores que la educación y el nivel socio-económico para explicar los hábitos culturales: “las diferencias por razones de género llegan a ser prácticamente inexistentes en lo que se refiere a la lectura por motivos de ocio, a celebraciones comunitarias y a visitas a lugares patrimoniales” (OEI, 2014:164).

24. La distribución de frecuencias de los indicadores que componen el índice según la variable sexo permite anticipar este resultado. “Visitas a museos de arte”: 26,8%, mujeres, y 24,7% hombres. “Visitas a museos de CyT”: 13,4% mujeres y 14,3% hombres. “Visitas a zoológicos o acuarios”: 26,4%, mujeres y 26,8% hombres. “Visitas a parques naturales o reservas ambientales”: 34,8%, mujeres y 35,6% hombres.

socialmente. De forma sucinta, podemos decir que las oportunidades de quedar excluido de los bienes simbólicos de la cultura de la ciencia aumentan de forma fuerte en los grupos sociales más desfavorecidos.

La probabilidad de no asistir a ningún ámbito cultural de CyT también difiere según el país evaluado. Tomando como referencia España, que es el país con la menor proporción de personas sin participación, vemos que los panameños tienen dos veces más probabilidades de no participar que los españoles; los chilenos un 70% más; los brasileños casi un 60%; y los argentinos una probabilidad un cuarto más elevada que los españoles. De todos modos, estas diferencias entre países no son sencillas ni fáciles de explicar y, por lo tanto, la comparación directa entre países tiene que ser evitada. Precisaríamos de indicadores externos -no disponibles, poco sistematizados o, por lo menos, de difícil reconstrucción- que permitieran normalizar o, cuando menos, calibrar de mejor forma los resultados de las encuestas. Por ejemplo, indicadores relativos a la cantidad de museos (de arte y de CyT), zoológicos o parques naturales por unidad territorial o fracción de población.²⁵ De esta forma podríamos saber cuál es el esfuerzo relativo que los ciudadanos de cada país tienen que realizar para acceder a los ámbitos de la CyT, y ello constituiría un principio más homogéneo para establecer comparaciones entre países. Lo mismo cabría para la dimensión económica de las prácticas culturales, por ejemplo, si pudiéramos contrastar los gastos de los hogares en actividades de CyT normalizados respecto a sus gastos de consumos totales.

Las distancias entre países que muestra el modelo de regresión constituyen, aún con todos los recaudos del caso, un indicio razonable sobre la importancia de los contextos nacionales como factores de estratificación social. Por una parte, porque si analizáramos modelos de regresión específicos, veríamos que el peso de la educación y del NSE es variable entre países. Mientras que el NSE parece tener una mayor prevalencia en Argentina y en Chile, la componente educativa predominaría en Brasil, España y Panamá. Por otra parte, porque a las diferencias entre países hay que sumar las que existen al interior de cada país, dependiendo de regiones, unidades provinciales, o del tamaño de las ciudades de residencia. Por cierto, las encuestas de percepción de la ciencia reflejan este tipo de distancia social incitada por el territorio. Como ejemplo, si aplicamos el mismo análisis de regresión centrándonos en los datos de Argentina (2015), e incluyendo el tamaño de ciudad como factor de predicción, observamos que los argentinos que viven en ciudades pequeñas tienen un 60% menos probabilidades de participación cultural en CyT que aquellos que habitan en las grandes ciudades (**Tabla 5** del Anexo). Situaciones análogas podríamos encontrar examinando la estructura de los datos de las encuestas de

Brasil, Chile, España, México, Panamá, Paraguay o El Salvador. Dependiendo de distintos factores territoriales - que pueden variar además entre países y regiones-, los ciudadanos tendrán mayores o menores dificultades para participar o acceder a contenidos de CyT.²⁶

6. CONCLUSIONES

El análisis de la participación cultural de los públicos de la ciencia y la tecnología permite extraer algunas conclusiones básicas que afectan al campo de los indicadores de percepción y al ámbito más general de las políticas de cultura científica. Podemos, en dicho sentido, asumir que la relación de los públicos con la CyT se organiza en diferentes niveles de determinación. Es cierto que el interés es un motor del consumo (que refuerza el interés) y conduce a la participación social. Sin embargo, tanto el interés como las prácticas de consumo son disposiciones aprendidas que ocurren dentro de los márgenes que establecen las determinaciones sociales y, por ello, los bienes simbólicos de la cultura de la ciencia se distribuyen de una forma socialmente muy asimétrica. En otros términos, las disposiciones subjetivas de los individuos están mediadas de manera fuerte por factores sociológicos -“estructuras sociales incorporadas” (Bourdieu y Wacquant, 1992)- que generan condiciones objetivas de apropiación y modulan el acceso al consumo y a la participación cultural.

La edad, la formación escolar y la posición económica -así como otros principios básicos de diferenciación social de las sociedades industrializadas- determinan las barreras de acceso -físicas y mentales- de la participación cultural. Tampoco pueden negarse las diferencias sociales que existen entre mujeres y hombres, aunque en este caso no se pongan particularmente de manifiesto. El hecho de que las mujeres tengan menos oportunidades de progresión económica, y los problemas asociados con la violencia simbólica -de la arbitraria “dominación masculina” (Bourdieu, 2000)-, previene contra cualquier intento de minimizar el efecto de la estructura social sobre las oportunidades de las mujeres, las cuales también pueden afectar fuertemente sus condiciones de apropiación y sus probabilidades de participación cultural, tanto más si estudiásemos la situación específica de las mujeres de bajo nivel socio-económico y poco escolarizadas.

La estratificación social influye tanto la “experiencia vital” de participación -esto es, lo que acontece en las personas cuando visitan los sitios de CyT- como la posibilidad de involucrarse. Este hecho se torna además más evidente si tenemos en cuenta que las prácticas culturales implican desplazamientos -muchas veces lejos de los hogares de procedencia-, y en ocasiones pagar el costo de una entrada, lo que termina desempeñando una función

25. Por ejemplo, el Observatorio Iberoamericano de Museos (OIM) publica de forma periódica un listado de museos de América Latina normalizado por la cantidad de habitantes (OEI, 2014; OIM, 2013).

26. Se trata de las mismas distancias que reflejan las estadísticas de hábitos y prácticas sobre el patrimonio cultural que publican las agencias oficiales o los organismos de cooperación multilateral.

importante a la hora de entender la distancia que tiene buena parte de la sociedad con los activos culturales.²⁷ Inclusive cuando las visitas a sitios de patrimonio cultural o natural no impliquen un coste de acceso, sí suponen una inversión de dinero asociada a cualquier salida de tiempo libre; tiempo de ocio que es escaso o incluso inexistente en los segmentos sociales más desfavorecidos. La estratificación social supone, de esta forma, distancias objetivas entre la inclusión y la exclusión. Parafraseando a Pierre Bourdieu (1979) en aquel estudio sobre la “distinción” que ahora se considera un clásico moderno de la sociología, podríamos decir que, de manera general, las prácticas culturales varían con arreglo a los ingresos, pero siempre dentro de los límites que imprime el capital cultural.²⁸

Otro tanto cabe decir sobre los determinantes que la oferta y dispersión territorial, combinadas con el capital escolar y el NSE, ejercen sobre la participación cultural. Tenemos indicios para suponer que la desigual distribución de las variables territoriales, tanto entre países, como entre diferentes zonas, regiones o tipo de ciudades en un mismo país, dificulta el acceso a los bienes y servicios de patrimonio social o natural, considerando además que esta situación puede diferir según el tipo de práctica cultural considerada (museos, parques naturales, zoológicos, etc.). En cualquier caso, la regla general es que la heterogeneidad de la participación de los públicos de la ciencia en relación con el territorio puede ser vista como un caso particular de una realidad más extensa que atraviesa al conjunto de las prácticas culturales de la región iberoamericana.

En relación con la ciencia y la tecnología, la participación cultural está sujeta a los mismos condicionantes sociales que afectan al resto de las prácticas de apropiación cultural. Los públicos excluidos son los que menos posibilidades objetivas tienen de apropiarse de la cultura de la ciencia. Así, los datos que proporcionan las encuestas de percepción pública se transforman en indicadores reflejo de exclusión social. Las políticas públicas de promoción cultural de la CyT, siempre escasas en infraestructuras y recursos, se enfrentan a un reto de considerable magnitud, esto es: alcanzar a los públicos que están objetivamente alejados de la cultura de la ciencia.²⁹

27. Las barreras económicas son parte de una discusión de singular relevancia en el ámbito de las políticas de cultura. Como señala Callejo (2017), “el precio de los productos y servicios culturales es uno de los principales obstáculos para la participación en la cultura. Se ha erigido en un dispositivo de exclusión, siendo especialmente grave cuando se excluye a quienes manifiestan interés en la misma. Se requiere por ello de políticas que, más allá de las necesarias campañas puntuales de aproximación a la participación cultural, lleven a cabo políticas de precio (...) y políticas fiscales más flexibles hacia los productores y ofertantes de productos culturales que permitan, por su repercusión en los precios finales, el acceso a una mayor proporción de ciudadanos y, sobre todo, con mayor frecuencia, haciendo de la cultura un hábito” (Callejo, 2017:61).

28. En aquel estudio, Bourdieu planteaba sobre el tema lo siguiente: “la frecuentación de los museos de arte (que -relativamente- están más igualmente distribuidos en el espacio que los teatros o las salas de conciertos) dependería exclusivamente del capital cultural (y esto tanto más, evidentemente, cuanto vez el precio de la entrada sea mantenida a un nivel más bajo) si el turismo, a su vez

estrechamente ligado al capital económico, no intensificara la práctica (lo que explica que la tasa de representación de las fracciones de la clase dominante más ricas en capital económico sea más elevada en los museos que tienen un fuerte atractivo turístico que en los museos “ordinarios”) (Bourdieu, 1998:267).

29. En Iberoamérica, las prácticas y las políticas de cultura científica han venido creciendo y diversificándose de forma sostenida durante las últimas décadas (OEI, 2015; Fernández Polcuch et al., 2015). Sin embargo, existen limitaciones en varios niveles que abarcan desde la convergencia entre objetivos y financiamiento disponible, a la sostenibilidad temporal de las iniciativas, pasando por la formación de recursos humanos y la articulación de estrategias entre instituciones públicas y privadas, a la evaluación del impacto de las iniciativas. Existe así una homología entre lo que acontece en Iberoamérica en el ámbito de la cultura científica y en el terreno más general de las políticas culturales donde, de acuerdo con la OEI (2016), todavía hay un desarrollo muy limitado de sistemas de seguimiento, monitoreo y evaluación de las iniciativas de promoción de los emprendimientos culturales.

BIBLIOGRAFÍA

- BOURDIEU, P. (1988) (2000): *La dominación masculina*, Barcelona, Anagrama.
- BOURDIEU, P. (1979) (1988): *La distinción. Criterio y bases sociales del gusto*, Madrid, Taurus.
- BOURDIEU, P. & WACQUANT, L. (1992): *An invitation to reflexive sociology*, Chicago, University of Chicago Press.
- CALLEJO, J. (2017): "Consumo cultural e igualdad: la exclusión cultural", *El Estado de la Cultura en España 2017. Igualdad y diversidad en la era digital*, Madrid, Fundación Alternativas.
- CAMBRE, M. (2015): "Museos interactivos de ciencia y tecnología en América Latina", en L. Massarani (org.), *Red Pop: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina*, Rio de Janeiro, Red-Pop/Unesco/Fiocruz.
- CATALÁN, C., SUNKEL, G. (1992): *Algunas tendencias en el consumo de bienes culturales en América Latina*, Santiago, Flacso.
- CGEE (2017): *A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil – 2015*, Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- CONACYT (2016): *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, Enpecyt, 2015. Síntesis metodológica*, México D.C., Conacyt.
- CONICYT (2016): "Resumen Ejecutivo. Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile 2016", Santiago, Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.
- CONVENIO ANDRÉS BELLO (2015): *Guía metodológica para la implementación de las Cuentas Satélite de Cultura en Iberoamérica*, Bogotá, CAB.
- DAZA-CAICEDO, S., MALDONADO, O., ARBOLEDA-CASTRILLÓN, T., FALLA, S., MORENO, P., TAFUR-SEQUERA, M., PAPAGAYO, D. (2017): "Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores", *História, Ciências, Saúde -Manguinhos*, v.24, n.1, janeiro-março, 145-164.
- EUROBAROMETER (2013): *Cultural access and participation: report*, Special Eurobarometer 399, Bruselas, Comisión Europea.
- FECYT (2017): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2016*, Madrid, Fundación Española de Ciencia y Tecnología.
- FERNÁNDEZ POLCUCH, E., BELLO, A., MASSARANI, L. (2015): "Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina", en L. Massarani (org.), *Red Pop: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina*, Rio de Janeiro, Red-Pop/Unesco/Fiocruz.
- FRANCESCUTTI, P. (2014): "Los públicos de la ciencia", *Cuadernos de la Fundación Esteve No.31*, Fundación Esteve, Madrid.
- FUERTES, M., BADILLO, A. (2016): "La dificultad de medir la cultura y la diversidad. Comparación de tres modelos internacionales de medición cultural: MEC, 2009, ESSnet-2012 y CAB-2015", *Cuadernos de Información y Comunicación*, 21, 63-95.
- GARCÍA CANCLINI, N. (1991): "Los estudios culturales de los 80 a los 90: perspectivas antropológicas y sociológicas en América Latina", Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 11(24), 9-26.
- GETINO, O. (2007): "Algunas experiencias de indicadores y mediciones culturales en América Latina", *Cuadernos de Políticas Culturales. Sistemas de información e indicadores culturales*, Buenos Aires, UNTREF.
- LÓPEZ ROLDÁN, P., FACHELLI, S. (2015): *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- LOZANO, M., SÁNCHEZ-MORA, C. (eds.) (2006): *Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana*, México, CYTED, AECI, DGDC-UNAM.
- MARANDINO, M., CONTIER, D., NAVAS, A.M., BIZERRA, A., CERQUEIRA DAS NEVES, A. L. (2016): *Controvérsias em Museus de Ciências: reflexões e propostas para educadores*, FEUSP, São Paulo.
- MARANDINO, M. (2009): "Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias", *Museologia e Patrimônio*, v. 2, p. 1-12.
- MASSARANI, L., LEON-CASTELLÁ, A., AGUIRRE, C., REYNOSO-HAYNES, A., LINDERGAARD, L., MÁRQUEZ FERNÁNDEZ, E. (Org.), (2015): *Guía de Centros y Museos de Ciencia de América Latina y el Caribe*, Rio de Janeiro, Brasil, Red-POP-UNESCO y Museu da Vida.
- MARRADI, A., ARCHENTI, N., PIOVANI, J.I. (2007): *Metodología de las ciencias sociales*, Buenos Aires, Emecé.
- MECD (2015): "Encuesta de hábitos y prácticas culturales en España 2014-2015", Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- MINCYT (2015): *Cuarta encuesta nacional de percepción pública de la ciencia. La evolución de la percepción pública de la ciencia y la tecnología en la Argentina, 2003-2015*, Buenos Aires, Mincyt.
- OEI (2016): *Estudio comparativo de cultura y desarrollo en Iberoamérica. Estado de las políticas públicas y aportes*

para el fortalecimiento de las industrias creativas y culturales, Madrid, Santillana.

OEI (2015): "La promoción de la cultura científica. Un análisis de las políticas públicas en los países iberoamericanos", C. Cortassa y C. Polino, *Papeles del Observatorio*, N°8, Diciembre, Buenos Aires, Observatorio CTS-OEI.

OEI (2014): *Encuesta Latinoamericana de hábitos y prácticas culturales 2013*, Madrid, OEI.

OIM (2013): *Panorama de los museos en Iberoamérica, estado de la cuestión*, Programa Iberoamericanos, Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones, NIPO: 030-13-332-7.

POLINO, C. (2018): "Análisis internacional del interés, información y consumo informativo de ciencia y tecnología", Conicyt (ed.), *Ciudadanía, ciencia y tecnología. Reflexiones sobre la percepción de la ciencia en Chile*, Santiago, Conicyt.

POLINO, C., CASTELFRANCHI, Y. (2017): "Consumo informativo sobre ciencia y tecnología. Validez y relevancia del índice ICIC para la medición de la percepción pública", *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT-OEI.

POLINO, C., GARCÍA RODRÍGUEZ, M. (2016): "Indicadores de interés en las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología. Revisión del contexto internacional", *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT-OEI.

POLINO, C., GARCÍA RODRÍGUEZ, M. (2015): "Percepción pública de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica: evolución de las encuestas y comparaciones internacionales", *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT-OEI.

QUEVEDO, L.A. (2007): "Consumos y prácticas culturales en América Latina", *Cuadernos de Políticas Culturales. Sistemas de información e indicadores culturales*, Buenos Aires, UNTREF.

RICYT (2015): *Manual de Antigua. Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*, Buenos Aires, RICYT.

SUNKEL, G. (coord.) (1999): *El consumo cultural en América Latina. Construcción teórica y líneas de investigación*, Bogotá, Convenio Andrés Bello.

UNESCO (2016): *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*, E. Fernández Polcuch, A. Bello, L. Massarani, LATU, Red-Pop, Unesco, Montevideo, LATU.

UNESCO (2014): *Indicadores Unesco de cultura para el desarrollo. Manual metodológico*, Unesco-Aecid, París.

UNESCO (2009): *Marco de estadísticas culturales de la UNESCO*, Montreal, UNESCO.

ZANABRIA, J.M., BONAZZI, F. (2017): "Indicadores y estadísticas culturales para América del Sur", *Cuadernos de Políticas Culturales. Indicadores culturales*, Buenos Aires, UNTREF.

ANEXO.

Tabla 1. Distribución de los indicadores de participación cultural por país.

	Argentina (2015)	Brasil (2015)	Chile (2016)	España (2016)	Panamá (2017)
Museo de arte					
Visitó	28,9%	16,5%	21,8%	35,8%	13,2%
No visitó	71,1%	83,5%	78,2%	64,2%	86,8%
Museo de CyT					
Visitó	16%	12,3%	12,5%	14%	13,9%
No visitó	84%	87,7%	87,5%	86%	86,1%
Zoológico / acuario					
Visitó	31,6%	26,1%	24,8%	20,7%	24,2%
No visitó	68,4%	73,9%	75,2%	79,3%	75,8%
Parque natural / reserva ambiental					
Visitó	34,2%	31,3%	31,5%	46,1%	32,4%
No visitó	65,8%	68,7%	68,5%	53,9%	67,6%

* Fuente: elaboración propia en base a datos de Mincyt (2015); MCT (2015); Conicyt (2016); Fecyt (2016); Senacyt (2017).

Tabla 2. Correlaciones entre los indicadores de prácticas culturales en CyT.

83

	museo de arte	museo de CyT	zoológico o acuario	parque natural o reserva ambiental
Museo de arte	1	,424	,262	,374
Museo de CyT	-	1	,264	,288
Zoológico o acuario	-	-	1	,343
Parque natural o reserva ambiental	-	-	-	1

Todas las correlaciones son significativas al nivel 0,01 (bilateral). Coeficiente Phi (nominal por nominal).

* Fuente: elaboración propia en base a datos de Mincyt (2015); MCT (2015); Conicyt (2016); Fecyt (2016); Senacyt (2017).

Tabla 3. Correlaciones entre los índices: participación cultural, interés en CyT y consumo informativo en CyT (ICIC)

	Índice de participación cultural	Índice interés en CyT	Índice ICIC
Índice de participación cultural	1	,339* ,264**	,492* ,343**
Índice interés en CyT	-	1	,514* ,336**
Índice ICIC	-	-	1

Todas las correlaciones son significativas al nivel 0,01 (bilateral). * Coeficiente Gamma. ** Correlación de Spearman.

* Fuente: elaboración propia en base a datos de Mincyt (2015); MCT (2015); Conicyt (2016); Fecyt (2016); Senacyt (2017).

Tabla 4. Modelo de regresión logística. Probabilidad de “no asistir” a ámbitos de CyT según variables socio-demográficas.

		B	E.T.	Wald	gl	Sig	Exp(B)
Paso 1^a	País (categoría de referencia = España)			228,094	4	,000	
	Argentina	0,224	0,059	14,575	1	,000	1,251
	Brasil	0,456	0,06	58,688	1	,000	1,578
	Chile	0,54	0,042	164,559	1	,000	1,716
	Panamá	0,789	0,069	131,714	1	,000	2,201
	Sexo (categoría de referencia = hombre)	-,098	,033	8,548	1	,003	,907
	Edad (categoría de referencia = 18 a 29 años)			321,059	4	,000	
	Edad: 30 a 44 años	0,212	0,045	22,028	1	,000	1,236
	Edad: 45 a 55 años	0,366	0,049	54,854	1	,000	1,443
	Edad: 56 a 64 años	0,564	0,058	93,557	1	,000	1,757
	Edad: 65 años y más	0,979	0,058	289,861	1	,000	2,663
	Educación y NSE (categoría de referencia = Educación Superior y NSE medio y alto).			1116,395	4	,000	
	Educación básica y NSE bajo	1,814	0,059	961,395	1	,000	6,138
	Educación básica con NSE medio y alto; Educación media y NSE bajo	1,188	0,054	486,31	1	,000	3,280
	Educación media y NSE medio	0,951	0,059	260,253	1	,000	2,587
	Educación media y NSE alto; y Educación Superior y NSE bajo	0,55	0,06	84,872	1	,000	1,733
	Constante	-1,8	0,064	801,384	1	,000	0,165

84

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: país, sexo, edad, índice Educación y NSE. R2 de Nagelkerke: ,177.

* Fuente: elaboración propia en base a datos de Mincyt (2015); MCT (2015); Conicyt (2016); Fecyt (2016); Senacyt (2017).

Tabla 5. Modelo de regresión logística. Probabilidad de “no asistir” a ámbitos de CyT según variables socio-demográficas. Argentina (2015).

		B	E.T.	Wald	gl	Sig	Exp(B)
Paso 1^a	Tamaño de ciudad (categoría de referencia = ciudad grande)			19,781	2	,000	
	Ciudad pequeña	0,42	0,105	15,958	1	,000	1,522
	Ciudad mediana	0,47	0,144	10,583	1	0,001	1,599
	Sexo (categoría de referencia = hombre)	-0,095	0,097	0,962	1	0,327	0,909
	Edad (categoría de referencia = 18 a 29 años)			18,73	4	0,001	
	Edad: 30 a 44 años	0,087	0,128	0,465	1	0,495	1,091
	Edad: 45 a 55 años	0,207	0,144	2,064	1	0,151	1,23
	Edad: 56 a 64 años	0,067	0,164	0,168	1	0,682	1,07
	Edad: 65 años y más	0,691	0,166	17,278	1	,000	1,995
	Educación y NSE (categoría de referencia = Educación Superior y NSE medio y alto).			135,364	4	,000	
	Educación básica y NSE bajo	1,741	0,175	99,154	1	,000	5,702
	Educación básica con NSE medio y alto; Educación media y NSE bajo	0,997	0,162	37,892	1	,000	2,711
	Educación media y NSE medio	0,6	0,185	10,507	1	0,001	1,821
	Educación media y NSE alto; y Educación Superior y NSE bajo	0,324	0,174	3,461	1	0,063	1,383
	Constante	-1,389	0,17	66,543	1	,000	0,249

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: país, sexo, edad, índice Educación y NSE. R2 de Nagelkerke: ,177.

* Fuente: elaboración propia en base a datos de Mincyt (2015).

3. INDICADORES COMPARATIVOS



3. INDICADORES COMPARATIVOS

PÁG. 90:	INDICADOR 1:	POBLACIÓN
PÁG. 91:	INDICADOR 2:	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)
PÁG. 92:	INDICADOR 3:	PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI)
PÁG. 93:	INDICADOR 4:	GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PÁG. 95:	INDICADOR 5:	GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN RELACIÓN AL PBI
PÁG. 97:	INDICADOR 6:	GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR HABITANTE
PÁG. 99:	INDICADOR 7:	GASTO EN I+D POR INVESTIGADOR
PÁG. 101:	INDICADOR 8:	GASTO EN I+D POR TIPO DE ACTIVIDAD
PÁG. 103:	INDICADOR 9a:	GASTO EN ACT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO
PÁG. 105:	INDICADOR 9b:	GASTO EN I+D POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO
PÁG. 108:	INDICADOR 10a:	GASTO EN ACT POR SECTOR DE EJECUCIÓN
PÁG. 110:	INDICADOR 10b:	GASTO EN I+D POR SECTOR DE EJECUCIÓN
PÁG. 112:	INDICADOR 11:	GASTO EN I+D POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO
PÁG. 115:	INDICADOR 12:	GASTO EN I+D POR DISCIPLINA CIENTÍFICA
PÁG. 117:	INDICADOR 13a:	PERSONAL DE I+D (PERSONAS FÍSICAS)
PÁG. 119:	INDICADOR 13b:	PERSONAL DE I+D (EJC)
PÁG. 121:	INDICADOR 14:	INVESTIGADORES CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA
PÁG. 123:	INDICADOR 15:	INVESTIGADORES POR GÉNERO
PÁG. 125:	INDICADOR 16a:	INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (PERSONAS FÍSICAS)
PÁG. 127:	INDICADOR 16b:	INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (EJC)
PÁG. 129:	INDICADOR 17a:	INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (PERSONAS FÍSICAS)
PÁG. 131:	INDICADOR 17b:	INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (EJC)
PÁG. 133:	INDICADOR 18a:	INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (PERSONAS FÍSICAS)
PÁG. 135:	INDICADOR 18b:	INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (EJC)
PÁG. 137:	INDICADOR 19:	TITULADOS DE GRADO
PÁG. 140:	INDICADOR 20:	TITULADOS DE MAESTRÍAS
PÁG. 143:	INDICADOR 21:	DOCTORADOS
PÁG. 146:	INDICADOR 22:	SOLICITUDES DE PATENTES
PÁG. 148:	INDICADOR 23:	PATENTES OTORGADAS
PÁG. 150:	INDICADOR 24:	SOLICITUD DE PATENTES PCT
PÁG. 151:	INDICADOR 25:	PUBLICACIONES EN SCIENCE CITATION INDEX
PÁG. 152:	INDICADOR 26:	PUBLICACIONES EN SCOPUS
PÁG. 153:	INDICADOR 27:	PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE
PÁG. 154:	INDICADOR 28:	PUBLICACIONES EN SCOPUS POR HABITANTE
PÁG. 155:	INDICADOR 29:	PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL PBI
PÁG. 156:	INDICADOR 30:	PUBLICACIONES EN SCOPUS EN RELACIÓN AL PBI
PÁG. 157:	INDICADOR 31:	PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO EN I+D
PÁG. 158:	INDICADOR 32:	PUBLICACIONES EN SCOPUS EN RELACIÓN AL GASTO EN I+D
PÁG. 159:	INDICADOR 33:	PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES
PÁG. 161:	INDICADOR 34:	PUBLICACIONES EN SCOPUS CADA 100 INVESTIGADORES

INDICADOR 1:

POBLACIÓN

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	millones de personas									
Argentina	38,79	39,23	39,67	40,12	40,57	41,73	42,20	42,67	43,13	43,59
Barbados	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29
Bolivia	9,55	9,71	9,87	10,03	10,19	10,35	10,51	10,67	10,83	10,99
Brasil	189,45	191,51	193,53	195,49	197,39	199,25	201,04	202,78	204,47	206,10
Canadá	32,89	33,25	33,63	34,01	34,34	34,75	35,15	35,54	35,83	36,26
Chile	16,50	16,69	16,88	17,07	17,26	17,44	17,63	17,82	18,01	18,19
Colombia	43,93	44,45	44,98	45,51	46,04	46,58	47,12	47,66	48,20	48,75
Costa Rica	4,30	4,40	4,50	4,50	4,60	4,67	4,73	4,75	4,83	4,89
Cuba	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20
Ecuador	13,60	13,90	14,74	15,01	15,27	15,52	15,77	16,03	16,14	16,39
El Salvador	6,10	6,10	6,20	6,20	6,00	6,20	6,30	6,40	6,50	6,35
España	45,20	46,16	46,70	47,02	47,19	47,27	47,13	46,77	46,62	46,56
Estados Unidos	301,23	304,09	306,77	309,34	311,64	313,99	316,23	318,62	321,04	323,41
Guatemala	13,30	13,70	14,00	14,40	14,70	15,07	15,44	16,00	16,25	16,58
Guyana	0,75	0,75	0,75	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,77	0,77
Haití	9,51	9,64	9,77	9,90	10,03	10,17	10,32	10,57	10,71	10,85
Honduras	7,53	7,70	7,87	8,04	8,20	8,30	8,54	8,43	8,58	8,72
Jamaica	2,78	2,79	2,80	2,82	2,83	2,84	2,85	2,86	2,87	2,88
México	105,79	106,70	107,60	112,30	115,70	117,10	118,40	119,71	121,01	122,27
Nicaragua	5,55	5,59	5,66	5,74	5,81	5,88	5,94	6,01	6,08	6,15
Panamá	3,30	3,50	3,60	3,60	3,74	3,80	3,86	3,90	3,97	4,03
Paraguay	6,10	6,20	6,34	6,45	6,60	6,60	6,70	6,70	6,70	6,85
Perú	28,48	28,81	29,13	29,46	29,80	30,14	30,48	30,81	31,20	31,49
Portugal	10,50	10,60	10,60	10,60	10,60	10,50	10,43	10,37	10,34	10,29
Puerto Rico	3,78	3,76	3,74	3,72	3,68	3,63	3,59	3,53	3,47	3,41
Rep. Dominicana	9,62	9,75	9,88	10,02	10,15	10,28	10,40	10,41	10,53	10,65
Trinidad y Tobago	1,30	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,34	1,35	1,35	1,35
Uruguay	3,36	3,36	3,38	3,40	3,41	3,43	3,44	3,45	3,47	3,48
Venezuela	27,50	27,93	27,93	28,83	29,28	29,95	30,41	30,69	31,15	31,03
América Latina y el Caribe	562,34	568,95	575,61	586,15	594,82	602,51	609,26	615,46	621,69	627,25
Iberoamérica	603,43	610,96	618,00	628,71	637,38	644,89	651,26	656,78	662,68	667,96

INDICADOR 2:

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	millones de personas									
Argentina	16,05	16,18	16,47	16,54	16,88	17,05	17,20	17,39	17,45	17,72
Barbados	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Bolivia	4,93	5,06	5,18	5,23	5,29	5,02	5,37	5,55	5,27	5,78
Brasil	98,90	100,59	102,28		101,59	102,46	103,40	106,82	105,52	106,57
Canadá	17,85	18,12	18,25	18,45	18,62	18,81	19,04	19,12	19,28	19,44
Chile	7,08	7,29	7,34	7,92	8,10	8,20	8,38	8,53	8,64	8,75
Colombia	19,78	19,68	21,69	22,17	23,31	23,34	23,71	24,23	24,46	24,61
Costa Rica	2,00	2,00	2,10	2,00	2,10	2,18	2,22	2,27	2,24	2,28
Cuba	4,90	5,00	5,20	5,10	5,20	5,10	5,10	5,10	4,80	4,70
Ecuador	6,72	6,78	6,83	6,73	6,79	7,01	7,08	7,20	7,63	8,02
El Salvador	2,32	2,50	2,62	2,60	2,60	2,70	2,80	2,80	2,80	2,93
España	22,43	23,07	23,26	23,36	23,43	23,44	23,19	22,95	22,92	22,82
Estados Unidos	154,50	154,66	153,11	153,65	154,00	155,63	155,18	156,30	158,04	159,74
Guatemala	5,56	5,63	5,70	5,77	5,90	6,20	5,99	6,32	6,54	6,66
Guyana	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31
Haiti	3,84	3,92	4,02	4,12	4,22	4,31	4,42	4,59	4,71	4,91
Honduras	2,86	2,99	3,24	3,39	3,37	3,36	3,63	3,66	3,94	3,95
Jamaica	1,31	1,32	1,34	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49
México	45,62	45,18	47,04	47,40	48,20	49,10	50,00	52,45	59,52	59,68
Nicaragua	2,28	2,35	2,42	2,48	2,55	2,60	2,69	2,76	2,82	2,88
Panamá	1,45	1,60	1,60	1,70	1,70	1,74	1,78	1,85	1,90	1,95
Paraguay	2,87	2,98	3,01	3,09	3,20	3,20	3,40	3,50	3,50	3,38
Perú	14,91	15,16	15,41	15,68	15,95	16,16	16,50	16,78	17,10	17,43
Portugal	5,62	5,62	5,60	5,60	5,50	5,50	5,28	5,23	5,20	5,22
Puerto Rico	1,39	1,34	1,30	1,27	1,28	1,27	1,24	1,21	1,18	1,16
Rep. Dominicana	4,23	4,31	4,39	4,46	4,55	4,63	4,70	4,81	4,92	5,00
Trinidad y Tobago	0,60	0,60	0,62	0,62	0,62	0,65	0,65	0,66	0,65	0,64
Uruguay	1,57	1,57	1,59	1,65	1,69	1,68	1,70	1,70	1,67	1,80
Venezuela	12,40	12,67	12,80	13,40	13,44	13,86	13,90	14,16	14,38	14,49
América Latina y el Caribe	263,99	267,14	274,66	277,06	280,37	283,70	287,76	296,26	303,58	307,26
Iberoamérica	285,85	289,54	297,08	299,46	302,63	305,82	309,27	317,27	324,40	327,79

INDICADOR 3:

PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	miles de millones de dólares internacionales (PPC)									
Argentina	577,88	637,45	637,12	755,77	817,71	824,22	857,66	851,08	898,29	889,36
Barbados	4,17	4,30	3,99	4,22	4,62	4,75	4,08	4,83	4,98	5,15
Bolivia	41,81	41,40	45,14	48,00	51,46	60,46	65,53	70,28	74,59	79,08
Brasil	2.394,39	2.563,52	2.578,75	2.803,24	2.974,90	3.147,11	3.320,64	3.340,24	3.214,04	3.136,67
Canadá	1.296,37	1.339,05	1.302,01	1.361,62	1.427,47	1.462,69	1.515,96	1.614,23	1.593,63	1.625,41
Chile	278,17	273,71	273,84	312,06	350,58	370,97	388,49	395,87	404,74	420,46
Colombia	431,38	455,41	466,49	490,89	533,51	563,80	601,01	626,71	666,89	682,86
Costa Rica	50,79	53,21	53,07	56,25	59,60	64,11	67,59	72,12	76,36	80,26
Cuba	58,60	60,81	62,28	64,33	68,99	73,14	77,15	80,66	87,13	91,37
Ecuador	103,66	115,21	130,60	133,04	147,66	161,92	172,59	183,98	184,81	184,19
El Salvador	43,21	45,43	42,97	43,67	45,91	47,70	49,41	50,92	52,33	52,73
España	1.483,81	1.550,10	1.521,08	1.488,89	1.499,23	1.496,14	1.521,80	1.567,70	1.617,01	1.687,57
Estados Unidos	14.477,60	14.718,60	14.418,70	14.964,40	15.517,90	16.155,30	16.691,50	17.427,60	18.120,70	18.624,50
Guatemala	86,65	91,25	92,31	95,89	100,70	106,08	112,87	119,73	126,21	131,55
Guyana	4,09	5,11	5,15	5,43	5,64	4,90	5,09	5,53	5,79	6,06
Haiti	14,41	14,81	15,38	14,72	15,85	16,60	17,56	18,38	18,83	19,35
Honduras	29,10	30,92	30,40	31,92	33,79	35,64	37,07	39,22	40,05	43,17
Jamaica	22,70	22,98	22,13	22,07	22,91	23,49	24,00	24,19	24,75	25,41
México	1.551,99	1.640,92	1.627,32	1.732,19	1.896,26	1.988,48	2.045,12	2.157,83	2.138,06	2.203,24
Nicaragua	21,08	22,11	21,66	22,62	24,53	26,30	28,22	29,97	32,13	34,07
Panamá	43,04	47,90	50,18	53,77	62,81	71,89	78,92	81,62	87,38	92,82
Paraguay	32,71	36,51	34,62	40,55	44,77	49,05	56,83	58,61	61,84	64,34
Perú	228,55	252,19	257,39	281,42	310,06	333,27	355,11	372,51	393,17	420,58
Portugal	265,94	275,53	277,08	284,65	284,32	283,93	289,18	299,15	305,38	316,54
Puerto Rico	111,91	117,05	120,48	123,69	127,32	129,27	129,81	130,57	130,53	128,75
Rep. Dominicana	83,84	89,97	93,79	102,29	108,97	115,18	121,68	138,54	149,89	161,89
Trinidad y Tobago	37,04	39,05	38,57	41,08	41,40	43,81	44,19	41,12	46,92	45,72
Uruguay	45,09	49,28	51,76	56,48	60,62	63,61	68,02	71,33	72,47	74,84
Venezuela	446,25	481,06	467,18	470,56	500,33	537,96	543,21	540,88		
América Latina y el Caribe	6.767,61	7.217,60	7.249,27	7.833,70	8.440,46	8.895,06	9.304,91	9.541,29	9.600,33	9.603,81
Iberoamérica	8.434,96	8.956,98	8.962,21	9.519,73	10.133,60	10.581,58	11.020,97	11.314,08	11.421,44	11.506,24

Notas:

Los valores se encuentran expresados en Paridad de Poder de Compra (PPC) de acuerdo a los factores de conversión del Banco Mundial sobre la información en moneda local provista por cada país.

Cuba: Los valores se encuentran expresados en dólares corrientes

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 4:

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
millones de dólares internacionales (PPC)										
Argentina										
ACT	3.178,84	3.479,88	4.008,06	4.644,53	5.039,80	5.618,22	5.688,06	5.490,93	5.909,45	5.110,95
I+D	2.658,61	2.999,56	3.720,68	4.240,22	4.627,95	5.233,08	5.304,54	5.045,07	5.516,23	4.737,99
Bolivia										
ACT			74,57							
I+D			70,88							
Brasil										
ACT	32.979,67	37.441,76	39.766,65	44.887,75	46.329,28	49.959,28	53.342,30	55.806,49	52.694,77	
I+D	25.892,44	28.943,04	28.847,43	32.515,44	33.903,81	35.462,84	39.703,91	42.553,49	41.024,82	
Canadá										
I+D	24.747,08	24.911,70	25.028,24	24.913,57	25.570,61	25.985,40	25.919,95	27.737,04	26.282,95	26.073,62
Chile										
I+D	861,12	1.026,32	963,99	1.028,15	1.232,07	1.343,66	1.510,04	1.484,42	1.540,30	1.523,89
Colombia										
ACT	2.103,48	2.409,86	2.145,34	2.488,08	2.562,42	3.562,56	4.535,90	4.696,12	4.900,27	4.706,15
I+D	791,39	909,74	909,14	955,77	1.097,23	1.322,56	1.637,62	1.930,19	1.945,33	1.840,63
Costa Rica										
ACT	673,88	741,89	1.042,78	1.043,64	1.054,74	1.269,53	1.357,68	1.860,92	1.578,65	1.666,98
I+D	184,98	211,97	287,17	272,07	285,07	367,26	379,44	415,95	370,79	366,43
Cuba										
ACT	423,60	503,40	636,20	651,50	312,70	428,20	610,30	559,20	622,40	781,80
I+D	255,60	304,40	381,70	390,90	187,60	297,80	366,20	335,50	373,40	312,70
Ecuador										
ACT	233,92	437,40	570,85	622,15	593,17	679,37	943,67	1.031,33		
I+D	156,80	293,59	515,40	551,42	512,10	538,17	655,66	809,90		
El Salvador										
ACT	340,00	396,47	403,49	431,45	448,31	517,75	566,71	568,82	1.020,47	993,17
I+D	38,10	49,51	33,28	29,64	14,31	14,55	28,50	43,06	68,08	71,52
España										
I+D	18.317,41	20.415,78	20.554,94	20.094,29	19.865,96	19.268,50	19.305,34	19.366,70	19.721,23	20.005,69
Estados Unidos										
I+D	378.524,00	405.401,00	404.200,00	408.476,00	427.073,00	434.348,00	454.821,00	476.460,00	496.585,00	511.089,00
Guatemala										
I+D	57,83	56,47	51,11	41,87	49,25	47,96	43,50	34,79	37,71	
Honduras										
ACT									9,75	
I+D									6,20	
México										
ACT	10.015,33	11.401,84	12.368,10	12.941,32	13.999,77	14.566,55	15.392,05	18.827,11	20.788,51	
I+D	6.670,88	7.785,46	8.457,40	9.291,06	9.775,30	9.770,01	10.305,94	11.568,08	11.349,72	11.025,89
Panamá										
ACT	203,34	222,69	196,24	222,56	289,47	183,60	232,76			
I+D	78,87	92,32	69,34	79,40	109,67	54,75	49,79			
Paraguay										
ACT		148,82			167,29	172,81		183,36	221,00	547,55
I+D		21,91			26,78	41,86		60,55	78,42	98,87
Perú										
I+D					257,56	184,15	290,49	399,02	461,53	495,89
Portugal										
I+D	2.989,89	3.981,94	4.377,13	4.362,53	4.142,11	3.911,87	3.835,72	3.850,03	3.801,24	4.075,88
Puerto Rico										
I+D			543,75				569,36		561,00	

INDICADOR 4:

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
millones de dólares internacionales (PPC)										
Trinidad y Tobago										
ACT	38,03	30,48	59,15	48,62	46,07	50,54	58,29	81,28	119,57	103,30
I+D	21,93	11,99	21,31	19,60	16,66	19,23	25,82	34,03	41,56	41,94
Uruguay										
ACT	294,88	306,66	359,93	378,36	358,08	343,51	349,88	387,94	413,17	491,55
I+D	191,51	187,12	213,51	192,67	211,38	208,39	218,42	239,52	264,11	305,67
Venezuela										
ACT	3.067,42	3.209,80	3.011,50	2.140,37	1.717,23	2.876,88	3.664,59	3.946,03		
I+D	906,41	1.151,66	1.133,17	885,71	765,28	1.345,43	1.762,46	1.754,67		
América Latina y el Caribe										
ACT	56.279,03	63.341,47	67.217,38	73.299,24	75.518,93	82.906,42	89.807,50	96.545,85	97.945,46	95.788,58
I+D	39.562,93	44.845,52	46.789,67	51.802,48	53.983,98	57.266,66	63.249,79	67.663,08	67.415,72	64.375,47
Iberoamérica										
I+D	60.870,23	69.243,23	71.721,74	76.259,30	77.992,05	80.447,03	86.390,84	90.879,82	90.938,19	88.457,04

Notas:

ACT: Actividades Científicas y Tecnológicas

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

Argentina: Para los años 2009 al 2016 los datos sobre gasto en I+D son provisorios.

Bolivia: La información remitida para el año 2009 corresponde a una respuesta del 30% de las instituciones encuestadas

El Salvador: La información consignada corresponde al gasto realizado por el sector de Educación Superior hasta el año 2012. El dato del año 2013 incluye también el gasto en ciencia y tecnología del sector gobierno.

Guatemala: Los datos corresponden a la inversión realizada por el sector académico y el Estado. No se incluye la inversión del sector privado.

Perú: Los valores de 2011 a 2013 corresponden a la ejecución del gasto del Programa de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Economía y Finanzas).

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN RELACIÓN AL PBI

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
ACT	0,55%	0,55%	0,63%	0,61%	0,62%	0,68%	0,66%	0,65%	0,66%	0,57%
I+D	0,46%	0,47%	0,58%	0,56%	0,57%	0,63%	0,62%	0,59%	0,61%	0,53%
Bolivia										
ACT			0,17%							
I+D			0,16%							
Brasil										
ACT	1,38%	1,46%	1,54%	1,60%	1,56%	1,59%	1,61%	1,67%	1,64%	
I+D	1,08%	1,13%	1,12%	1,16%	1,14%	1,13%	1,20%	1,27%	1,28%	
Canadá										
I+D	1,91%	1,86%	1,92%	1,83%	1,79%	1,78%	1,71%	1,72%	1,65%	1,60%
Chile										
I+D	0,31%	0,37%	0,35%	0,33%	0,35%	0,36%	0,39%	0,37%	0,38%	0,36%
Colombia										
ACT	0,49%	0,53%	0,46%	0,51%	0,48%	0,63%	0,75%	0,75%	0,73%	0,69%
I+D	0,18%	0,20%	0,19%	0,19%	0,21%	0,23%	0,27%	0,31%	0,29%	0,27%
Costa Rica										
ACT	1,33%	1,39%	1,97%	1,86%	1,77%	1,98%	2,01%	2,58%	2,07%	2,08%
I+D	0,36%	0,40%	0,54%	0,48%	0,48%	0,57%	0,56%	0,58%	0,49%	0,46%
Cuba										
ACT	0,72%	0,83%	1,02%	1,01%	0,45%	0,59%	0,79%	0,69%	0,71%	0,86%
I+D	0,44%	0,50%	0,61%	0,61%	0,27%	0,41%	0,47%	0,42%	0,43%	0,34%
Ecuador										
ACT	0,23%	0,38%	0,44%	0,47%	0,40%	0,42%	0,55%	0,56%		
I+D	0,15%	0,25%	0,39%	0,41%	0,35%	0,33%	0,38%	0,44%		
El Salvador										
ACT	0,79%	0,87%	0,94%	0,99%	0,98%	1,09%	1,15%	1,12%	1,95%	1,88%
I+D	0,09%	0,11%	0,08%	0,07%	0,03%	0,03%	0,06%	0,08%	0,13%	0,14%
España										
I+D	1,23%	1,32%	1,35%	1,35%	1,33%	1,29%	1,27%	1,24%	1,22%	1,19%
Estados Unidos										
I+D	2,61%	2,75%	2,80%	2,73%	2,75%	2,69%	2,72%	2,73%	2,74%	2,74%
Guatemala										
I+D	0,07%	0,06%	0,06%	0,04%	0,05%	0,05%	0,04%	0,03%	0,03%	
Honduras										
ACT									0,02%	
I+D									0,02%	
México										
ACT	0,65%	0,69%	0,76%	0,75%	0,74%	0,73%	0,75%	0,87%	0,97%	
I+D	0,43%	0,47%	0,52%	0,54%	0,52%	0,49%	0,50%	0,54%	0,53%	0,50%
Panamá										
ACT	0,47%	0,46%	0,39%	0,41%	0,46%	0,26%	0,29%			
I+D	0,18%	0,19%	0,14%	0,15%	0,17%	0,08%	0,06%			
Paraguay										
ACT		0,41%			0,37%	0,35%		0,31%	0,36%	0,85%
I+D		0,06%			0,06%	0,09%		0,10%	0,13%	0,15%
Perú										
I+D					0,08%	0,06%	0,08%	0,11%	0,12%	0,12%
Portugal										
I+D	1,12%	1,45%	1,58%	1,53%	1,46%	1,38%	1,33%	1,29%	1,24%	1,29%
Puerto Rico										
I+D			0,45%				0,44%		0,43%	

INDICADOR 5:

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN RELACIÓN AL PBI

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Trinidad y Tobago										
ACT	0,10%	0,08%	0,15%	0,12%	0,11%	0,12%	0,13%	0,20%	0,25%	0,23%
I+D	0,06%	0,03%	0,06%	0,05%	0,04%	0,04%	0,06%	0,08%	0,09%	0,09%
Uruguay										
ACT	0,65%	0,62%	0,70%	0,67%	0,59%	0,54%	0,51%	0,54%	0,57%	0,66%
I+D	0,42%	0,38%	0,41%	0,34%	0,35%	0,33%	0,32%	0,34%	0,36%	0,41%
Venezuela										
ACT	0,69%	0,67%	0,64%	0,45%	0,34%	0,53%	0,67%	0,73%		
I+D	0,20%	0,24%	0,24%	0,19%	0,15%	0,25%	0,32%	0,32%		
América Latina y el Caribe										
ACT	0,83%	0,88%	0,93%	0,94%	0,89%	0,93%	0,97%	1,01%	1,02%	1,00%
I+D	0,58%	0,62%	0,65%	0,66%	0,64%	0,64%	0,68%	0,71%	0,70%	0,67%
Iberoamérica										
I+D	0,72%	0,77%	0,80%	0,80%	0,77%	0,76%	0,78%	0,80%	0,80%	0,77%

Notas:

ACT: Actividades Científicas y Tecnológicas

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

Argentina: Para los años 2009 al 2016 los datos sobre gasto en I+D son provisorios.

Bolivia: La información remitida para el año 2009 corresponde a una respuesta del 30% de las instituciones encuestadas

El Salvador: La información consignada corresponde al gasto realizado por el sector de Educación Superior hasta el año 2012. El dato del año 2013 incluye también el gasto en ciencia y tecnología del sector gobierno.

Guatemala: Los datos corresponden a la inversión realizada por el sector académico y el Estado. No se incluye la inversión del sector privado.

Perú: Los valores de 2011 a 2013 corresponden a la ejecución del gasto del Programa de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Economía y Finanzas).

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 6:

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR HABITANTE

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
en dólares internacionales (PPC)										
Argentina										
ACT	81,95	88,71	101,04	115,77	124,22	134,62	134,78	128,69	137,01	117,25
I+D	68,54	76,47	93,79	105,70	114,07	125,39	125,69	118,24	127,89	108,69
Bolivia										
ACT			7,56							
I+D			7,18							
Brasil										
ACT	174,09	195,50	205,48	229,62	234,70	250,74	265,33	275,20	257,71	
I+D	136,68	151,13	149,06	166,33	171,76	177,99	197,49	209,85	200,64	
Canadá										
I+D	752,47	749,32	744,25	732,64	744,57	747,77	737,36	780,55	733,49	718,98
Chile										
I+D	52,17	61,50	57,12	60,25	71,40	77,02	85,64	83,30	85,54	83,77
Colombia										
ACT	47,89	54,21	47,70	54,67	55,65	76,48	96,26	98,53	101,66	96,54
I+D	18,02	20,47	20,21	21,00	23,83	28,39	34,75	40,50	40,36	37,76
Costa Rica										
ACT	156,72	168,61	231,73	231,92	229,29	271,85	287,04	391,77	326,84	340,90
I+D	43,02	48,18	63,82	60,46	61,97	78,64	80,22	87,57	76,77	74,94
Cuba										
ACT	37,82	44,95	56,80	58,17	27,92	38,23	54,49	49,93	55,57	69,80
I+D	22,82	27,18	34,08	34,90	16,75	26,59	32,70	29,96	33,34	27,92
Ecuador										
ACT	17,20	31,47	38,73	41,45	38,85	43,77	59,82	64,35		
I+D	11,53	21,12	34,97	36,74	33,54	34,67	41,56	50,53		
El Salvador										
ACT	55,74	64,99	65,08	69,59	74,72	83,51	89,95	88,88	156,99	156,40
I+D	6,25	8,12	5,37	4,78	2,39	2,35	4,52	6,73	10,47	11,26
España										
I+D	405,25	442,28	440,15	427,36	420,97	407,67	409,62	414,07	422,98	429,70
Estados Unidos										
I+D	1.256,59	1.333,16	1.317,60	1.320,48	1.370,41	1.383,32	1.438,26	1.495,39	1.546,80	1.580,31
Guatemala										
I+D	4,35	4,12	3,65	2,91	3,35	3,18	2,82	2,17	2,32	
Honduras										
ACT									1,14	
I+D									0,72	
México										
ACT	94,67	106,86	114,95	115,24	121,00	124,39	130,00	157,27	171,80	
I+D	63,06	72,97	78,60	82,73	84,49	83,43	87,04	96,63	93,79	90,17
Panamá										
ACT	61,62	63,63	54,51	61,82	77,39	48,31	60,23			
I+D	23,90	26,38	19,26	22,06	29,32	14,41	12,88			
Paraguay										
ACT		24,00			25,35	26,18		27,37	32,98	79,88
I+D		3,53			4,06	6,34		9,04	11,71	14,42
Perú										
I+D					8,64	6,11	9,53	12,95	14,79	15,75
Portugal										
I+D	284,75	375,65	412,94	411,56	390,76	372,56	367,85	371,09	367,58	395,94
Puerto Rico										
I+D			145,37				158,60		161,67	

INDICADOR 6:

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR HABITANTE

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
en dólares internacionales (PPC)										
Trinidad y Tobago										
ACT	29,25	23,45	45,15	36,92	34,69	37,86	43,50	60,43	88,64	76,52
I+D	16,87	9,23	16,27	14,88	12,54	14,41	19,27	25,30	30,80	31,07
Uruguay										
ACT	87,79	91,18	106,55	111,39	104,93	100,25	101,70	112,33	119,17	141,24
I+D	57,02	55,64	63,20	56,72	61,94	60,82	63,49	69,35	76,18	87,83
Venezuela										
ACT	111,54	114,90	107,80	74,23	58,65	96,04	120,53	128,56		
I+D	32,96	41,23	40,56	30,72	26,14	44,92	57,97	57,17		
América Latina y el Caribe										
ACT	100,08	111,33	116,78	125,05	126,96	137,60	147,40	156,87	157,55	152,71
I+D	70,35	78,82	81,29	88,38	90,76	95,05	103,81	109,94	108,44	102,63
Iberoamérica										
I+D	100,87	113,34	116,05	121,30	122,36	124,75	132,65	138,37	137,23	132,43

Notas:

ACT: Actividades Científicas y Tecnológicas

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

Argentina: Para los años 2009 al 2016 los datos sobre gasto en I+D son provisorios.

Bolivia: La información remitida para el año 2009 corresponde a una respuesta del 30% de las instituciones encuestadas

El Salvador: La información consignada corresponde al gasto realizado por el sector de Educación Superior hasta el año 2012. El dato del año 2013 incluye también el gasto en ciencia y tecnología del sector gobierno.

Estados Unidos: A partir del 2010, la información es tomada de la base de datos de la OCDE.

Guatemala: Los datos corresponden a la inversión realizada por el sector académico y el Estado. No se incluye la inversión del sector privado.

Perú: Los valores de 2011 a 2013 corresponden a la ejecución del gasto del Programa de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Economía y Finanzas).

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 7:

GASTO EN I+D POR INVESTIGADOR

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
miles de dólares internacionales (PPC)										
Argentina										
Personas Físicas	45,02	46,92	57,06	58,72	59,83	65,21	64,72	60,18	66,94	56,44
EJC	68,73	72,24	88,30	91,78	94,39	103,65	104,45	97,65	104,14	87,67
Bolivia										
Personas Físicas			47,92							
EJC			65,63							
Brasil										
Personas Físicas	149,00	157,24	139,21	141,14	134,54	129,61	134,49	134,31		
EJC	245,32	255,15	237,86	242,14	232,68	225,68	235,54	236,42		
Canadá										
EJC	163,53	158,47	166,61	157,02	154,88	160,81	158,85	164,73		
Chile										
Personas Físicas	87,11	96,99	109,91	108,76	131,24	128,62	154,16	120,65	118,35	107,32
EJC	155,13	172,23	193,82	185,19	202,70	197,65	256,25	195,70	188,41	169,46
Colombia										
Personas Físicas							204,42	233,11	193,57	141,58
EJC							614,03	704,96	588,60	427,56
Costa Rica										
Personas Físicas	52,54	62,05	39,76	34,90	32,22	101,17	88,43	102,15	87,70	94,32
EJC		192,01	64,12	48,56	46,68	232,30	225,32	160,60	154,43	142,36
Cuba										
Personas Físicas	48,82	55,10	70,06	80,23	40,62	63,97	77,60	77,04	96,91	45,72
Ecuador										
Personas Físicas	97,09	111,93	213,59	178,39	127,17	74,10	69,34	70,98		
EJC	169,70	196,85	296,43	261,30	187,14	123,69	119,04	127,09		
El Salvador										
Personas Físicas	139,05	123,46	73,14	57,45	26,86	24,06	43,06	54,37	68,01	76,01
EJC									170,19	171,10
España										
Personas Físicas	88,84	93,77	92,88	89,71	90,20	89,39	92,47	92,18	92,06	91,48
EJC	149,38	155,86	153,62	149,23	152,54	151,99	156,67	158,44	161,07	157,98
Guatemala										
Personas Físicas	80,55	79,54	67,61	70,72	81,95	72,01	84,64	61,90	62,64	
EJC	123,84	104,58	92,26	115,33	133,12	116,68	160,53	107,70	104,75	
Honduras										
Personas Físicas									30,35	
EJC									30,80	
México										
Personas Físicas				170,38	173,07	235,88	244,09			
EJC	175,78	206,85	196,81	241,35	245,45	335,81	344,44			
Panamá										
Personas Físicas	137,88	199,41	143,86	308,97	198,68	122,49	80,04			
EJC	137,88	199,41	175,99		250,39	385,58	331,90			
Paraguay										
Personas Físicas		25,78			20,88	24,57		37,61	39,51	61,07
EJC		47,02			84,49	38,73		60,27	64,18	120,45
Perú										
Personas Físicas					228,33	122,52	82,95	131,60	136,79	
Portugal										
Personas Físicas	58,12	53,04	58,20	54,36	50,30	47,85	48,99	48,90	46,93	47,52
EJC	106,12	98,54	109,88	105,06	94,02	92,05	101,44	100,90	98,30	98,57
Puerto Rico										
Personas Físicas			182,10				288,14		271,01	

INDICADOR 7:

GASTO EN I+D POR INVESTIGADOR

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
miles de dólares internacionales (PPC)										
Trinidad y Tobago										
Personas Físicas	37,43	17,61	27,08	20,61	16,48	21,04	20,76	27,71	32,54	30,51
Uruguay										
Personas Físicas		80,34	82,24	66,69	83,68	83,55	90,89	104,68	115,43	115,74
EJC		204,05	132,04	103,98	118,95	114,18	121,14	138,93	146,81	137,57
Venezuela										
Personas Físicas	173,57	190,73	165,89	129,66	101,48	140,27	149,60	147,79		
EJC	201,29	218,90	217,54	152,63	113,88	154,90	162,68	214,19		
América Latina y el Caribe										
Personas Físicas	119,59	128,26	123,80	126,03	121,65	126,28	130,90	132,24	131,42	123,95
EJC	196,94	210,11	202,89	210,16	203,93	214,36	224,57	229,33	225,43	210,82
Iberoamérica										
Personas Físicas	103,44	107,78	106,34	106,61	104,49	107,15	112,16	113,53	112,52	107,37
EJC	173,08	179,93	177,42	180,43	177,65	184,33	195,15	199,54	197,62	186,88

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

Los valores se encuentran expresados en Paridad de Poder de Compra (PPC) de acuerdo a los factores de conversión del Banco Mundial sobre la información en moneda local provista por cada país.

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

EJC: Equivalente a Jornada Completa

Investigadores incluye a becarios de I+D

Cuba: Los valores se encuentran expresados en dólares corrientes, utilizando el tipo de cambio oficial 1 Peso Cubano = 1 Dólar

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 8:

GASTO EN I+D POR TIPO DE ACTIVIDAD

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Investigación básica	29,3%	28,1%								35,9%
Investigación aplicada	42,7%	44,2%								42,7%
Desarrollo experimental	28,0%	27,8%								21,4%
Bolivia										
Investigación básica			70,4%							
Investigación aplicada			23,4%							
Desarrollo experimental			6,1%							
Chile										
Investigación básica	26,4%	25,8%	24,2%	25,7%	27,1%	25,9%	26,5%	28,2%	30,3%	33,0%
Investigación aplicada	52,6%	54,4%	48,9%	48,3%	48,9%	48,7%	40,9%	37,7%	44,2%	40,9%
Desarrollo experimental	21,1%	19,7%	26,9%	26,0%	24,0%	25,3%	32,5%	34,1%	25,5%	26,1%
Costa Rica										
Investigación básica	6,7%	8,3%	11,4%	10,1%	11,5%	10,3%	14,7%	9,5%	45,7%	49,6%
Investigación aplicada	74,2%	84,1%	75,5%	48,3%	49,2%	58,1%	64,1%	50,9%	43,0%	32,8%
Desarrollo experimental	19,1%	7,6%	13,1%	41,5%	39,3%	31,7%	21,2%	39,7%	11,3%	17,6%
Cuba										
Investigación básica	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	13,0%	15,0%	15,0%	20,0%	20,0%
Investigación aplicada	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	47,0%	45,0%	45,0%	50,0%	50,0%
Desarrollo experimental	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	30,0%	30,0%
Ecuador										
Investigación básica	22,0%	31,3%	7,4%	8,5%	16,4%	23,7%	18,3%	19,6%		
Investigación aplicada	69,0%	60,4%	84,4%	83,0%	74,9%	58,8%	66,1%	62,0%		
Desarrollo experimental	9,0%	8,3%	8,1%	8,5%	8,8%	17,6%	15,6%	18,5%		
El Salvador										
Investigación básica	26,7%	32,8%	43,5%	33,1%	28,8%	39,0%	22,4%	27,4%	23,9%	35,6%
Investigación aplicada	66,9%	54,3%	44,4%	54,1%	60,5%	49,2%	73,9%	64,3%	66,9%	56,3%
Desarrollo experimental	6,4%	13,0%	12,1%	12,7%	10,7%	11,8%	3,8%	8,3%	9,2%	8,1%
España										
Investigación básica	20,2%	20,9%	22,3%	22,3%	22,9%	23,1%	22,9%	22,6%	21,8%	21,8%
Investigación aplicada	43,6%	43,3%	41,5%	42,5%	41,7%	41,3%	41,3%	40,8%	41,0%	41,1%
Desarrollo experimental	36,3%	35,8%	36,2%	35,2%	35,5%	35,6%	35,8%	36,6%	37,2%	37,2%
Estados Unidos										
Investigación básica	17,1%	16,9%	18,0%	18,7%	17,1%	16,9%	17,3%	17,3%	16,9%	16,9%
Investigación aplicada	22,6%	18,9%	18,4%	19,5%	19,3%	20,1%	19,5%	19,3%	19,6%	19,7%
Desarrollo experimental	60,3%	64,1%	63,5%	61,8%	63,6%	63,0%	63,3%	63,4%	63,5%	63,4%
Guatemala										
Investigación básica	15,0%	14,6%	5,6%	8,5%	8,3%	6,5%	2,4%	0,5%	2,7%	
Investigación aplicada	72,9%	73,0%	85,7%	87,7%	83,0%	91,3%	86,4%	91,2%	96,6%	
Desarrollo experimental	12,1%	12,5%	8,7%	3,9%	8,7%	2,2%	11,2%	8,3%	0,7%	
Honduras										
Investigación básica									33,3%	
Investigación aplicada									36,9%	
Desarrollo experimental									29,8%	
México										
Investigación básica	20,2%		25,7%	29,6%	30,2%	29,1%	28,2%	28,6%	28,5%	28,2%
Investigación aplicada	34,7%		31,6%	27,6%	27,2%	29,1%	30,0%	30,3%	30,3%	30,1%
Desarrollo experimental	45,1%		42,8%	42,8%	42,6%	41,8%	41,8%	41,1%	41,2%	41,7%
Panamá										
Investigación básica	49,1%	41,0%	12,8%	14,6%	22,0%	29,5%	32,7%			
Investigación aplicada	22,6%	28,0%	36,9%	39,7%	41,5%	44,5%	46,1%			
Desarrollo experimental	28,4%	31,0%	50,3%	45,8%	36,6%	26,1%	21,2%			
Paraguay										
Investigación básica		16,0%			15,4%	11,9%		10,9%	13,7%	15,9%
Investigación aplicada		78,3%			63,1%	71,1%		71,6%	73,1%	73,2%
Desarrollo experimental		5,7%			21,5%	17,0%		17,5%	13,2%	11,0%

INDICADOR 8:

GASTO EN I+D POR TIPO DE ACTIVIDAD

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Perú										
Investigación básica								25,6%	26,2%	
Investigación aplicada								61,3%	66,5%	
Desarrollo experimental								13,1%	7,3%	
Portugal										
Investigación básica	18,5%	19,7%	21,4%	22,6%	20,3%	21,0%	22,8%	23,2%	23,1%	22,9%
Investigación aplicada	35,7%	34,8%	34,7%	35,3%	38,4%	38,8%	39,3%	39,4%	39,5%	37,7%
Desarrollo experimental	45,8%	45,5%	43,9%	42,1%	41,4%	40,2%	38,0%	37,4%	37,4%	39,5%
Puerto Rico										
Investigación básica								20,6%	19,2%	
Investigación aplicada								21,5%	26,6%	
Desarrollo experimental								57,9%	54,2%	

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en I+D

Chile: El desglose se realiza sobre el gasto corriente en I+D, sin incluir gasto de capital, y no incluye al gasto en I+D ejecutado por observatorios.

GASTO EN ACT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	65,7%	67,5%								
Empresas (Públicas y Privadas)	28,4%	26,7%								
Educación Superior	3,8%	3,9%								
Org. priv. sin fines de lucro	1,4%	1,3%								
Extranjero	0,7%	0,6%								
Bolivia										
Gobierno			38,8%							
Empresas (Públicas y Privadas)			49,6%							
Educación Superior			9,8%							
Org. priv. sin fines de lucro			0,3%							
Extranjero			1,4%							
Brasil										
Gobierno	52,8%	50,9%	52,3%	52,7%	51,9%	52,4%	55,9%	52,4%	50,9%	
Empresas (Públicas y Privadas)	45,4%	47,5%	46,1%	46,0%	46,8%	46,2%	42,6%	45,9%	47,2%	
Educación Superior	1,8%	1,6%	1,6%	1,3%	1,4%	1,4%	1,5%	1,7%	1,8%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero										
Colombia										
Gobierno	22,4%	23,2%	24,5%	30,2%	28,0%	29,7%	36,7%	26,6%	23,6%	19,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	37,7%	40,3%	29,7%	30,6%	28,9%	37,1%	31,2%	42,0%	46,8%	50,9%
Educación Superior	24,2%	22,0%	26,5%	22,2%	22,9%	18,8%	19,0%	19,0%	17,0%	16,4%
Org. priv. sin fines de lucro	15,2%	14,0%	18,8%	16,5%	19,8%	14,2%	13,0%	12,2%	12,4%	12,5%
Extranjero	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Costa Rica										
Gobierno		87,4%	80,7%	84,7%	86,7%	83,3%	91,7%	96,5%	91,1%	95,2%
Empresas (Públicas y Privadas)		6,0%	16,5%	11,3%	10,0%	5,4%	4,7%	2,4%	4,3%	2,9%
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro		2,5%	1,2%	0,2%	0,4%	7,7%	0,3%	0,3%	2,2%	0,1%
Extranjero		4,0%	1,6%	3,8%	2,9%	3,5%	3,3%	0,8%	2,4%	1,8%
Cuba										
Gobierno	79,3%	69,0%	74,5%	74,4%	80,0%	73,4%	66,1%	60,0%	55,0%	63,0%
Empresas (Públicas y Privadas)	15,9%	18,0%	15,6%	15,6%	15,0%	22,8%	23,3%	30,0%	40,0%	35,0%
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero	4,8%	13,0%	10,0%	10,0%	5,0%	3,9%	10,7%	10,0%	5,0%	2,0%
Ecuador										
Gobierno	61,9%	89,7%	70,9%	71,9%	70,8%	71,7%	78,8%	75,7%		
Empresas (Públicas y Privadas)	23,0%	8,7%	0,3%	1,5%	0,8%	0,1%	0,0%	0,1%		
Educación Superior	4,1%	1,5%	13,8%	17,5%	19,3%	23,6%	17,9%	20,0%		
Org. priv. sin fines de lucro	3,4%		0,8%	0,8%	0,9%	0,7%	0,3%	0,3%		
Extranjero	7,6%	0,1%	14,3%	8,2%	8,2%	4,0%	3,0%	4,0%		
El Salvador										
Gobierno	38,2%	35,8%	37,1%	34,1%	20,3%	23,3%	40,1%	37,0%	39,5%	40,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	1,3%	1,0%	0,2%	3,7%	1,1%	0,5%	0,7%	3,5%	2,9%	2,9%
Educación Superior	56,0%	61,7%	60,8%	60,4%	64,5%	66,9%	58,1%	58,1%	45,2%	50,5%
Org. priv. sin fines de lucro	2,1%	0,0%	0,0%	0,1%	1,4%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Extranjero	2,3%	1,5%	1,9%	1,7%	12,8%	9,0%	1,1%	1,3%	12,3%	5,8%
Honduras										
Gobierno									65,1%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior									34,3%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero									0,6%	
México										
Gobierno	51,1%	54,3%	52,9%	57,3%	57,1%	57,0%	58,6%	58,6%	60,7%	
Empresas (Públicas y Privadas)	42,3%	37,5%	38,6%	38,6%	38,7%	38,7%	37,4%	38,4%	37,1%	
Educación Superior	5,7%	7,0%	7,3%	3,4%	3,4%	3,3%	3,1%	2,3%	1,6%	
Org. priv. sin fines de lucro	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	
Extranjero	0,8%	1,1%	1,0%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,2%	

INDICADOR 9.a:

GASTO EN ACT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Panamá										
Gobierno	45,3%	67,1%	79,5%	80,5%	77,0%	64,9%	57,6%			
Empresas (Públicas y Privadas)	3,5%	7,5%	2,5%	2,9%	8,5%	8,7%	17,4%			
Educación Superior	17,4%	2,4%	2,1%	2,6%	2,4%	18,7%	15,1%			
Org. priv. sin fines de lucro	2,5%	0,5%	6,0%	5,1%	3,5%	7,2%				
Extranjero	31,3%	22,5%	9,8%	8,9%	8,7%	0,5%	9,8%			
Paraguay										
Gobierno		92,3%			52,7%			53,6%	53,2%	75,4%
Empresas (Públicas y Privadas)		0,2%			1,7%			1,3%	1,2%	0,1%
Educación Superior		6,3%			38,7%			31,2%	35,2%	17,5%
Org. priv. sin fines de lucro		1,0%			0,8%			3,6%	3,7%	1,1%
Extranjero		0,4%			6,2%			10,2%	6,7%	5,9%
Uruguay										
Gobierno	39,1%	32,6%	38,3%	17,4%	44,9%	47,3%	49,1%	40,8%	40,8%	40,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	42,8%	44,3%	39,0%	53,0%	7,5%	11,5%	10,1%	5,7%	5,7%	5,7%
Educación Superior	16,2%	18,7%	20,5%	26,7%	37,5%	31,1%	32,9%	46,0%	46,0%	46,0%
Org. priv. sin fines de lucro	1,9%	1,4%	1,0%	0,7%	0,5%	0,7%	0,6%	0,3%	0,3%	0,3%
Extranjero		3,0%	1,2%	2,2%	9,7%	9,4%	7,3%	7,2%	7,2%	7,2%
Venezuela										
Gobierno	2,7%	1,7%	7,5%							
Empresas (Públicas y Privadas)	94,8%	96,5%	92,6%							
Educación Superior	1,3%	1,0%								
Org. priv. sin fines de lucro	1,3%	0,7%								
Extranjero										
América Latina y el Caribe										
Gobierno	51,3%	51,1%	52,3%	53,7%	53,2%	53,3%	56,5%	53,9%	53,4%	54,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	43,3%	43,5%	42,2%	42,1%	42,5%	42,0%	38,7%	41,4%	41,5%	40,4%
Educación Superior	4,2%	4,1%	3,9%	3,0%	3,0%	3,2%	3,4%	3,4%	3,6%	3,7%
Org. priv. sin fines de lucro	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,7%	0,9%	0,8%	0,7%	0,8%	0,7%
Extranjero	0,5%	0,6%	0,8%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%

104

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en ACT

ACT: Actividades Científicas y Tecnológicas

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Bolivia: La información remitida para el año 2009 corresponde a una respuesta del 30% de las instituciones encuestadas

El Salvador: La información consignada corresponde al gasto realizado por el sector de Educación Superior hasta el año 2012. El dato del año 2013 incluye también el gasto en ciencia y tecnología del sector gobierno.

Paraguay: Los datos de 2012 no son comparables a años anteriores debido a un cambio en la clasificación sectorial. El ítem "Educación Superior" incluye sólo a las universidades privadas mientras que las universidades públicas se encuentran clasificadas en el sector "Gobierno".

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

GASTO EN I+D POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	64,5%	67,6%							76,4%	73,1%
Empresas (Públicas y Privadas)	29,3%	26,5%							17,2%	18,2%
Educación Superior	4,4%	4,4%							2,0%	1,8%
Org. priv. sin fines de lucro	1,1%	1,0%							1,0%	0,6%
Extranjero	0,7%	0,6%							3,3%	6,3%
Bolivia										
Gobierno			58,9%							
Empresas (Públicas y Privadas)			6,0%							
Educación Superior			30,6%							
Org. priv. sin fines de lucro			2,4%							
Extranjero			2,1%							
Brasil										
Gobierno	51,6%	50,4%	52,3%	51,1%	52,9%	54,9%	57,7%	52,9%	50,2%	
Empresas (Públicas y Privadas)	46,1%	47,5%	45,5%	47,0%	45,2%	43,1%	40,4%	44,9%	47,5%	
Educación Superior	2,3%	2,1%	2,2%	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,2%	2,3%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero										
Canadá										
Gobierno	23,2%	23,6%	25,3%	26,4%	24,9%	24,6%	24,4%	23,3%	22,2%	22,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	49,2%	49,5%	48,5%	47,2%	49,2%	47,4%	46,7%	45,8%	41,6%	40,6%
Educación Superior	15,2%	16,4%	16,0%	16,3%	16,4%	18,8%	19,5%	18,7%	20,3%	20,6%
Org. priv. sin fines de lucro	3,2%	3,3%	3,1%	3,5%	3,6%	3,4%	3,6%	4,2%	5,9%	5,5%
Extranjero	9,3%	7,2%	7,1%	6,6%	6,0%	5,7%	5,9%	8,1%	10,0%	10,4%
Chile										
Gobierno	35,6%	33,8%	38,3%	40,4%	33,7%	36,0%	38,4%	44,2%	42,6%	46,4%
Empresas (Públicas y Privadas)	38,9%	43,7%	27,0%	25,4%	33,9%	35,0%	34,2%	31,9%	32,8%	35,8%
Educación Superior	18,7%	17,2%	14,0%	12,7%	9,6%	9,4%	11,7%	9,5%	11,1%	14,4%
Org. priv. sin fines de lucro	2,7%	2,0%	1,7%	1,7%	1,6%	2,1%	0,8%	0,7%	0,6%	1,5%
Extranjero	4,2%	3,3%	19,1%	19,8%	21,3%	17,5%	15,0%	13,8%	12,9%	1,9%
Colombia										
Gobierno	8,0%	6,4%	6,7%	8,9%	7,2%	8,6%	15,0%	9,0%	9,6%	6,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	22,4%	29,0%	21,2%	23,2%	24,0%	29,6%	24,0%	42,6%	44,7%	48,4%
Educación Superior	40,7%	39,3%	42,7%	39,9%	36,6%	37,2%	37,6%	30,6%	28,6%	27,4%
Org. priv. sin fines de lucro	27,7%	24,3%	28,5%	27,2%	31,4%	24,0%	22,9%	17,4%	16,7%	17,3%
Extranjero	1,3%	1,1%	1,0%	1,0%	0,8%	0,7%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
Costa Rica										
Gobierno		52,2%	61,5%	65,6%	70,4%	81,5%	80,4%	94,3%	83,5%	93,2%
Empresas (Públicas y Privadas)		37,3%	33,3%	21,7%	21,4%	5,9%	7,7%	2,5%	6,9%	4,5%
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro		3,1%	3,3%	0,4%	0,8%	0,5%	0,7%	0,9%	4,3%	0,3%
Extranjero		7,3%	1,9%	12,4%	7,4%	12,1%	11,3%	2,4%	5,4%	2,0%
Cuba										
Gobierno	60,0%	69,0%	75,0%	75,0%	80,0%	80,0%	80,0%	60,0%	55,0%	63,0%
Empresas (Públicas y Privadas)	35,0%	18,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	30,0%	40,0%	35,0%
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero	5,0%	13,0%	10,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	10,0%	5,0%	2,0%
Ecuador										
Gobierno	62,0%	89,6%	69,7%	71,0%	67,9%	67,3%	70,3%	73,5%		
Empresas (Públicas y Privadas)	23,0%	8,5%	0,3%	1,8%	1,0%	0,1%	0,1%	0,2%		
Educación Superior	4,1%	1,4%	12,6%	16,9%	19,3%	26,9%	24,8%	21,8%		
Org. priv. sin fines de lucro	3,5%		0,9%	0,9%	1,1%	0,4%	0,3%	0,2%		
Extranjero	7,5%	0,5%	16,6%	9,4%	10,7%	5,3%	4,6%	4,3%		
El Salvador										
Gobierno	50,5%	49,9%	64,8%	70,2%	24,9%	11,7%	42,9%	33,0%	29,0%	19,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	1,8%	0,7%	23,2%	0,6%	1,4%	2,7%	0,7%	0,7%	41,9%	44,2%
Educación Superior	39,5%	44,8%	0,6%	20,9%	54,2%	73,9%	37,1%	48,6%	21,2%	33,0%
Org. priv. sin fines de lucro	0,9%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%	2,6%	2,9%	0,9%	1,1%	0,3%
Extranjero	7,4%	4,5%	11,3%	8,3%	19,3%	9,1%	16,4%	16,9%	6,8%	3,3%
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 9.b:

GASTO EN I+D POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
España										
Gobierno	43,7%	45,6%	47,1%	46,6%	44,5%	43,1%	41,6%	41,4%	40,9%	40,0%
Empresas (Públicas y Privadas)	45,5%	45,0%	43,4%	43,0%	44,3%	45,6%	46,3%	46,4%	45,8%	46,7%
Educación Superior	3,3%	3,2%	3,5%	4,0%	4,0%	3,9%	4,1%	4,2%	4,3%	4,4%
Org. priv. sin fines de lucro	0,5%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,9%	0,9%
Extranjero	7,0%	5,7%	5,5%	5,7%	6,7%	6,7%	7,4%	7,4%	8,0%	8,1%
Estados Unidos										
Gobierno	28,9%	30,2%	32,5%	32,5%	31,0%	29,6%	27,5%	25,9%	25,5%	25,1%
Empresas (Públicas y Privadas)	65,2%	59,8%	58,2%	57,1%	58,7%	59,5%	61,1%	62,0%	62,4%	62,3%
Educación Superior	2,9%	2,9%	3,0%	3,0%	3,1%	3,3%	3,4%	3,4%	3,5%	3,7%
Org. priv. sin fines de lucro	3,0%	3,2%	3,5%	3,6%	3,4%	3,5%	3,5%	3,6%	3,6%	3,8%
Extranjero		3,9%	2,9%	3,8%	3,8%	4,1%	4,5%	5,1%	5,0%	5,2%
Guatemala										
Gobierno	24,0%	22,7%	22,8%	18,3%	19,9%	23,5%	28,8%	31,1%	27,8%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior	23,5%	28,9%	29,5%	30,9%	27,7%	27,5%	26,9%	34,1%	28,2%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero	52,6%	48,4%	47,7%	50,8%	52,4%	49,0%	44,3%	34,8%	44,0%	
Honduras										
Gobierno									82,5%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior									17,5%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero										
México										
Gobierno	54,5%	58,1%	56,3%	62,3%	63,0%	67,8%	70,8%	71,8%	70,3%	67,4%
Empresas (Públicas y Privadas)	38,8%	33,1%	33,8%	32,9%	32,3%	24,5%	20,9%	19,4%	19,7%	20,7%
Educación Superior	3,8%	5,7%	6,1%	2,8%	2,6%	3,2%	3,5%	3,7%	4,2%	5,1%
Org. priv. sin fines de lucro	1,7%	1,6%	2,4%	1,6%	1,6%	4,2%	4,4%	4,7%	5,4%	6,4%
Extranjero	1,2%	1,5%	1,5%	0,5%	0,6%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,6%
Panamá										
Gobierno	47,8%	45,7%	50,0%	53,9%	46,7%	82,3%	80,9%			
Empresas (Públicas y Privadas)	0,4%	2,2%	3,6%	3,4%	18,9%	9,9%	10,9%			
Educación Superior	0,7%	3,1%	5,0%	6,0%	5,0%	7,6%	8,0%			
Org. priv. sin fines de lucro	1,2%	1,0%	16,4%	14,0%	8,7%					
Extranjero	49,9%	48,0%	25,0%	22,7%	20,7%	0,2%	0,3%			
Paraguay										
Gobierno		76,2%			57,8%	84,5%		74,3%	81,3%	79,6%
Empresas (Públicas y Privadas)		0,3%			4,3%	0,9%		0,3%	0,3%	0,5%
Educación Superior		9,2%			18,9%	3,8%		3,2%	2,3%	3,0%
Org. priv. sin fines de lucro		2,1%			2,1%	2,9%		4,5%	4,6%	3,4%
Extranjero		12,3%			16,9%	7,9%		17,8%	11,5%	13,6%
Portugal										
Gobierno	44,6%	43,7%	45,5%	45,1%	41,8%	43,1%	46,6%	47,1%	44,3%	42,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	47,0%	48,1%	43,9%	43,9%	44,7%	46,0%	42,3%	41,8%	42,7%	44,4%
Educación Superior	0,7%	3,6%	2,9%	3,2%	5,4%	3,6%	4,1%	4,2%	4,4%	3,7%
Org. priv. sin fines de lucro	2,3%	1,7%	3,7%	4,6%	2,1%	2,1%	1,0%	1,3%	1,3%	1,3%
Extranjero	5,4%	3,0%	4,1%	3,2%	6,0%	5,2%	6,1%	5,6%	7,4%	8,0%
Puerto Rico										
Gobierno							25,0%		23,2%	
Empresas (Públicas y Privadas)							65,6%		69,8%	
Educación Superior							8,9%		6,7%	
Org. priv. sin fines de lucro							0,5%		0,3%	
Extranjero										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 9.b:

GASTO EN I+D POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Uruguay										
Gobierno	38,8%	31,0%	33,4%	23,1%	33,8%	33,0%	39,8%	28,6%	28,6%	28,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	39,5%	42,8%	39,3%	47,5%	9,3%	15,0%	10,2%	4,6%	4,6%	4,6%
Educación Superior	19,9%	21,0%	24,9%	26,8%	49,6%	43,4%	44,1%	59,2%	59,2%	59,5%
Org. priv. sin fines de lucro	1,8%	1,0%	0,6%	0,9%	0,1%	0,9%	0,5%	0,3%	0,3%	0,3%
Extranjero		4,3%	1,9%	1,7%	7,2%	7,7%	5,4%	7,4%	7,4%	7,4%
Venezuela										
Gobierno								87,7%	89,1%	93,4%
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior								12,3%	10,9%	6,6%
Org. priv. sin fines de lucro										
Extranjero										
América Latina y el Caribe										
Gobierno	51,9%	52,0%	53,7%	53,7%	54,7%	57,1%	58,9%	57,0%	57,2%	58,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	42,6%	42,4%	40,2%	41,6%	40,6%	37,4%	35,3%	37,2%	36,1%	34,8%
Educación Superior	3,9%	4,1%	4,1%	3,1%	3,1%	3,5%	3,8%	4,0%	4,4%	4,5%
Org. priv. sin fines de lucro	1,0%	0,9%	1,0%	0,8%	0,9%	1,3%	1,3%	1,3%	1,4%	1,4%
Extranjero	0,6%	0,7%	1,1%	0,8%	0,8%	0,7%	0,7%	0,6%	0,9%	0,8%
Iberoamérica										
Gobierno	48,0%	48,8%	50,5%	50,8%	50,8%	52,4%	53,8%	52,5%	52,6%	52,8%
Empresas (Públicas y Privadas)	44,1%	43,8%	41,7%	42,2%	42,0%	40,2%	38,5%	39,8%	38,7%	38,5%
Educación Superior	3,5%	3,7%	3,7%	3,4%	3,5%	3,7%	3,9%	4,1%	4,4%	4,4%
Org. priv. sin fines de lucro	0,9%	0,8%	1,1%	1,0%	0,9%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%
Extranjero	3,6%	2,9%	3,0%	2,6%	2,9%	2,7%	2,8%	2,6%	3,1%	3,1%

107

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en I+D

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

Bolivia: La información remitida para el año 2009 corresponde a una respuesta del 30% de las instituciones encuestadas

El Salvador: La información consignada corresponde al gasto realizado por el sector de Educación Superior hasta el año 2012. El dato del año 2013 incluye también el gasto en ciencia y tecnología del sector gobierno.

Paraguay: Los datos de 2012 no son comparables a años anteriores debido a un cambio en la clasificación sectorial. El ítem "Educación Superior" incluye sólo a las universidades privadas mientras que las universidades públicas se encuentran clasificadas en el sector "Gobierno".

Portugal: Datos estimados para 2004 y 2006.

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

INDICADOR 10.a:

GASTO EN ACT POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	42,8%	44,2%	44,3%	45,3%	43,8%	46,2%	47,3%	50,7%	52,9%	52,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	30,1%	28,1%	25,8%	24,8%	25,5%	23,7%	22,7%	18,4%	20,0%	22,2%
Educación Superior	25,0%	25,6%	28,1%	28,2%	29,0%	28,4%	28,2%	29,1%	25,5%	24,9%
Org. priv. sin fines de lucro	2,1%	2,2%	1,8%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,8%	1,7%	0,8%
Colombia										
Gobierno	22,4%	23,2%	24,5%	30,2%	28,0%	29,7%	36,7%	26,6%	23,6%	19,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	37,7%	40,3%	29,7%	30,6%	28,9%	37,1%	31,2%	42,0%	46,8%	50,9%
Educación Superior	24,7%	22,5%	27,1%	22,7%	23,3%	19,1%	19,2%	19,2%	17,2%	16,7%
Org. priv. sin fines de lucro	15,2%	14,0%	18,8%	16,5%	19,8%	14,2%	13,0%	12,2%	12,4%	12,5%
Costa Rica										
Gobierno	32,6%	31,4%	41,3%	37,8%	28,1%	21,5%	25,9%	26,6%	31,8%	32,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	7,9%	8,6%	7,1%	4,4%	4,3%	9,1%	8,8%	8,2%	7,5%	7,2%
Educación Superior	55,7%	57,0%	50,1%	56,2%	65,8%	67,9%	63,9%	64,8%	60,5%	60,1%
Org. priv. sin fines de lucro	3,8%	3,0%	1,5%	1,6%	1,8%	1,5%	1,4%	0,5%	0,3%	0,3%
Ecuador										
Gobierno	67,0%	89,8%	45,1%	40,8%	31,5%	34,2%	47,6%	45,2%		
Empresas (Públicas y Privadas)	24,8%	8,7%	36,9%	38,5%	50,2%	45,4%	34,1%	33,2%		
Educación Superior	4,5%	1,5%	14,2%	17,0%	15,4%	18,8%	16,9%	20,3%		
Org. priv. sin fines de lucro	3,7%		3,9%	3,8%	2,9%	1,6%	1,5%	1,2%		
El Salvador										
Gobierno						4,9%	5,6%	34,3%	37,3%	
Empresas (Públicas y Privadas)								2,8%	2,9%	
Educación Superior						95,1%	94,4%	62,9%	59,9%	
Org. priv. sin fines de lucro										
México										
Gobierno	75,6%	78,4%	77,8%	77,5%	78,9%					
Empresas (Públicas y Privadas)	1,3%	1,2%	1,4%	1,1%	1,2%					
Educación Superior	23,2%	20,4%	20,9%	21,4%	19,9%					
Org. priv. sin fines de lucro										
Panamá										
Gobierno	47,4%	66,5%	74,0%	76,0%	79,2%	76,3%	75,7%			
Empresas (Públicas y Privadas)	4,0%	0,7%	2,4%	2,2%	2,0%	3,3%	2,6%			
Educación Superior	27,0%	13,5%	7,9%	7,2%	6,6%	7,5%	7,5%			
Org. priv. sin fines de lucro	21,7%	19,3%	15,7%	14,7%	12,1%	12,9%	14,2%			
Paraguay										
Gobierno		91,0%			20,2%	19,0%		30,0%	27,9%	15,0%
Empresas (Públicas y Privadas)					1,0%					
Educación Superior		8,7%			59,0%	76,5%		56,0%	58,0%	76,8%
Org. priv. sin fines de lucro		0,3%			19,8%	4,4%		14,0%	14,2%	8,2%
Trinidad y Tobago										
Gobierno	72,9%	79,6%	80,7%	82,8%	85,6%	86,0%	84,0%	89,0%	92,5%	90,9%
Empresas (Públicas y Privadas)	8,3%	8,6%	6,2%							
Educación Superior	18,8%	11,8%	13,2%	17,2%	14,4%	14,0%	16,0%	11,0%	7,5%	9,1%
Org. priv. sin fines de lucro										
Uruguay										
Gobierno					57,0%	50,2%	55,0%	46,1%	46,1%	46,8%
Empresas (Públicas y Privadas)					10,8%	13,9%	10,0%	5,7%	5,7%	5,6%
Educación Superior					28,4%	31,1%	32,8%	46,6%	46,6%	46,0%
Org. priv. sin fines de lucro					3,8%	4,8%	2,2%	1,6%	1,6%	1,6%

INDICADOR 10.a:
GASTO EN ACT POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Venezuela										
Gobierno			9,3%							
Empresas (Públicas y Privadas)			89,5%							
Educación Superior			0,5%							
Org. priv. sin fines de lucro			0,8%							
América Latina y el Caribe										
Gobierno	43,6%	43,1%	43,4%	43,8%	43,9%	43,3%	43,2%	43,3%	42,2%	42,8%
Empresas (Públicas y Privadas)	29,0%	29,2%	28,9%	29,2%	29,4%	29,5%	29,1%	28,8%	28,4%	28,9%
Educación Superior	26,3%	26,7%	26,7%	26,1%	25,8%	26,2%	26,6%	26,9%	28,3%	27,4%
Org. priv. sin fines de lucro	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	1,1%	1,0%	1,1%	1,0%

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en ACT

ACT: Actividades Científicas y Tecnológicas

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Argentina: Para los años 2009 al 2016 los datos sobre gasto en ACT son provisorios.

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

INDICADOR 10.b:

GASTO EN I+D POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	38,9%	41,8%	41,6%	42,1%	40,6%	43,4%	45,0%	47,7%	51,2%	49,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	30,4%	27,4%	27,7%	27,0%	27,6%	25,3%	24,2%	20,1%	21,3%	23,9%
Educación Superior	28,8%	29,0%	29,1%	29,3%	30,2%	29,6%	29,1%	30,5%	26,0%	25,8%
Org. priv. sin fines de lucro	1,9%	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%	1,7%	1,7%	1,8%	1,6%	0,8%
Canadá										
Gobierno	9,7%	9,8%	10,5%	10,6%	9,0%	8,6%	8,9%	8,6%	7,1%	7,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	55,8%	54,1%	53,2%	52,0%	53,3%	51,6%	51,2%	53,2%	52,2%	50,9%
Educación Superior	33,9%	35,5%	35,9%	37,0%	37,3%	39,4%	39,5%	37,7%	40,3%	41,0%
Org. priv. sin fines de lucro	0,6%	0,6%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Chile										
Gobierno	9,9%	9,7%	3,3%	3,7%	4,0%	4,1%	8,4%	8,1%	7,8%	13,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	34,7%	40,4%	29,3%	29,6%	34,0%	34,4%	35,0%	33,4%	34,3%	38,5%
Educación Superior	43,0%	40,8%	39,8%	38,5%	32,4%	34,3%	39,3%	39,0%	38,5%	41,8%
Org. priv. sin fines de lucro	12,4%	9,1%	27,5%	28,2%	29,6%	27,2%	17,3%	19,5%	19,4%	6,5%
Colombia										
Gobierno	8,0%	6,4%	6,7%	8,9%	7,2%	8,6%	15,0%	9,0%	9,6%	6,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	22,4%	29,0%	21,2%	23,2%	24,0%	29,6%	24,0%	42,6%	44,7%	48,4%
Educación Superior	42,0%	40,4%	43,7%	40,8%	37,4%	37,8%	38,1%	31,1%	29,1%	27,8%
Org. priv. sin fines de lucro	27,7%	24,3%	28,5%	27,2%	31,4%	24,0%	22,9%	17,4%	16,7%	17,3%
Costa Rica										
Gobierno	15,9%	16,8%	23,5%	37,5%	36,6%	27,1%	28,9%	26,9%	21,9%	18,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	28,9%	30,2%	25,7%	16,8%	15,9%	31,3%	31,5%	36,5%	32,1%	32,9%
Educación Superior	48,9%	47,9%	49,0%	43,5%	45,2%	39,8%	37,8%	35,8%	45,6%	48,3%
Org. priv. sin fines de lucro	6,4%	5,1%	1,8%	2,3%	2,3%	1,8%	1,8%	0,8%	0,4%	0,2%
Ecuador										
Gobierno	67,0%	90,0%	42,0%	36,4%	24,5%	24,8%	31,6%	36,8%		
Empresas (Públicas y Privadas)	24,8%	8,6%	40,9%	43,4%	58,1%	57,3%	49,1%	42,3%		
Educación Superior	4,5%	1,4%	13,0%	16,2%	14,2%	16,4%	17,5%	19,5%		
Org. priv. sin fines de lucro	3,8%		4,1%	4,1%	3,2%	1,6%	1,9%	1,4%		
El Salvador										
Gobierno						45,0%		39,8%	26,6%	26,0%
Empresas (Públicas y Privadas)									41,6%	39,9%
Educación Superior						55,0%		60,2%	31,7%	34,1%
Org. priv. sin fines de lucro										
España										
Gobierno	17,6%	18,2%	20,1%	20,1%	19,5%	19,1%	18,7%	18,8%	19,1%	18,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	55,9%	54,9%	51,9%	51,5%	52,1%	53,0%	53,1%	52,9%	52,5%	53,7%
Educación Superior	26,4%	26,8%	27,8%	28,3%	28,2%	27,8%	28,0%	28,1%	28,1%	27,5%
Org. priv. sin fines de lucro	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Estados Unidos										
Gobierno	11,9%	11,5%	12,2%	13,0%	12,9%	12,3%	11,5%	11,4%	11,3%	11,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	71,1%	71,7%	69,9%	68,3%	68,9%	69,6%	70,9%	71,5%	71,7%	71,2%
Educación Superior	13,1%	12,8%	13,6%	14,2%	14,1%	14,0%	13,5%	13,1%	13,0%	13,2%
Org. priv. sin fines de lucro	3,9%	3,9%	4,4%	4,5%	4,2%	4,1%	4,0%	4,0%	4,0%	4,1%
Guatemala										
Gobierno	16,3%	13,4%	11,2%	8,4%	12,4%	16,5%	25,9%	25,3%	30,7%	
Empresas (Públicas y Privadas)	0,9%		2,0%	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,6%	0,9%	
Educación Superior	77,8%	80,9%	84,7%	90,3%	86,1%	82,3%	72,0%	73,6%	68,4%	
Org. priv. sin fines de lucro	5,0%	5,6%	2,2%	1,2%	1,2%	1,0%	1,9%	0,5%	0,0%	
México										
Gobierno	27,6%	31,0%	28,5%	33,4%	32,2%	38,0%	38,0%	38,5%	37,8%	36,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	42,2%	34,1%	36,7%	35,2%	34,9%	29,7%	31,2%	29,9%	30,0%	30,8%
Educación Superior	28,3%	31,2%	30,7%	29,1%	30,8%	27,5%	26,2%	26,7%	26,8%	26,8%
Org. priv. sin fines de lucro	2,0%	3,7%	4,2%	2,3%	2,1%	4,8%	4,7%	4,9%	5,4%	6,2%
Panamá										
Gobierno	42,4%	47,1%	51,7%	55,5%	64,3%	63,4%	58,0%			
Empresas (Públicas y Privadas)	1,0%	0,2%	1,8%	1,7%	2,0%	2,0%	1,9%			
Educación Superior	7,2%	8,7%	2,4%	2,0%	2,5%	2,4%	2,5%			
Org. priv. sin fines de lucro	49,4%	43,9%	44,1%	40,8%	31,3%	32,2%	37,7%			

INDICADOR 10.b:

GASTO EN I+D POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Paraguay										
Gobierno		28,3%			20,5%	31,6%		37,2%	39,6%	35,6%
Empresas (Públicas y Privadas)					0,8%					
Educación Superior		59,9%			58,5%	59,9%		43,4%	42,8%	41,3%
Org. priv. sin fines de lucro		11,8%			20,3%	8,5%		19,4%	17,6%	23,1%
Perú										
Gobierno								44,5%	41,7%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior								43,3%	46,9%	
Org. priv. sin fines de lucro								12,2%	11,5%	
Portugal										
Gobierno	9,4%	7,3%	7,3%	7,1%	7,4%	5,4%	6,5%	6,3%	6,5%	5,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	51,2%	50,1%	47,3%	45,9%	47,4%	49,7%	47,5%	46,4%	46,4%	48,4%
Educación Superior	29,8%	34,5%	36,6%	36,9%	36,4%	36,5%	44,6%	45,6%	45,5%	44,7%
Org. priv. sin fines de lucro	9,7%	8,1%	8,8%	10,1%	8,8%	8,5%	1,3%	1,7%	1,6%	1,6%
Puerto Rico										
Gobierno			2,1%				1,8%		1,7%	
Empresas (Públicas y Privadas)			66,4%				66,0%		69,3%	
Educación Superior			30,3%				31,8%		28,6%	
Org. priv. sin fines de lucro			1,2%				0,4%		0,4%	
Trinidad y Tobago										
Gobierno	55,6%	67,3%	61,3%	57,4%	60,2%	63,3%	60,6%	73,7%	78,3%	77,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	2,2%	2,6%	2,2%							
Educación Superior	42,2%	30,1%	36,5%	42,6%	39,8%	36,7%	39,4%	26,3%	21,7%	22,5%
Org. priv. sin fines de lucro										
Uruguay										
Gobierno	30,3%	27,4%			36,2%	34,0%	44,0%	34,4%	34,4%	33,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	34,0%	34,8%			14,3%	18,0%	10,1%	4,6%	4,6%	4,7%
Educación Superior	32,8%	35,0%			45,2%	43,4%	44,0%	59,8%	59,8%	60,6%
Org. priv. sin fines de lucro	2,9%	2,8%			4,3%	4,6%	1,8%	1,2%	1,2%	1,3%
América Latina y el Caribe										
Gobierno	25,8%	26,8%	25,8%	27,0%	26,6%	27,8%	28,0%	28,3%	29,2%	28,5%
Empresas (Públicas y Privadas)	33,0%	31,3%	32,0%	31,1%	31,2%	30,4%	30,7%	30,3%	30,5%	30,9%
Educación Superior	39,7%	40,3%	40,0%	40,3%	40,5%	39,7%	39,4%	39,6%	38,2%	39,0%
Org. priv. sin fines de lucro	1,5%	1,6%	2,1%	1,6%	1,7%	2,2%	1,9%	1,9%	2,1%	1,7%
Iberoamérica										
Gobierno	21,3%	21,9%	22,2%	23,5%	23,4%	24,2%	24,5%	24,8%	25,4%	24,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	43,8%	42,2%	41,0%	38,7%	38,5%	37,8%	37,6%	36,9%	37,2%	38,5%
Educación Superior	33,5%	34,4%	35,0%	36,1%	36,5%	36,1%	36,6%	36,8%	35,8%	35,9%
Org. priv. sin fines de lucro	1,4%	1,5%	1,9%	1,7%	1,7%	1,9%	1,4%	1,4%	1,6%	1,3%

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en ACT

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

Argentina: Para los años 2009 al 2016 los datos sobre gasto en I+D son provisionarios.

Portugal: datos estimados para 2004 y 2006. En el 2013 se da una ruptura de la serie para los sectores de Educación Superior y Org. priv. sin fines de lucro (OPSFL) en relación a años anteriores debido a la reasignación sectorial de las OPSFL en el sector de Educación Superior. Este procedimiento se llevó a cabo luego de un análisis exhaustivo de los criterios recomendados en el Manual de Frascati para la clasificación sectorial de las entidades que realizan I+D. La clasificación de las entidades para los efectos del reporte de actividades de I+D no coincide necesariamente con su calificación legal o con su clasificación en las Cuentas Nacionales.

Uruguay: A partir del 2013 se produce un cambio en la metodología de cálculo del gasto nacional en actividades de Ciencia y Tecnología, considerando nuevos criterios para el cálculo del gasto privado (tanto para el 2013 como para estimaciones de años anteriores).

INDICADOR 11:

GASTO EN I+D POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
1. Exploración y explotación de la Tierra	3,5%	4,4%	6,6%	5,6%	5,6%	6,4%	6,9%	6,9%	7,2%	6,2%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	2,1%	2,6%	2,6%	3,0%	3,0%	3,1%	3,0%	3,0%	2,6%	2,2%
3. Control y protección del medio ambiente	4,0%	4,7%	5,6%	6,3%	6,7%	6,1%	7,7%	8,0%	7,1%	5,4%
4. Protección y mejora de la salud humana	15,7%	13,7%	11,3%	11,5%	11,2%	11,7%	12,2%	12,3%	11,4%	16,5%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	2,9%	3,3%	4,5%	4,9%	4,8%	4,9%	5,7%	6,2%	7,0%	7,7%
6. Producción y tecnología agrícola	17,6%	18,2%	22,8%	19,8%	19,5%	20,2%	15,6%	15,0%	15,1%	15,4%
7. Producción y tecnología industrial	26,6%	26,5%	9,8%	9,9%	9,9%	11,1%	12,9%	12,2%	13,0%	9,2%
8. Estructuras y relaciones sociales	8,3%	8,2%	11,7%	12,9%	13,2%	11,2%	11,8%	11,5%	11,8%	10,7%
9. Exploración y explotación del espacio	4,3%	4,4%	5,3%	6,1%	5,7%	5,5%	5,1%	5,1%	6,0%	5,4%
10. Investigación no orientada	8,7%	7,9%	13,1%	11,8%	11,8%	12,8%	12,5%	13,3%	13,4%	14,4%
11. Otra investigación civil	5,9%	5,7%	6,3%	7,1%	7,6%	6,2%	5,7%	5,7%	4,6%	6,2%
12. Defensa	0,5%	0,4%	0,6%	1,1%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
Chile										
1. Exploración y explotación de la Tierra	5,4%	4,8%	5,8%	6,0%	4,0%	6,2%	12,7%	10,0%	13,5%	7,8%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	3,1%	3,7%	2,6%	2,5%	2,8%	3,0%	2,6%	2,4%	2,4%	2,5%
3. Control y protección del medio ambiente	8,2%	8,1%	6,3%	6,5%	5,9%	6,4%	6,0%	7,5%	9,3%	9,9%
4. Protección y mejora de la salud humana	9,7%	9,3%	12,7%	12,9%	9,2%	10,0%	10,7%	9,5%	10,2%	10,5%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	3,1%	3,3%	2,1%	2,5%	2,6%	3,1%	3,0%	3,0%	3,1%	3,2%
6. Producción y tecnología agrícola	14,5%	13,0%	19,8%	19,4%	22,2%	19,8%	14,4%	15,1%	13,6%	16,6%
7. Producción y tecnología industrial	25,1%	29,8%	23,3%	24,2%	24,2%	25,2%	19,2%	19,4%	16,4%	17,8%
8. Estructuras y relaciones sociales	10,1%	9,3%	14,9%	14,2%	8,7%	8,5%	10,5%	8,2%	9,3%	9,1%
9. Exploración y explotación del espacio	1,9%	2,1%	1,2%	1,4%	1,2%	1,3%	1,0%	1,3%	0,9%	0,5%
10. Investigación no orientada	8,6%	6,9%	10,8%	9,9%	18,4%	16,1%	19,5%	23,3%	20,8%	21,8%
11. Otra investigación civil	9,8%	9,0%								
12. Defensa	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%	0,8%	0,6%	0,3%	0,3%	0,6%	0,3%
Colombia										
1. Exploración y explotación de la Tierra	7,3%	8,4%	5,7%	3,8%	6,1%	3,1%	1,6%	1,5%	2,3%	1,4%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	10,3%	8,6%	8,0%	5,7%	11,2%	16,7%	10,1%	13,3%	12,5%	19,0%
3. Control y protección del medio ambiente	21,7%	26,4%	30,5%	23,7%	21,2%	26,9%	21,4%	37,1%	37,0%	37,8%
4. Protección y mejora de la salud humana	37,6%	42,8%	44,2%	44,1%	51,5%	39,3%	44,3%	26,6%	14,1%	17,2%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	11,1%						7,6%	3,4%	2,3%	2,1%
6. Producción y tecnología agrícola				17,1%			1,6%	4,4%	7,3%	4,9%
7. Producción y tecnología industrial										
8. Estructuras y relaciones sociales	2,7%	5,2%	8,1%	2,1%	1,8%	2,7%	3,6%	2,0%	5,4%	7,5%
9. Exploración y explotación del espacio										
10. Investigación no orientada										
11. Otra investigación civil	4,0%	3,9%	0,9%	2,0%	4,0%	8,4%	4,1%	6,0%	18,0%	7,5%
12. Defensa	5,3%	4,7%	2,7%	1,6%	4,2%	2,9%	5,7%	5,8%	1,2%	2,8%
Costa Rica										
1. Exploración y explotación de la Tierra			4,1%	2,8%	1,5%	1,7%	1,6%	1,5%	3,8%	4,4%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio			1,7%	3,0%	1,2%	2,6%	1,9%	1,2%	2,7%	1,1%
3. Control y protección del medio ambiente			16,5%	7,5%	5,5%	6,6%	7,3%	7,8%	10,5%	9,6%
4. Protección y mejora de la salud humana			13,8%	5,6%	5,4%	6,7%	5,4%	8,3%	16,7%	12,2%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía			4,7%	2,4%	6,3%	9,3%	5,7%	3,5%	3,7%	3,3%
6. Producción y tecnología agrícola			22,9%	19,9%	13,4%	12,1%	14,9%	10,3%	16,1%	14,2%
7. Producción y tecnología industrial			5,7%	8,1%	2,1%	14,9%	4,7%	4,4%	5,5%	9,4%
8. Estructuras y relaciones sociales			23,2%	32,9%	24,4%	14,4%	15,1%	26,7%	18,5%	20,8%
9. Exploración y explotación del espacio						0,0%			0,5%	0,7%
10. Investigación no orientada			7,4%	0,7%	0,3%	0,5%	3,9%	1,4%	16,8%	9,5%
11. Otra investigación civil				17,4%	40,0%	31,1%	39,6%	35,0%	5,2%	14,8%
12. Defensa										
Ecuador										
1. Exploración y explotación de la Tierra	2,0%	2,2%	9,6%	6,5%	12,0%	6,2%	5,6%	5,1%		
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	3,9%	4,2%	3,0%	5,8%	4,3%	6,2%	8,3%	7,0%		
3. Control y protección del medio ambiente	13,2%	14,1%	9,6%	11,6%	18,6%	11,7%	11,7%	10,6%		
4. Protección y mejora de la salud humana	5,9%	6,4%	5,2%	4,2%	6,7%	11,7%	11,7%	11,7%		
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	3,9%	4,3%	1,3%	0,9%	1,9%	3,4%	7,1%	4,5%		
6. Producción y tecnología agrícola	23,6%	25,5%	5,8%	6,4%	6,2%	21,4%	15,1%	12,9%		
7. Producción y tecnología industrial	11,9%	12,9%	46,8%	49,6%	29,2%	12,0%	7,5%	12,0%		
8. Estructuras y relaciones sociales	3,0%	3,3%	10,1%	6,3%	9,8%	13,8%	14,8%	12,9%		
9. Exploración y explotación del espacio	9,3%	10,1%	0,2%	0,0%	0,4%	0,6%	0,6%	0,7%		
10. Investigación no orientada	7,4%	0,2%								
11. Otra investigación civil	16,0%	17,0%	5,6%	7,5%	8,1%	11,7%	15,0%	20,3%		
12. Defensa			2,9%	1,2%	2,7%	1,3%	2,6%	2,4%		
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

GASTO EN I+D POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
El Salvador										
1. Exploración y explotación de la Tierra	2,9%	2,2%	3,3%	3,5%		1,6%	0,5%	0,7%	0,0%	1,1%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	2,5%	3,1%	3,0%	2,8%	5,8%	3,7%	5,7%	24,3%	1,5%	1,2%
3. Control y protección del medio ambiente	29,7%	22,6%	34,9%	36,8%	13,0%	2,8%	6,5%	3,9%	2,4%	1,7%
4. Protección y mejora de la salud humana	9,0%	8,7%	10,7%	12,5%	11,6%	29,3%	10,1%	18,6%	13,1%	13,1%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	1,7%	1,5%	2,2%	2,8%	4,4%	1,4%	3,3%	1,0%	5,0%	0,7%
6. Producción y tecnología agrícola	2,8%	2,7%	4,8%	4,2%	2,9%	4,8%	42,6%	13,0%	17,2%	12,5%
7. Producción y tecnología industrial	11,8%	8,4%	5,6%	3,5%	10,1%	17,0%	7,9%	5,1%	48,6%	52,0%
8. Estructuras y relaciones sociales	31,9%	37,6%	33,3%	28,5%	47,8%	37,0%	20,2%	14,1%	11,9%	17,1%
9. Exploración y explotación del espacio		0,1%	0,3%	2,8%		0,1%	0,1%	0,7%	0,0%	0,0%
10. Investigación no orientada	6,7%	12,4%	0,5%	0,7%	4,4%	0,3%	2,6%	0,3%	0,1%	0,4%
11. Otra investigación civil	1,1%	0,8%	1,5%	1,4%		2,0%	0,1%	18,3%	0,2%	0,4%
12. Defensa				0,7%			0,6%			
España										
1. Exploración y explotación de la Tierra	3,7%	2,8%	2,9%	3,0%	3,4%	3,1%	3,2%	3,6%	4,0%	3,1%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	14,4%	15,3%	14,6%	14,6%	13,6%	14,8%	15,3%	14,3%	14,4%	14,6%
3. Control y protección del medio ambiente	5,6%	5,6%	5,7%	6,0%	5,6%	5,2%	4,8%	4,6%	5,1%	4,6%
4. Protección y mejora de la salud humana	18,2%	18,1%	18,6%	18,9%	18,6%	19,5%	19,9%	19,7%	20,2%	21,4%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	5,8%	5,9%	5,6%	6,1%	7,3%	7,3%	6,8%	6,3%	6,0%	5,7%
6. Producción y tecnología agrícola	6,1%	6,7%	6,7%	6,3%	6,1%	5,8%	5,7%	5,7%	5,9%	6,2%
7. Producción y tecnología industrial	26,0%	25,4%	23,9%	23,4%	23,6%	23,3%	23,3%	24,6%	24,5%	24,6%
8. Estructuras y relaciones sociales	5,7%	5,6%	5,7%	6,1%	6,1%	6,4%	6,3%	6,4%	5,9%	6,3%
9. Exploración y explotación del espacio	2,4%	2,4%	2,6%	2,3%	2,2%	2,1%	2,1%	2,4%	2,3%	2,3%
10. Investigación no orientada	9,7%	9,8%	10,8%	10,0%	10,4%	9,9%	10,1%	9,8%	9,2%	8,5%
11. Otra investigación civil										
12. Defensa	2,4%	2,5%	2,8%	3,4%	3,2%	2,6%	2,8%	2,6%	2,6%	2,8%
Guatemala										
1. Exploración y explotación de la Tierra	1,1%	1,1%	0,5%	0,1%	1,2%	0,8%	0,8%	0,2%	0,1%	
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	2,2%	2,3%	1,1%	0,6%	1,4%	3,9%	0,9%	0,5%	0,1%	
3. Control y protección del medio ambiente	18,9%	16,8%	14,5%	12,2%	8,1%	6,6%	9,7%	10,5%	13,4%	
4. Protección y mejora de la salud humana	23,9%	25,1%	40,9%	39,1%	35,2%	34,7%	36,9%	30,2%	28,1%	
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	6,4%	7,2%	0,9%	0,6%	1,1%	1,9%	1,3%	2,5%	1,6%	
6. Producción y tecnología agrícola	20,8%	22,1%	17,3%	14,7%	20,4%	26,2%	30,6%	30,5%	11,4%	
7. Producción y tecnología industrial	8,3%	9,8%	2,7%	2,9%	2,9%	2,8%	2,3%	2,9%	23,5%	
8. Estructuras y relaciones sociales	16,5%	12,9%	21,6%	28,1%	27,5%	21,9%	16,5%	22,0%	21,4%	
9. Exploración y explotación del espacio	1,4%	1,4%								
10. Investigación no orientada		0,5%		1,7%	1,6%	1,3%	1,1%	0,9%	0,4%	
11. Otra investigación civil	0,2%	0,6%	0,6%		0,5%					
12. Defensa	0,3%	0,3%								
México										
1. Exploración y explotación de la Tierra						2,4%	4,3%	4,3%	4,3%	4,2%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio						2,1%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%
3. Control y protección del medio ambiente						9,0%	8,9%	8,8%	9,0%	9,2%
4. Protección y mejora de la salud humana						14,9%	14,5%	14,7%	14,6%	14,4%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía						8,5%	9,1%	9,2%	9,2%	9,0%
6. Producción y tecnología agrícola						13,7%	11,7%	12,0%	12,0%	11,8%
7. Producción y tecnología industrial						49,4%	47,9%	47,3%	47,3%	47,7%
8. Estructuras y relaciones sociales										
9. Exploración y explotación del espacio										
10. Investigación no orientada										
11. Otra investigación civil										
12. Defensa										
Panamá										
1. Exploración y explotación de la Tierra	1,7%	4,4%	7,0%	5,1%	5,7%					
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	14,7%	11,2%	32,0%	30,8%	21,8%					
3. Control y protección del medio ambiente	12,8%	8,5%	13,0%	28,1%	13,7%					
4. Protección y mejora de la salud humana	5,8%	0,7%	3,4%	11,6%	5,0%					
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	21,6%	39,6%	14,0%	8,5%	17,0%					
6. Producción y tecnología agrícola	9,3%	8,7%		0,1%	5,3%					
7. Producción y tecnología industrial	0,3%	0,1%	5,0%	3,5%	1,4%					
8. Estructuras y relaciones sociales	17,1%	9,3%	12,2%	0,1%	5,5%					
9. Exploración y explotación del espacio										
10. Investigación no orientada	5,7%	8,8%			7,3%					
11. Otra investigación civil	0,2%		0,4%	3,5%	5,8%					
12. Defensa	10,9%	8,8%	13,0%	8,6%	11,5%					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 11:

GASTO EN I+D POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Paraguay										
1. Exploración y explotación de la Tierra		0,7%			6,4%	4,5%		6,1%	2,0%	1,0%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio		0,3%			0,5%	0,6%		1,1%	1,4%	0,5%
3. Control y protección del medio ambiente		6,7%			5,6%	2,7%		6,6%	7,3%	14,8%
4. Protección y mejora de la salud humana		21,4%			39,7%	29,5%		19,2%	22,5%	15,0%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía		2,1%			4,9%	2,6%		1,1%	2,2%	0,9%
6. Producción y tecnología agrícola		46,5%			33,5%	50,3%		35,8%	34,9%	28,4%
7. Producción y tecnología industrial		6,1%			2,0%	2,3%		8,9%	8,7%	9,9%
8. Estructuras y relaciones sociales		3,7%			6,2%	5,2%		17,2%	17,5%	12,6%
9. Exploración y explotación del espacio										0,0%
10. Investigación no orientada		11,2%			0,1%	0,5%		2,0%	1,1%	3,1%
11. Otra investigación civil		1,4%			1,1%	1,9%		2,0%	2,5%	13,5%
12. Defensa								0,0%	0,0%	0,3%
Portugal										
1. Exploración y explotación de la Tierra										1,1%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio										16,0%
3. Control y protección del medio ambiente										4,2%
4. Protección y mejora de la salud humana										8,4%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía										3,4%
6. Producción y tecnología agrícola										5,1%
7. Producción y tecnología industrial										35,1%
8. Estructuras y relaciones sociales										5,7%
9. Exploración y explotación del espacio										0,5%
10. Investigación no orientada										15,0%
11. Otra investigación civil										5,4%
12. Defensa										0,2%
Puerto Rico										
1. Exploración y explotación de la Tierra								0,0%		0,0%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio								0,1%		0,1%
3. Control y protección del medio ambiente								0,6%		0,6%
4. Protección y mejora de la salud humana								43,3%		40,9%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía								0,3%		0,3%
6. Producción y tecnología agrícola								34,2%		32,9%
7. Producción y tecnología industrial								20,2%		24,3%
8. Estructuras y relaciones sociales								0,4%		0,1%
9. Exploración y explotación del espacio								0,0%		
10. Investigación no orientada										
11. Otra investigación civil								0,5%		0,4%
12. Defensa								0,4%		0,5%
Trinidad y Tobago										
1. Exploración y explotación de la Tierra										
2. Infraestructuras y ordenación del territorio										
3. Control y protección del medio ambiente		14,0%	16,7%	11,6%	12,2%	11,7%	10,6%		11,7%	20,8%
4. Protección y mejora de la salud humana		6,9%	5,6%	2,2%	4,8%	3,8%	3,6%	4,2%	6,4%	6,8%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía										7,6%
6. Producción y tecnología agrícola		38,9%	55,6%	49,5%	45,1%	47,6%	56,3%	56,9%	52,5%	54,9%
7. Producción y tecnología industrial		25,6%	16,4%	23,6%	20,8%	21,3%	16,0%	30,2%	24,6%	12,6%
8. Estructuras y relaciones sociales		14,7%	5,8%	13,1%	17,2%	15,6%	13,5%	8,8%	4,8%	5,1%
9. Exploración y explotación del espacio										
10. Investigación no orientada										
11. Otra investigación civil										
12. Defensa										

Notas:

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en I+D

Explotación de la tierra: corresponde a Exploración y explotación de la Tierra

Infraestructura: corresponde a Infraestructuras y ordenación del territorio

Medio Ambiente: corresponde a Control y protección del medio ambiente

Salud Humana: corresponde a Protección y mejora de la salud humana

Energía: corresponde a Producción, distribución y utilización racional de la energía

Tecnología agrícola: corresponde a Producción y tecnología agrícola

Tecnología Industrial: corresponde a Producción y tecnología industrial

Relaciones sociales: corresponde a Estructuras y relaciones sociales

Espacio: corresponde a Exploración y explotación del espacio

Argentina: A partir del año 2009 el dato del sector empresario se encuentra en la categoría "Sin asignar".

Chile: Los montos sin asignar corresponden al gasto en I+D ejecutado por observatorios, los cuales no tienen información desagregada por objetivo socioeconómico.

INDICADOR 12:

GASTO EN I+D POR DISCIPLINA CIENTÍFICA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Cs. Naturales y Exactas	16,7%	17,0%	27,6%	27,2%	27,5%	28,2%	28,5%	27,6%	27,7%	25,1%
Ingeniería y Tecnología	39,0%	38,0%	23,6%	27,4%	25,5%	24,9%	27,1%	27,7%	29,6%	33,8%
Ciencias Médicas	15,6%	13,6%	9,0%	8,3%	8,4%	7,5%	7,6%	7,9%	6,8%	7,4%
Ciencias Agrícolas	15,7%	16,1%	17,4%	14,3%	14,1%	15,1%	13,6%	13,4%	13,4%	12,0%
Ciencias Sociales	8,3%	9,3%	15,0%	14,2%	15,2%	17,0%	15,8%	15,9%	15,0%	13,5%
Humanidades	4,7%	6,0%	7,3%	8,7%	9,4%	7,2%	7,5%	7,6%	7,6%	8,2%
Bolivia										
Cs. Naturales y Exactas			24,1%							
Ingeniería y Tecnología			32,9%							
Ciencias Médicas			1,2%							
Ciencias Agrícolas			40,8%							
Ciencias Sociales			1,0%							
Humanidades			0,0%							
Chile										
Cs. Naturales y Exactas	21,2%	19,4%	18,7%	19,4%	19,1%	18,9%	19,2%	22,9%	26,3%	26,5%
Ingeniería y Tecnología	38,9%	43,3%	35,0%	35,4%	37,0%	38,7%	39,1%	36,9%	34,6%	34,2%
Ciencias Médicas	9,7%	9,2%	12,6%	12,6%	10,7%	10,9%	12,3%	13,0%	10,8%	10,4%
Ciencias Agrícolas	15,4%	13,7%	19,4%	19,5%	23,0%	20,6%	14,3%	16,0%	16,1%	16,1%
Ciencias Sociales	11,7%	11,7%	12,2%	10,9%	8,8%	9,3%	9,8%	8,8%	10,1%	10,5%
Humanidades	3,2%	2,7%	2,1%	2,2%	1,4%	1,5%	5,3%	2,3%	2,1%	2,3%
Costa Rica										
Cs. Naturales y Exactas	23,3%	22,2%	24,9%	24,1%	18,6%	20,1%	17,0%	18,2%	19,4%	
Ingeniería y Tecnología	8,7%	13,7%	31,3%	27,1%	32,8%	21,3%	22,1%	21,4%	25,9%	
Ciencias Médicas	8,1%	9,1%	5,6%	8,5%	6,4%	8,7%	9,8%	9,0%	8,2%	
Ciencias Agrícolas	25,9%	24,7%	21,0%	22,1%	20,0%	24,6%	25,0%	24,8%	19,9%	
Ciencias Sociales	30,9%	26,1%	15,1%	16,1%	18,9%	22,3%	23,6%	22,7%	22,9%	
Humanidades	3,0%	4,2%	2,2%	2,1%	3,4%	3,1%	2,5%	4,0%	3,9%	
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas	12,0%	16,0%	18,4%	22,4%	32,9%	26,6%	22,2%	22,6%		
Ingeniería y Tecnología	22,0%	44,0%	36,9%	43,3%	25,0%	24,8%	28,6%	29,8%		
Ciencias Médicas	7,0%	9,0%	4,9%	3,6%	3,5%	5,0%	7,7%	8,1%		
Ciencias Agrícolas	40,9%	12,9%	21,8%	19,1%	22,3%	19,3%	13,5%	11,7%		
Ciencias Sociales	15,0%	12,9%	15,3%	9,0%	13,9%	22,4%	24,1%	23,9%		
Humanidades	3,1%	5,2%	2,7%	2,5%	2,3%	1,9%	4,0%	3,9%		
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas	25,3%	19,9%	29,1%	31,9%	10,3%	6,3%	7,0%	3,8%	4,0%	3,2%
Ingeniería y Tecnología	16,3%	10,7%	10,0%	11,8%	24,9%	38,1%	19,9%	13,0%	50,4%	52,0%
Ciencias Médicas	11,3%	12,1%	15,1%	15,3%	8,3%	11,3%	8,5%	31,5%	8,7%	12,2%
Ciencias Agrícolas	3,8%	2,8%	5,0%	4,9%	3,2%	4,1%	38,6%	8,2%	22,1%	12,4%
Ciencias Sociales	27,0%	36,0%	31,4%	27,1%	48,5%	32,8%	20,2%	40,1%	14,3%	19,8%
Humanidades	16,3%	18,5%	9,4%	9,0%	4,9%	7,5%	5,8%	3,4%	0,5%	0,5%
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas	20,4%	21,0%	14,0%	12,4%	8,6%	11,7%	11,7%	10,2%	14,0%	
Ingeniería y Tecnología	15,7%	16,6%	6,0%	6,5%	7,6%	6,4%	6,0%	8,5%	4,9%	
Ciencias Médicas	21,3%	21,5%	37,3%	37,3%	34,4%	33,8%	36,6%	28,8%	26,5%	
Ciencias Agrícolas	19,9%	20,0%	18,2%	14,8%	21,3%	26,2%	29,2%	30,9%	34,6%	
Ciencias Sociales	15,8%	13,7%	15,2%	22,4%	24,0%	18,1%	12,7%	14,3%	13,7%	
Humanidades	6,9%	7,2%	9,3%	6,7%	4,1%	3,8%	3,7%	7,4%	6,3%	
Honduras										
Cs. Naturales y Exactas									3,1%	
Ingeniería y Tecnología									7,4%	
Ciencias Médicas									5,8%	
Ciencias Agrícolas									20,3%	
Ciencias Sociales									32,2%	
Humanidades									31,2%	
México										
Cs. Naturales y Exactas	88,8%		85,3%	88,5%	88,5%	86,1%	86,6%	86,4%	86,4%	86,5%
Ingeniería y Tecnología										
Ciencias Médicas										
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales	11,2%		14,7%	11,5%	11,5%	13,9%	13,4%	13,7%	13,6%	13,5%
Humanidades										

INDICADOR 12:

GASTO EN I+D POR DISCIPLINA CIENTÍFICA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas		15,0%			5,6%	5,8%		13,5%	10,4%	18,6%
Ingeniería y Tecnología		3,6%			29,7%	7,9%		15,6%	14,7%	15,2%
Ciencias Médicas		22,3%			15,9%	12,5%		18,9%	22,4%	17,7%
Ciencias Agrícolas		46,5%			37,1%	66,3%		35,8%	36,9%	32,8%
Ciencias Sociales		11,5%			10,7%	6,0%		12,9%	12,7%	13,5%
Humanidades		1,2%			1,1%	1,4%		3,3%	2,9%	2,3%
Perú										
Cs. Naturales y Exactas								35,9%	32,0%	
Ingeniería y Tecnología								20,4%	22,7%	
Ciencias Médicas								8,2%	9,8%	
Ciencias Agrícolas								12,2%	13,3%	
Ciencias Sociales								20,4%	19,3%	
Humanidades								2,9%	3,0%	
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	23,4%	29,9%	24,3%	26,1%	22,0%	23,0%	24,0%	25,2%	24,2%	23,7%
Ingeniería y Tecnología	43,4%	39,7%	43,4%	40,5%	43,5%	43,1%	41,6%	40,0%	40,7%	42,6%
Ciencias Médicas	8,9%	10,8%	10,5%	11,3%	12,7%	13,0%	12,3%	12,7%	12,9%	12,1%
Ciencias Agrícolas	4,8%	3,4%	3,9%	3,5%	4,1%	4,2%	3,6%	3,6%	3,3%	3,1%
Ciencias Sociales	15,0%	12,0%	12,4%	12,9%	12,1%	11,0%	11,7%	11,4%	12,4%	11,9%
Humanidades	4,4%	4,2%	5,5%	5,6%	5,6%	5,8%	7,0%	7,1%	6,5%	6,5%
Puerto Rico										
Cs. Naturales y Exactas							15,4%		14,8%	
Ingeniería y Tecnología							23,5%		26,1%	
Ciencias Médicas							37,7%		36,6%	
Ciencias Agrícolas							22,3%		21,4%	
Ciencias Sociales							1,1%		1,1%	
Humanidades							0,0%		0,1%	
Trinidad y Tobago										
Cs. Naturales y Exactas	29,4%	27,0%	24,0%	28,2%	29,4%	24,8%	27,1%	28,6%	32,2%	27,0%
Ingeniería y Tecnología	10,2%	6,1%	11,2%	4,8%	3,8%	1,8%	3,1%	7,7%	4,5%	5,1%
Ciencias Médicas	6,8%	5,6%	2,2%	4,8%	3,8%	3,6%	4,2%	6,4%	6,8%	7,6%
Ciencias Agrícolas	38,8%	55,6%	49,5%	45,1%	47,6%	56,3%	56,9%	52,5%	51,5%	55,3%
Ciencias Sociales	14,2%	5,2%	9,9%	11,1%	10,7%	10,1%	7,2%	3,9%	4,1%	4,2%
Humanidades	0,6%	0,6%	3,2%	6,1%	4,7%	3,5%	1,5%	0,9%	0,9%	0,9%
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas	15,2%	16,6%	13,0%	26,2%	17,4%	16,7%	16,8%	17,5%	17,0%	
Ingeniería y Tecnología	36,5%	35,2%	42,5%	20,7%	30,0%	22,8%	19,9%	19,9%	21,1%	
Ciencias Médicas	5,9%	6,9%	12,3%	13,9%	14,8%	9,8%	16,7%	15,5%	18,5%	
Ciencias Agrícolas	29,1%	26,7%	14,9%	22,3%	23,6%	32,0%	29,5%	29,4%	22,0%	
Ciencias Sociales	10,3%	11,2%	13,2%	16,4%	8,1%	12,8%	10,4%	11,2%	12,5%	
Humanidades		3,0%	3,5%	4,1%	0,5%	6,1%	5,9%	6,7%	6,5%	9,0%

Notas:

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados. Dicho total no coincide necesariamente al informado para la inversión total en I+D

Chile: Los montos sin asignar corresponden al gasto en I+D ejecutado por observatorios, los cuales no tienen información desagregada por disciplina científica.

Colombia: Los montos sin asignar corresponden al gasto en el sector de empresas

México: Las categorías reportadas incluyen: Ciencias naturales e ingeniería en Cs. Naturales y Exactas. Y Ciencias sociales y humanidades en Ciencias Sociales

INDICADOR 13.a:

PERSONAL DE I+D (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Investigadores	59.052	63.927	65.205	72.208	77.354	80.245	81.964	83.837	82.407	83.947
Técnicos y personal asimiliado	7.732	8.236	9.212	10.143	11.291	12.829	13.561	13.703	13.953	13.599
Personal de apoyo	6.774	7.228	7.319	8.957	9.248	9.004	10.521	11.536	11.790	11.688
Bolivia										
Investigadores			1.479	1.746	2.507	1.303	1.454	1.618		
Técnicos y personal asimiliado			379	511	442	473	488	541		
Personal de apoyo			536	786	612	513	567	644		
Brasil										
Investigadores	173.778	184.073	207.228	230.382	251.992	273.602	295.212	316.822		
Técnicos y personal asimiliado	165.204	179.484	206.121	232.761	247.576	262.392	277.207	292.023		
Personal de apoyo										
Chile										
Investigadores	9.886	10.582	8.771	9.453	9.388	10.447	9.795	12.303	13.015	14.200
Técnicos y personal asimiliado	5.544	6.644	5.312	5.702	6.202	7.189	6.195	7.447	6.728	7.211
Personal de apoyo	2.291	2.584	2.528	2.755	3.192	3.319	3.430	3.975	3.026	3.574
Colombia										
Investigadores							8.011	8.280	10.050	13.001
Técnicos y personal asimiliado										
Personal de apoyo										
Costa Rica										
Investigadores	3.521	3.416	7.223	7.796	8.848	3.630	4.291	4.072	4.228	3.885
Técnicos y personal asimiliado		315	878	1.326	4.116	2.853	1.746	1.342	958	815
Personal de apoyo	1.139	1.048	589	1.261	2.239	1.844	1.156	956	957	825
Cuba										
Investigadores	5.236	5.525	5.448	4.872	4.618	4.655	4.719	4.355	3.853	6.839
Técnicos y personal asimiliado										
Personal de apoyo	12.679	13.100	13.256	11.769	9.185	9.934	10.127	10.063	19.699	12.099
Ecuador										
Investigadores	1.615	2.623	2.413	3.091	4.027	7.263	9.456	11.410		
Técnicos y personal asimiliado	471	675	1.194	1.494	1.734	1.580	1.498	1.815		
Personal de apoyo	767	765	937	2.268	1.049	1.749	1.949	1.778		
El Salvador										
Investigadores	274	401	455	516	533	605	662	792	1.001	941
Técnicos y personal asimiliado									44	89
Personal de apoyo									40	6
España										
Investigadores	206.190	217.716	221.314	224.000	220.254	215.544	208.767	210.104	214.227	218.680
Técnicos y personal asimiliado	72.838	77.624	83.851	86.268	84.421	83.077	81.594	78.556	81.624	81.927
Personal de apoyo	52.164	57.272	53.638	49.960	49.236	44.280	42.774	44.211	42.328	41.202
Guatemala										
Investigadores	718	710	756	592	601	666	514	562	602	
Técnicos y personal asimiliado	709	626	438	517	412	570	451	615	547	
Personal de apoyo	395	404	405	265	334	318	373	640	722	
Honduras										
Investigadores									207	
Técnicos y personal asimiliado									91	
Personal de apoyo									6	
México										
Investigadores				54.532	56.481	41.419	42.222			
Técnicos y personal asimiliado				25.775	26.898	20.471	19.624			
Personal de apoyo				14.675	14.987	15.718	15.413			
Nicaragua										
Investigadores					755	874				
Técnicos y personal asimiliado					217	231				
Personal de apoyo					103	120				

INDICADOR 13.a:

PERSONAL DE I+D (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Panamá										
Investigadores	572	463	482	257	552	447	622			
Técnicos y personal asimiliado	393	377	1.025	81	227	1.916	2.040			
Personal de apoyo	854	609	141	154	465	872	1.021			
Paraguay										
Investigadores		850			1.283	1.704		1.610	1.985	1.619
Técnicos y personal asimiliado					784	887		488	650	708
Personal de apoyo		358			154	1.696		2.542	2.727	312
Perú										
Investigadores				434	1.128	1.503	3.502	3.032	3.374	
Técnicos y personal asimiliado								1.077	1.195	
Personal de apoyo								671	837	
Portugal										
Investigadores	51.443	75.073	75.206	80.259	82.354	81.750	78.290	78.736	81.005	85.780
Técnicos y personal asimiliado	6.553	7.907	8.191	7.318	7.136	7.428	14.760	15.530	18.991	14.133
Personal de apoyo	4.756	4.585	5.135	4.340	4.587	3.799	2.297	2.686	3.295	3.767
Puerto Rico										
Investigadores			2.986				1.976		2.070	
Técnicos y personal asimiliado			2.790				2.516		3.040	
Personal de apoyo							301		390	
Trinidad y Tobago										
Investigadores	586	681	787	951	1.011	914	1.244	1.228	1.277	1.375
Técnicos y personal asimiliado	413	432	531	400	407	329	375	415	673	476
Personal de apoyo								472	582	785
Uruguay										
Investigadores		2.329	2.596	2.889	2.526	2.494	2.403	2.288	2.288	2.641
Técnicos y personal asimiliado										
Personal de apoyo										
Venezuela										
Investigadores	5.222	6.038	6.831	6.831	7.541	9.592	11.781	11.873	10.824	10.382
Técnicos y personal asimiliado										
Personal de apoyo										
América Latina y el Caribe										
Investigadores	330.817	349.643	377.955	411.033	443.780	453.498	483.201	511.679	512.996	519.376
Iberoamérica										
Investigadores	588.450	642.432	674.475	715.292	746.388	750.792	770.258	800.519	808.228	823.836
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

Notas:

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

Guatemala: La información remitida corresponde únicamente al personal de proyectos de I+D del sector público y educación superior.

Portugal: Las cifras de 2009 a 2011 han sido revisadas debido a cambios metodológicos en la contabilización de los investigadores en el sector de la educación superior. En el 2013 se da una ruptura de la serie de datos sobre recursos humanos según tipo de ocupación con respecto a años anteriores. Esta ruptura se debe a una revisión de las categorías de personal de I+D pasando las categorías de investigador, técnico y otro personal de apoyo a ser definidas según las funciones principales desempeñadas en el ámbito de las actividades de I+D, de acuerdo con los criterios de Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones en lugar de ser definidos exclusivamente por el nivel de calificación académica. Esta revisión se tradujo en un incremento de personas en las categorías de técnicos y otro personal de apoyo de I+D, en detrimento de la de investigadores.

INDICADOR 13.b:

PERSONAL DE I+D (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Investigadores	35.040	38.681	41.523	42.136	46.199	49.029	50.489	50.785	51.665	52.970
Técnicos y personal asimilado	8.151	7.732	8.236	9.210	10.143	11.291	12.829	13.561	13.703	13.953
Personal de apoyo	6.168	6.774	7.228	7.319	8.957	9.248	9.004	10.521	11.536	11.790
Bolivia										
Investigadores			1.080	1.367						
Técnicos y personal asimilado			347	258						
Personal de apoyo			536	593						
Brasil										
Investigadores	105.547	113.435	121.280	134.284	145.710	157.136	168.563	179.989		
Técnicos y personal asimilado	107.714	116.402	132.042	147.681	159.926	172.171	184.416	196.661		
Personal de apoyo										
Canadá										
Investigadores	151.330	157.200	150.220	158.660	165.100	161.590	163.170	168.380		
Técnicos y personal asimilado	65.290	65.350	60.380	51.930	53.710	47.840	48.640	48.330		
Personal de apoyo	32.020	34.090	26.150	22.470	21.110	21.800	21.100	26.860		
Chile										
Investigadores	5.551	5.959	4.974	5.552	6.078	6.798	5.893	7.585	8.175	8.993
Técnicos y personal asimilado	4.049	4.924	3.959	4.298	4.630	5.365	4.788	5.571	5.117	5.402
Personal de apoyo	1.424	1.688	2.077	2.261	2.344	2.469	2.547	2.731	1.970	2.238
Colombia										
Investigadores							2.667	2.738	3.305	4.305
Técnicos y personal asimilado										
Personal de apoyo										
Costa Rica										
Investigadores		1.104	4.479	5.603	6.107	1.581	1.684	2.590	2.401	2.574
Técnicos y personal asimilado										
Personal de apoyo										
Ecuador										
Investigadores	924	1.491	1.739	2.110	2.736	4.351	5.508	6.373		
Técnicos y personal asimilado	269	434	873	1.029	1.177	1.292	1.234	1.435		
Personal de apoyo			563	1.630	686	1.329	1.357	1.140		
El Salvador										
Investigadores									400	418
Técnicos y personal asimilado										89
Personal de apoyo										6
España										
Investigadores	122.624	130.986	133.803	134.653	130.235	126.778	123.225	122.235	122.437	126.633
Técnicos y personal asimilado	50.341	51.812	57.884	60.697	58.555	58.029	56.822	54.405	55.523	55.458
Personal de apoyo	28.143	32.878	29.090	26.672	26.289	24.025	23.256	23.592	22.906	23.781
Guatemala										
Investigadores	467	540	554	363	370	411	271	323	360	
Técnicos y personal asimilado	510	477	241	273	214	276	360	420	416	
Personal de apoyo	360	367	371	240	267	233	139	464	483	
Honduras										
Investigadores									204	
Técnicos y personal asimilado									91	
Personal de apoyo									6	
México										
Investigadores	37.950	37.639	42.973	38.497	39.826	29.094	29.921			
Técnicos y personal asimilado	20.113	24.591	26.809	20.760	21.392	16.739	16.345			
Personal de apoyo	12.328	13.141	13.860	11.740	12.219	13.017	12.807			
Panamá										
Investigadores	572	463	394		438	142	150			
Técnicos y personal asimilado	393	377			169	350	595			
Personal de apoyo	854	609	137		286	300	433			

INDICADOR 13.b:
PERSONAL DE I+D (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Paraguay										
Investigadores		466			317	1.081		1.005	1.222	821
Técnicos y personal asimilado					79					525
Personal de apoyo		201			100					179
Portugal										
Investigadores	28.176	40.408	39.834	41.523	44.056	42.498	37.813	38.155	38.672	41.349
Técnicos y personal asimilado	4.292	5.008	4.742	4.004	3.592	3.560	7.774	7.389	7.805	7.239
Personal de apoyo	2.866	2.466	2.521	2.088	1.951	1.496	1.124	1.334	1.523	1.818
Uruguay										
Investigadores		917	1.617	1.853	1.777	1.825	1.803	1.724	1.799	2.222
Técnicos y personal asimilado										
Personal de apoyo										
Venezuela										
Investigadores	4.503	5.261	5.209	5.803	6.720	8.686	10.834	8.192	7.488	8.963
Técnicos y personal asimilado										
Personal de apoyo										
América Latina y el Caribe										
Investigadores	200.888	213.439	230.619	246.486	264.719	267.156	281.647	295.048	299.053	305.356
Iberoamérica										
Investigadores	351.688	384.834	404.257	422.662	439.010	436.432	442.685	455.439	460.162	473.339

120

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

I+D: Investigación y Desarrollo Experimental

EJC: Equivalente a Jornada Completa

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

Argentina: Los datos del personal de I+D del sector empresario en los años 2010 y 2012 fueron estimados de acuerdo a la tendencia de empleo del sector.

Estados Unidos: A partir del 2008, la información es tomada de la base de datos de la OCDE.

Guatemala: La información remitida corresponde únicamente al personal de proyectos de I+D del sector público y educación superior.

Portugal: datos estimados para 2004 y 2006. Las cifras de 2009 a 2011 han sido revisadas debido a cambios metodológicos en la contabilización de los investigadores en el sector de la educación superior. En el 2013 se da una ruptura de la serie de datos sobre recursos humanos según tipo de ocupación con respecto a años anteriores. Esta ruptura se debe a una revisión de las categorías de personal de I+D pasando las categorías de investigador, técnico y otro personal de apoyo a ser definidas según las funciones principales desempeñadas en el ámbito de las actividades de I+D, de acuerdo con los criterios de Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones en lugar de ser definidos exclusivamente por el nivel de calificación académica. Esta revisión se tradujo en un incremento de personas en las categorías de técnicos y otro personal de apoyo de I+D, en detrimento de la de investigadores.

INDICADOR 14:

INVESTIGADORES CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Personas Físicas	3,68	3,95	3,96	4,37	4,58	4,71	4,77	4,82	4,72	4,74
EJC	2,41	2,57	2,56	2,79	2,91	2,96	2,95	2,97	3,04	3,05
Bolivia										
Personas Físicas			0,29	0,33	0,47	0,26	0,27	0,29		
EJC			0,21	0,26						
Brasil										
Personas Físicas	1,76	1,83	2,03		2,48	2,67	2,86	2,97		
EJC	1,07	1,13	1,19		1,43	1,53	1,63	1,68		
Canadá										
EJC	8,48	8,67	8,23	8,60	8,87	8,59	8,57	8,80		
Chile										
Personas Físicas	1,40	1,45	1,19	1,19	1,16	1,27	1,17	1,44	1,51	1,62
EJC	0,78	0,82	0,68	0,70	0,75	0,83	0,70	0,89	0,95	1,03
Colombia										
Personas Físicas							0,34	0,34	0,41	0,53
EJC							0,11	0,11	0,14	0,17
Costa Rica										
Personas Físicas	1,76	1,71	3,44	3,90	4,21	1,66	1,93	1,79	1,89	1,70
EJC		0,55	2,13	2,80	2,91	0,72	0,76	1,14	1,07	1,13
Cuba										
Personas Físicas	1,07	1,11	1,05	0,96	0,89	0,91	0,93	0,85	0,80	1,46
Ecuador										
Personas Físicas	0,24	0,39	0,35	0,46	0,59	1,04	1,34	1,58		
EJC	0,14	0,22	0,25	0,31	0,40	0,62	0,78	0,88		
El Salvador										
Personas Físicas	0,12	0,16	0,17	0,20	0,21	0,22	0,24	0,28	0,36	0,32
EJC									0,14	0,14
España										
Personas Físicas	9,19	9,44	9,51	9,59	9,40	9,19	9,00	9,15	9,35	9,58
EJC	5,47	5,68	5,75	5,76	5,56	5,41	5,31	5,33	5,34	5,55
Guatemala										
Personas Físicas	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,11	0,09	0,09	0,09	
EJC	0,08	0,10	0,10	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	
Honduras										
Personas Físicas									0,05	
EJC									0,05	
México										
Personas Físicas				1,15	1,17	0,84	0,84			
EJC	0,83	0,83	0,91	0,81	0,83	0,59	0,60			
Nicaragua										
Personas Físicas					0,30	0,34				
Panamá										
Personas Físicas	0,39	0,29	0,30	0,15	0,32	0,26	0,35			
EJC	0,39	0,29	0,25		0,26	0,08	0,08			
Paraguay										
Personas Físicas		0,29			0,40	0,53		0,46	0,57	0,48
EJC		0,16			0,10	0,34		0,29	0,35	0,24
Perú										
Personas Físicas				0,03	0,07	0,09	0,21	0,18	0,20	
Portugal										
Personas Físicas	9,16	13,35	13,43	14,33	14,97	14,86	14,81	15,07	15,59	16,43
EJC	5,02	7,18	7,11	7,41	8,01	7,73	7,16	7,30	7,44	7,92
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 14:

INVESTIGADORES CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Puerto Rico										
Personas Físicas			2,29				1,59		1,76	
Trinidad y Tobago										
Personas Físicas	0,98	1,14	1,27	1,54	1,64	1,41	1,91	1,87	1,97	2,15
Uruguay										
Personas Físicas		1,48	1,63	1,76	1,49	1,48	1,41	1,35	1,37	1,47
EJC		0,58	1,02	1,13	1,05	1,09	1,06	1,01	1,07	1,24
Venezuela										
Personas Físicas	0,42	0,48	0,53	0,51	0,56	0,69	0,85	0,84	0,75	0,72
EJC	0,36	0,42	0,41	0,43	0,50	0,63	0,78	0,58	0,52	0,62
América Latina y el Caribe										
Personas Físicas	1,25	1,31	1,38	1,48	1,58	1,60	1,68	1,73	1,69	1,69
EJC	0,76	0,80	0,84	0,89	0,94	0,94	0,98	1,00	0,99	0,99
Iberoamérica										
Personas Físicas	2,06	2,22	2,27	2,39	2,47	2,46	2,49	2,52	2,49	2,51
EJC	1,23	1,33	1,36	1,41	1,45	1,43	1,43	1,44	1,42	1,44

Notas:

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

EJC: Equivalente a Jornada Completa

Investigadores incluye a becarios de I+D

Guatemala: La información remitida corresponde únicamente al personal de proyectos de I+D del sector público y educación superior.

México: Las variaciones en el número del personal se deben a variaciones en la muestra a la que se le aplica la encuesta.

INDICADOR 15:

INVESTIGADORES POR GÉNERO (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Femenino	51,5%	51,3%	52,1%	52,2%	52,7%	52,6%	52,4%	53,0%	52,6%	53,0%
Masculino	48,5%	48,7%	47,9%	47,8%	47,3%	47,5%	47,6%	47,0%	47,4%	47,0%
Bolivia										
Femenino			67,5%	65,4%		36,5%	37,8%	37,6%		
Masculino			32,5%	34,7%		63,6%	62,2%	62,4%		
Chile										
Femenino	29,3%	29,5%	32,3%	32,4%	30,8%	31,0%	34,4%	31,5%	33,0%	33,1%
Masculino	70,7%	70,5%	67,7%	67,6%	69,2%	69,0%	65,6%	68,5%	67,0%	66,9%
Colombia										
Femenino							33,9%	35,4%	35,5%	37,4%
Masculino							66,1%	64,6%	64,6%	62,6%
Costa Rica										
Femenino	40,0%	42,6%	46,6%	42,4%	42,7%	44,6%	43,8%	44,3%	42,2%	42,8%
Masculino	60,0%	57,4%	53,4%	57,6%	57,4%	55,4%	56,2%	55,7%	57,9%	57,2%
Cuba										
Femenino	46,0%	48,5%	46,6%	48,9%	48,7%	48,4%	47,1%	48,2%	51,5%	48,1%
Masculino	54,0%	51,5%	53,4%	51,1%	51,3%	51,6%	52,9%	51,8%	48,5%	52,0%
Ecuador										
Femenino	44,9%	44,0%	39,0%	38,2%	37,4%	42,2%	41,4%	41,1%		
Masculino	55,1%	56,0%	61,0%	61,8%	62,6%	57,8%	58,6%	58,9%		
El Salvador										
Femenino	31,0%	32,9%	35,2%	36,8%	37,2%	38,2%	38,8%	37,9%	40,4%	39,2%
Masculino	69,0%	67,1%	64,8%	63,2%	62,9%	61,8%	61,2%	62,1%	59,6%	60,8%
España										
Femenino	37,0%	37,5%	38,1%	38,4%	38,7%	38,8%	39,3%	39,6%	40,0%	40,2%
Masculino	63,0%	62,5%	61,9%	61,6%	61,3%	61,2%	60,7%	60,4%	60,0%	59,9%
Guatemala										
Femenino	31,9%	31,6%	35,2%	44,4%	43,1%	44,7%	44,2%	46,8%	53,2%	
Masculino	68,1%	68,5%	64,8%	55,6%	56,9%	55,3%	55,8%	53,2%	46,8%	
Honduras										
Femenino									41,1%	
Masculino									58,9%	
México										
Femenino						32,8%	33,0%			
Masculino						67,2%	67,0%			
Panamá										
Femenino					65,9%	57,1%	48,2%			
Masculino					34,1%	43,0%	51,8%			
Paraguay										
Femenino		51,8%			52,5%	51,7%		49,4%	48,2%	48,9%
Masculino		48,2%			47,5%	48,3%		50,6%	51,8%	51,1%
Perú										
Femenino								31,6%	31,9%	
Masculino								68,4%	68,1%	
Portugal										
Femenino	43,5%	43,0%	44,3%	43,9%	44,0%	45,0%	45,4%	44,3%	44,1%	43,5%
Masculino	56,6%	57,0%	55,7%	56,1%	56,0%	55,0%	54,6%	55,7%	55,9%	56,5%
Trinidad y Tobago										
Femenino	38,4%	46,6%	52,9%	48,6%	48,8%	43,8%	49,7%	54,6%	53,6%	49,8%
Masculino	61,6%	53,5%	47,1%	51,4%	51,2%	56,2%	50,3%	45,4%	46,4%	50,3%

INDICADOR 15:

INVESTIGADORES POR GÉNERO (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Uruguay										
Femenino		52,4%	51,6%	51,0%	49,5%	49,6%	49,1%	48,5%	48,8%	49,9%
Masculino		47,6%	48,4%	49,0%	50,5%	50,4%	50,9%	51,5%	51,2%	50,1%
Venezuela										
Femenino	52,1%	53,1%	54,5%	54,5%	58,8%	59,0%	60,7%	61,1%	61,6%	61,4%
Masculino	47,9%	46,9%	45,5%	45,5%	41,2%	41,0%	39,3%	39,0%	38,4%	38,6%

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	29,9%	30,4%	32,0%	30,8%	30,3%	30,1%	29,7%	30,7%	33,0%	33,6%
Empresas (Públicas y Privadas)	8,6%	8,3%	4,7%	4,6%	4,7%	4,9%	5,1%	4,5%	7,0%	6,7%
Educación Superior	59,6%	59,5%	61,5%	63,0%	63,6%	63,7%	64,1%	63,9%	59,2%	59,3%
Org. priv. sin fines de lucro	1,9%	1,8%	1,7%	1,5%	1,4%	1,4%	1,1%	1,0%	0,9%	0,5%
Bolivia										
Gobierno			6,7%	6,5%	4,0%	3,8%	4,4%	7,3%		
Empresas (Públicas y Privadas)			2,2%	0,3%		1,7%	1,6%	1,4%		
Educación Superior			85,0%	82,5%	84,4%	88,0%	88,5%	87,3%		
Org. priv. sin fines de lucro			6,2%	10,7%	11,6%	6,5%	5,6%	4,1%		
Brasil										
Gobierno	2,5%	2,4%	2,3%	2,2%	2,1%	2,0%	1,9%	1,9%		
Empresas (Públicas y Privadas)	16,5%	15,9%	16,5%	17,0%	18,9%	18,5%	18,2%	17,9%		
Educación Superior	80,3%	81,1%	80,6%	80,2%	78,6%	79,1%	79,5%	79,9%		
Org. priv. sin fines de lucro	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%		
Chile										
Gobierno	8,2%	8,4%	5,8%	5,3%	4,7%	5,1%	10,6%	8,6%	9,7%	11,7%
Empresas (Públicas y Privadas)	17,7%	17,3%	15,0%	16,8%	23,3%	24,7%	18,5%	24,8%	22,4%	25,3%
Educación Superior	69,6%	69,7%	71,4%	70,5%	63,6%	61,5%	65,2%	58,1%	58,8%	57,6%
Org. priv. sin fines de lucro	4,5%	4,7%	7,9%	7,4%	8,4%	8,7%	5,8%	8,6%	9,2%	5,4%
Colombia										
Gobierno							0,8%	0,8%	0,8%	1,0%
Empresas (Públicas y Privadas)							1,3%	2,6%	2,6%	2,6%
Educación Superior							97,3%	95,7%	95,6%	95,6%
Org. priv. sin fines de lucro							0,7%	0,9%	0,9%	0,8%
Costa Rica										
Gobierno	22,8%	21,0%	15,2%	13,3%	16,1%	19,5%	30,6%	26,1%	20,7%	16,5%
Empresas (Públicas y Privadas)			51,5%	54,2%	53,0%				32,8%	35,3%
Educación Superior	66,1%	66,6%	31,9%	31,5%	29,7%	78,0%	67,4%	72,3%	46,1%	47,2%
Org. priv. sin fines de lucro	11,1%	12,5%	1,4%	0,9%	1,3%	2,5%	2,0%	1,6%	0,5%	1,1%
Ecuador										
Gobierno			16,3%	15,4%	14,4%	29,2%	36,2%	35,5%		
Empresas (Públicas y Privadas)	15,2%	30,9%								
Educación Superior	84,8%	69,1%	79,3%	81,1%	83,2%	69,9%	63,0%	63,9%		
Org. priv. sin fines de lucro			4,4%	3,5%	2,4%	0,9%	0,8%	0,6%		
El Salvador										
Gobierno	13,9%	5,6%	5,2%	4,7%	5,0%	4,8%	4,4%	4,6%	13,3%	16,1%
Empresas (Públicas y Privadas)	6,6%	4,9%	4,4%	3,8%	3,9%	3,2%	3,0%	2,7%		
Educación Superior	79,6%	87,5%	88,7%	89,4%	88,5%	89,1%	92,1%	92,0%	86,7%	84,0%
Org. priv. sin fines de lucro		2,0%	1,7%	2,1%	2,7%	2,9%	0,5%	0,7%		
España										
Gobierno	14,7%	15,0%	15,5%	15,1%	15,1%	14,9%	14,9%	14,8%	15,1%	15,4%
Empresas (Públicas y Privadas)	27,4%	28,6%	27,6%	26,7%	27,0%	27,7%	28,4%	28,2%	28,1%	28,6%
Educación Superior	57,6%	56,1%	56,5%	57,9%	57,7%	57,2%	56,5%	56,8%	56,6%	55,8%
Org. priv. sin fines de lucro	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%
Guatemala										
Gobierno	61,0%	35,9%	42,3%	29,6%	32,0%	28,2%	39,7%	39,3%	36,1%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior	39,0%	64,1%	57,7%	70,4%	68,1%	71,8%	60,3%	60,7%	64,0%	
Org. priv. sin fines de lucro										
Panamá										
Gobierno					76,6%					
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro					23,4%					
Paraguay										
Gobierno		20,7%			6,2%	24,3%		19,1%	18,2%	11,2%
Empresas (Públicas y Privadas)					2,0%					
Educación Superior		74,8%			82,9%	67,9%		56,8%	54,9%	67,5%
Org. priv. sin fines de lucro		4,6%			9,0%	7,9%		24,1%	26,9%	21,3%

INDICADOR 16.a:

INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Perú										
Gobierno								18,8%	21,5%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior								72,6%	71,0%	
Org. priv. sin fines de lucro								8,6%	7,5%	
Portugal										
Gobierno	9,0%	5,9%	5,9%	6,4%	7,4%	5,9%	5,2%	5,7%	5,7%	5,4%
Empresas (Públicas y Privadas)	28,1%	24,3%	24,1%	24,0%	25,7%	26,3%	26,3%	27,5%	29,0%	30,7%
Educación Superior	51,9%	61,9%	62,1%	60,7%	57,1%	58,7%	67,5%	66,0%	64,6%	63,2%
Org. priv. sin fines de lucro	11,0%	8,0%	7,9%	9,0%	9,8%	9,2%	1,0%	0,8%	0,7%	0,7%
Puerto Rico										
Gobierno			4,8%				5,1%		4,4%	
Empresas (Públicas y Privadas)			74,7%				67,5%		73,2%	
Educación Superior			19,2%				25,9%		22,4%	
Org. priv. sin fines de lucro			1,3%				1,5%			
Trinidad y Tobago										
Gobierno	19,6%	13,5%	17,2%	11,6%	10,6%	12,8%	9,3%	12,8%	14,5%	14,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	0,9%	0,7%	0,5%							
Educación Superior	79,5%	85,8%	82,3%	88,4%	89,4%	87,2%	90,7%	87,2%	85,5%	85,8%
Org. priv. sin fines de lucro										
Uruguay										
Gobierno		17,2%	15,5%	16,0%	14,2%	14,1%	13,1%	13,1%	12,8%	14,4%
Empresas (Públicas y Privadas)		1,2%	1,5%	1,7%	1,7%	1,7%	1,6%	1,4%	1,3%	1,1%
Educación Superior		78,7%	80,1%	79,3%	81,1%	81,1%	81,9%	81,9%	82,5%	80,9%
Org. priv. sin fines de lucro		2,9%	2,8%	3,0%	3,1%	3,2%	3,5%	3,6%	3,5%	3,6%
Venezuela										
Gobierno	10,2%	9,9%	9,9%	9,6%	15,8%	14,3%	13,2%	6,5%	6,3%	16,8%
Empresas (Públicas y Privadas)	0,5%	1,0%	0,7%	0,8%	2,2%	8,1%	9,6%	19,3%	24,0%	1,0%
Educación Superior	88,3%	88,4%	88,8%	89,0%	80,6%	76,5%	77,3%	74,3%	69,7%	82,0%
Org. priv. sin fines de lucro	1,0%	0,7%	0,7%	0,6%	1,4%	1,1%				0,2%
América Latina y el Caribe										
Gobierno	12,6%	12,5%	12,1%	11,4%	10,9%	11,0%	11,0%	10,5%	11,0%	11,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	13,4%	13,2%	13,2%	13,4%	14,8%	14,9%	14,6%	14,8%	15,0%	14,5%
Educación Superior	72,3%	72,7%	73,2%	73,7%	72,9%	73,0%	73,5%	73,7%	73,1%	73,4%
Org. priv. sin fines de lucro	1,7%	1,7%	1,6%	1,5%	1,5%	1,1%	0,9%	1,0%	1,0%	0,8%
Iberoamérica										
Gobierno	13,0%	12,6%	12,5%	12,0%	11,8%	11,6%	11,4%	11,2%	11,5%	11,7%
Empresas (Públicas y Privadas)	19,8%	19,9%	19,3%	18,9%	19,7%	19,8%	19,6%	19,5%	19,9%	19,9%
Educación Superior	65,2%	65,6%	66,3%	67,1%	66,6%	66,9%	68,3%	68,5%	67,9%	67,7%
Org. priv. sin fines de lucro	2,1%	2,0%	1,9%	2,0%	2,0%	1,7%	0,7%	0,8%	0,8%	0,7%

Notas:

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Los valores corresponden a investigadores y becarios de I+D.

INDICADOR 16.b:

INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Gobierno	44,1%	45,1%	47,7%	46,4%	46,0%	46,0%	46,2%	48,0%	49,6%	50,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	10,8%	10,5%	6,3%	6,2%	6,4%	6,6%	7,0%	6,2%	8,6%	8,1%
Educación Superior	43,5%	42,7%	44,5%	45,9%	46,4%	46,2%	45,7%	44,8%	41,0%	41,2%
Org. priv. sin fines de lucro	1,7%	1,7%	1,6%	1,5%	1,2%	1,2%	1,1%	1,0%	0,9%	0,5%
Bolivia										
Gobierno			6,3%	4,4%						
Empresas (Públicas y Privadas)			2,0%	0,4%						
Educación Superior			84,3%	83,2%						
Org. priv. sin fines de lucro			7,5%	12,0%						
Brasil										
Gobierno	4,0%	3,9%	3,8%	3,8%	3,6%	3,5%	3,4%	3,3%		
Empresas (Públicas y Privadas)	30,1%	29,3%	28,5%	27,8%	27,3%	26,8%	26,4%	26,1%		
Educación Superior	64,7%	65,8%	66,7%	67,5%	68,2%	68,9%	69,4%	69,9%		
Org. priv. sin fines de lucro	1,2%	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%	0,8%	0,8%	0,7%		
Canadá										
Gobierno	5,8%	5,6%	6,1%	6,1%	5,7%	5,9%	5,6%	5,5%		
Empresas (Públicas y Privadas)	62,6%	62,6%	62,2%	59,6%	60,0%	58,2%	57,1%	58,4%		
Educación Superior	31,3%	31,5%	31,5%	34,0%	34,0%	35,6%	36,9%	35,8%		
Org. priv. sin fines de lucro	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%		
Chile										
Gobierno	9,0%	9,4%	5,4%	5,3%	5,5%	6,0%	12,1%	10,1%	10,6%	14,4%
Empresas (Públicas y Privadas)	30,5%	29,5%	20,4%	23,4%	28,8%	29,8%	24,3%	29,6%	27,4%	29,5%
Educación Superior	53,9%	54,3%	60,5%	59,0%	54,2%	52,4%	55,3%	47,5%	49,0%	48,5%
Org. priv. sin fines de lucro	6,6%	6,7%	13,8%	12,4%	11,4%	11,8%	8,4%	12,8%	13,1%	7,6%
Colombia										
Gobierno							0,8%	0,8%	0,9%	1,0%
Empresas (Públicas y Privadas)							1,3%	2,4%	2,6%	2,5%
Educación Superior							97,2%	95,9%	95,6%	95,7%
Org. priv. sin fines de lucro							0,7%	0,9%	0,9%	0,7%
Costa Rica										
Gobierno		9,5%	13,7%	12,4%	14,1%	31,7%	26,5%	32,5%	43,3%	30,7%
Empresas (Públicas y Privadas)			65,7%	68,8%	69,2%					
Educación Superior		72,9%	18,3%	15,8%	15,1%	63,7%	71,3%	65,6%	55,8%	67,6%
Org. priv. sin fines de lucro		17,6%	2,3%	3,0%	1,7%	4,6%	2,1%	1,9%	1,0%	1,8%
Ecuador										
Gobierno			19,1%	19,3%	17,9%	27,7%	30,9%	28,1%		
Empresas (Públicas y Privadas)	15,3%	15,0%								
Educación Superior	84,7%	85,0%	75,4%	76,1%	78,9%	70,9%	67,9%	70,9%		
Org. priv. sin fines de lucro			5,5%	4,6%	3,2%	1,4%	1,2%	1,1%		
El Salvador										
Gobierno									33,3%	36,1%
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior									66,8%	63,9%
Org. priv. sin fines de lucro										
España										
Gobierno	17,5%	17,2%	18,1%	18,1%	17,6%	17,2%	16,8%	16,5%	16,3%	16,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	34,3%	35,4%	34,5%	33,7%	34,5%	35,4%	36,3%	36,6%	36,9%	37,3%
Educación Superior	48,0%	47,1%	47,2%	48,0%	47,8%	47,2%	46,8%	46,8%	46,6%	46,1%
Org. priv. sin fines de lucro	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%
Guatemala										
Gobierno	40,9%	35,4%	50,0%	30,9%	33,2%	29,0%	40,6%	46,8%	40,3%	
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior	59,1%	64,6%	50,0%	69,2%	66,8%	71,1%	59,4%	53,3%	59,7%	
Org. priv. sin fines de lucro										
México										
Gobierno	19,3%	21,3%	19,3%	19,4%	19,9%	24,8%	24,3%			
Empresas (Públicas y Privadas)	42,5%	31,5%	37,7%	41,5%	41,1%	24,7%	24,5%			
Educación Superior	35,8%	44,3%	40,5%	36,3%	36,2%	47,6%	48,2%			
Org. priv. sin fines de lucro	2,5%	2,9%	2,6%	2,7%	2,9%	2,9%	3,0%			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 16.b:

INVESTIGADORES POR SECTOR DE EMPLEO (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Panamá										
Gobierno	48,1%	58,3%			79,9%					
Empresas (Públicas y Privadas)	1,7%	1,1%								
Educación Superior	40,6%	30,3%								
Org. priv. sin fines de lucro	9,7%	10,3%			20,1%					
Paraguay										
Gobierno		27,0%						25,3%	24,6%	17,9%
Empresas (Públicas y Privadas)										
Educación Superior		65,6%						52,4%	51,2%	60,7%
Org. priv. sin fines de lucro		7,4%						22,3%	24,2%	21,5%
Portugal										
Gobierno	11,2%	7,9%	6,9%	5,9%	5,8%	4,0%	3,7%	3,8%	3,5%	3,2%
Empresas (Públicas y Privadas)	30,1%	25,5%	25,5%	25,5%	27,7%	28,1%	26,5%	29,4%	30,5%	32,5%
Educación Superior	46,5%	57,3%	58,4%	57,5%	53,9%	56,1%	68,1%	65,5%	64,8%	63,1%
Org. priv. sin fines de lucro	12,2%	9,3%	9,2%	11,2%	12,7%	11,9%	1,7%	1,4%	1,3%	1,2%
Puerto Rico										
Gobierno							4,2%		3,4%	
Empresas (Públicas y Privadas)							94,7%		95,9%	
Educación Superior										
Org. priv. sin fines de lucro							1,1%		0,7%	
Uruguay										
Gobierno		18,3%	13,8%	14,0%	13,6%	13,1%	12,8%	12,9%	12,4%	14,5%
Empresas (Públicas y Privadas)		1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,2%	1,0%	1,0%	0,7%
Educación Superior		77,7%	82,1%	81,7%	81,9%	82,3%	82,4%	82,3%	82,9%	81,2%
Org. priv. sin fines de lucro		2,7%	2,9%	3,0%	3,2%	3,3%	3,6%	3,9%	3,7%	3,6%
Venezuela										
Gobierno	9,3%	9,0%	9,0%	10,8%	11,9%	12,8%	18,3%	19,6%	10,3%	
Empresas (Públicas y Privadas)	0,5%	1,1%	0,4%	0,9%	2,0%	4,5%	10,6%	12,3%	15,4%	
Educación Superior	89,7%	89,4%	90,2%	87,6%	85,1%	81,8%	71,2%	68,0%	74,3%	
Org. priv. sin fines de lucro	0,5%	0,6%	0,5%	0,7%	1,1%	0,9%		0,1%		
América Latina y el Caribe										
Gobierno	15,0%	15,5%	15,3%	15,0%	14,8%	14,7%	14,6%	14,6%	14,8%	15,0%
Empresas (Públicas y Privadas)	28,0%	25,3%	25,4%	25,8%	25,5%	22,3%	22,1%	22,0%	22,3%	22,0%
Educación Superior	55,2%	57,4%	57,5%	57,4%	58,1%	61,5%	61,9%	61,9%	61,4%	61,8%
Org. priv. sin fines de lucro	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,7%	1,5%	1,3%	1,5%	1,5%	1,3%
Iberoamérica										
Gobierno	15,6%	15,3%	15,4%	15,1%	14,7%	14,4%	14,3%	14,2%	14,3%	14,3%
Empresas (Públicas y Privadas)	30,3%	28,8%	28,4%	28,3%	28,3%	26,6%	26,4%	26,4%	26,8%	26,9%
Educación Superior	52,1%	53,9%	54,2%	54,5%	54,7%	56,9%	58,3%	58,2%	57,8%	57,8%
Org. priv. sin fines de lucro	2,1%	2,1%	2,0%	2,2%	2,3%	2,1%	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%

Notas:

EJC: Equivalente a Jornada Completa

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Los valores corresponden a investigadores y becarios de I+D

INDICADOR 17.a:

INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Cs. Naturales y Exactas	28,8%	29,5%	28,7%	27,7%	27,5%	26,6%	26,8%	26,3%	28,5%	26,8%
Ingeniería y Tecnología	17,5%	18,0%	14,9%	15,9%	15,2%	16,4%	17,7%	17,1%	17,2%	17,7%
Ciencias Médicas	13,1%	12,7%	12,7%	12,2%	13,6%	13,3%	13,2%	13,3%	11,1%	10,8%
Ciencias Agrícolas	12,3%	11,6%	12,0%	11,2%	11,5%	11,3%	10,1%	10,0%	9,6%	10,9%
Ciencias Sociales	19,1%	19,5%	22,1%	22,9%	22,6%	22,6%	22,6%	23,3%	23,1%	21,9%
Humanidades	9,2%	8,7%	9,6%	10,1%	9,7%	9,7%	9,6%	10,0%	10,7%	11,9%
Bolivia										
Cs. Naturales y Exactas			44,9%	25,4%	21,9%	19,6%	19,1%	17,3%		
Ingeniería y Tecnología			20,4%	21,3%	25,5%	20,3%	23,9%	22,8%		
Ciencias Médicas			12,8%	15,8%	12,5%	13,8%	13,8%	15,9%		
Ciencias Agrícolas			8,0%	15,2%	14,6%	17,3%	17,7%	17,8%		
Ciencias Sociales			11,8%	16,5%	20,6%	24,3%	21,2%	22,3%		
Humanidades			2,1%	5,7%	4,8%	4,7%	4,3%	4,0%		
Colombia										
Cs. Naturales y Exactas							26,2%	27,7%	26,1%	23,1%
Ingeniería y Tecnología							17,0%	18,6%	19,0%	19,5%
Ciencias Médicas							11,4%	17,6%	16,7%	16,1%
Ciencias Agrícolas							5,5%	5,3%	5,2%	4,9%
Ciencias Sociales							30,5%	24,5%	26,3%	29,0%
Humanidades							9,4%	6,2%	6,7%	7,5%
Costa Rica										
Cs. Naturales y Exactas	26,1%	25,3%	19,9%	19,9%	19,2%	21,0%	21,1%	20,8%	23,5%	24,6%
Ingeniería y Tecnología	13,9%	13,9%	16,3%	18,2%	19,9%	15,3%	14,8%	18,2%	19,6%	20,8%
Ciencias Médicas	16,8%	17,0%	14,9%	17,6%	18,1%	17,5%	16,4%	14,7%	12,4%	13,0%
Ciencias Agrícolas	13,2%	13,9%	17,4%	16,8%	17,3%	14,7%	16,8%	15,1%	14,9%	11,2%
Ciencias Sociales	24,4%	24,7%	26,1%	22,8%	21,2%	27,3%	26,4%	27,2%	26,2%	27,1%
Humanidades	5,6%	5,2%	5,5%	4,8%	4,3%	4,4%	4,5%	4,1%	3,4%	3,3%
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas	8,5%	10,9%	17,3%	15,3%	14,6%	20,2%	19,8%	17,9%		
Ingeniería y Tecnología	18,7%	38,4%	19,7%	21,1%	20,1%	19,0%	20,4%	21,5%		
Ciencias Médicas	11,8%	6,8%	11,9%	12,8%	11,3%	12,8%	12,2%	11,5%		
Ciencias Agrícolas	40,9%	16,7%	13,5%	12,2%	11,4%	9,4%	8,8%	8,1%		
Ciencias Sociales	12,4%	16,1%	28,7%	31,5%	35,1%	32,5%	32,2%	33,4%		
Humanidades	7,6%	11,1%	8,8%	7,1%	7,5%	6,2%	6,7%	7,6%		
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas	28,8%	56,6%	49,5%	43,8%	42,8%	40,3%	39,3%	36,7%	15,6%	10,3%
Ingeniería y Tecnología	23,7%	22,9%	21,5%	19,6%	19,9%	20,0%	19,6%	21,5%	21,5%	15,7%
Ciencias Médicas	10,6%	8,5%	11,0%	13,8%	14,3%	15,0%	15,6%	16,3%	13,1%	13,2%
Ciencias Agrícolas	12,0%	3,2%	4,6%	4,1%	3,9%	5,1%	4,7%	4,2%	13,9%	14,4%
Ciencias Sociales	20,8%	7,0%	10,8%	15,5%	16,0%	16,4%	17,5%	17,9%	28,7%	37,5%
Humanidades	4,0%	1,8%	2,6%	3,3%	3,2%	3,1%	3,3%	3,4%	7,3%	8,9%
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas	19,5%	19,3%	17,7%	15,4%	23,5%	20,4%	22,4%	8,2%	13,3%	
Ingeniería y Tecnología	14,9%	17,0%	6,8%	11,5%	13,1%	16,2%	15,6%	28,3%	21,1%	
Ciencias Médicas	7,8%	6,2%	7,7%	18,2%	12,3%	19,8%	16,3%	29,9%	33,4%	
Ciencias Agrícolas	31,1%	30,1%	39,7%	22,6%	20,8%	18,3%	24,1%	13,2%	13,3%	
Ciencias Sociales	19,4%	19,2%	20,9%	24,2%	23,1%	18,8%	10,1%	8,2%	12,1%	
Humanidades	7,4%	8,2%	7,3%	8,1%	7,2%	6,5%	11,5%	12,3%	6,8%	
Nicaragua										
Cs. Naturales y Exactas					14,7%	14,5%				
Ingeniería y Tecnología					14,2%	13,6%				
Ciencias Médicas					19,7%	19,3%				
Ciencias Agrícolas					17,3%	17,5%				
Ciencias Sociales					18,2%	26,9%				
Humanidades					16,0%	8,2%				
Panamá										
Cs. Naturales y Exactas	45,4%	29,7%								
Ingeniería y Tecnología	10,2%	12,4%								
Ciencias Médicas	12,0%	22,2%								
Ciencias Agrícolas	22,7%	8,5%								
Ciencias Sociales	9,0%	27,1%								
Humanidades	0,7%									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 17.a:

INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas		13,9%						15,8%	15,7%	17,0%
Ingeniería y Tecnología		15,9%						17,8%	19,1%	15,3%
Ciencias Médicas		12,9%						22,1%	20,2%	18,5%
Ciencias Agrícolas		22,1%						25,8%	24,8%	24,1%
Ciencias Sociales		24,6%						17,1%	18,1%	22,1%
Humanidades		10,5%						1,4%	2,2%	3,1%
Perú										
Cs. Naturales y Exactas								21,5%	24,4%	
Ingeniería y Tecnología								27,8%	27,0%	
Ciencias Médicas								14,6%	16,0%	
Ciencias Agrícolas								10,4%	9,1%	
Ciencias Sociales								21,1%	19,1%	
Humanidades								4,6%	4,4%	
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	24,7%	25,0%	24,7%	24,7%	21,6%	21,9%	20,4%	19,8%	18,9%	19,3%
Ingeniería y Tecnología	34,2%	26,6%	27,3%	26,1%	30,1%	29,6%	30,3%	31,3%	32,1%	32,8%
Ciencias Médicas	11,3%	14,2%	14,4%	14,8%	15,9%	16,5%	15,5%	16,3%	17,2%	17,0%
Ciencias Agrícolas	4,2%	3,3%	2,8%	2,8%	3,8%	2,7%	2,5%	2,7%	2,6%	2,7%
Ciencias Sociales	16,4%	20,6%	19,7%	19,3%	18,2%	18,1%	19,1%	17,7%	17,7%	17,1%
Humanidades	9,2%	10,3%	11,1%	12,3%	10,3%	11,1%	12,3%	12,2%	11,5%	11,1%
Trinidad y Tobago										
Cs. Naturales y Exactas	23,6%	35,2%	35,8%	32,1%	23,8%	24,7%	22,6%	23,7%	21,0%	26,5%
Ingeniería y Tecnología	17,2%	12,6%	10,3%	11,9%	20,5%	29,5%	22,0%	19,2%	21,4%	24,7%
Ciencias Médicas	20,0%	8,5%	10,6%	15,9%	15,2%	14,4%	21,0%	22,7%	21,6%	13,6%
Ciencias Agrícolas	25,9%	22,8%	22,0%	18,6%	20,1%	10,5%	8,1%	13,1%	18,9%	19,4%
Ciencias Sociales	13,3%	20,9%	21,4%	21,6%	20,4%	20,8%	26,3%	21,3%	17,2%	15,9%
Humanidades										
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas		35,7%	30,4%	28,4%	27,3%	28,1%	28,8%	25,8%	29,0%	29,6%
Ingeniería y Tecnología		11,0%	11,2%	11,1%	10,1%	10,6%	10,5%	11,0%	10,5%	11,1%
Ciencias Médicas		11,6%	12,3%	12,9%	13,1%	13,1%	12,8%	13,0%	12,7%	12,8%
Ciencias Agrícolas		13,8%	15,3%	15,9%	16,6%	15,6%	15,4%	14,8%	14,3%	14,1%
Ciencias Sociales		20,8%	22,0%	23,1%	23,6%	23,6%	23,3%	25,6%	24,2%	23,6%
Humanidades		7,1%	8,8%	8,6%	9,4%	9,0%	9,3%	9,8%	9,3%	8,9%
Venezuela										
Cs. Naturales y Exactas	34,4%	32,5%	30,5%	30,5%	12,2%	11,0%	11,6%	11,9%	22,0%	24,3%
Ingeniería y Tecnología	12,2%	12,3%	12,1%	12,1%	15,8%	14,8%	13,1%	12,7%	9,5%	9,9%
Ciencias Médicas	11,0%	11,0%	12,3%	12,3%	20,1%	18,6%	16,7%	17,4%	9,5%	7,6%
Ciencias Agrícolas	11,1%	10,9%	10,5%	10,5%	22,8%	23,4%	19,7%	19,0%	12,0%	9,2%
Ciencias Sociales	8,6%	9,1%	9,8%	9,8%	11,8%	12,8%	16,9%	16,6%	22,6%	28,8%
Humanidades	22,7%	24,2%	24,8%	24,8%	17,3%	19,4%	22,0%	22,5%	24,5%	20,3%

130

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Paraguay: Para el año 2005 no se cuenta con los datos desagregados para Becarios de I+D.

Guatemala: Los datos consignados corresponden únicamente a los investigadores que trabajan en proyectos de I+D del sector público y educación superior

INDICADOR 17.b:

INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bolivia										
Cs. Naturales y Exactas			48,7%	33,6%						
Ingeniería y Tecnología			19,4%	19,7%						
Ciencias Médicas			9,5%	12,3%						
Ciencias Agrícolas			9,2%	13,4%						
Ciencias Sociales			11,6%	16,2%						
Humanidades			1,6%	4,8%						
Chile										
Cs. Naturales y Exactas	21,6%	20,7%	21,1%	19,2%	25,3%	25,7%	22,2%	28,6%	27,0%	29,0%
Ingeniería y Tecnología	30,5%	31,2%	26,7%	29,1%	32,3%	32,7%	33,1%	35,1%	33,2%	33,6%
Ciencias Médicas	15,9%	16,3%	14,3%	13,6%	11,1%	11,2%	12,7%	10,4%	9,5%	8,5%
Ciencias Agrícolas	14,4%	14,5%	15,8%	15,8%	15,1%	14,4%	13,0%	10,4%	13,0%	10,3%
Ciencias Sociales	13,9%	13,6%	18,4%	18,7%	11,6%	11,1%	14,8%	12,0%	13,8%	14,1%
Humanidades	3,8%	3,8%	3,7%	3,6%	4,6%	4,9%	4,2%	3,5%	3,4%	4,5%
Colombia										
Cs. Naturales y Exactas							25,8%	27,5%	26,1%	22,8%
Ingeniería y Tecnología							17,0%	18,8%	18,9%	19,5%
Ciencias Médicas							11,2%	17,2%	16,3%	15,8%
Ciencias Agrícolas							5,4%	5,3%	5,2%	4,8%
Ciencias Sociales							31,1%	24,9%	26,8%	29,5%
Humanidades							9,5%	6,3%	6,8%	7,6%
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas	12,0%	12,0%	19,9%	17,8%	17,1%	22,5%	21,8%	18,7%		
Ingeniería y Tecnología	22,0%	21,9%	19,7%	21,2%	19,8%	17,2%	18,7%	20,3%		
Ciencias Médicas	7,0%	6,9%	10,1%	12,5%	10,8%	12,4%	11,5%	10,7%		
Ciencias Agrícolas	41,2%	41,2%	14,6%	12,8%	12,0%	10,4%	9,7%	8,9%		
Ciencias Sociales	14,9%	14,9%	26,5%	28,0%	33,3%	32,0%	32,2%	34,1%		
Humanidades	2,9%	3,1%	9,2%	7,7%	7,1%	5,6%	6,2%	7,3%		
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas									11,8%	8,9%
Ingeniería y Tecnología									14,0%	10,5%
Ciencias Médicas									13,5%	14,3%
Ciencias Agrícolas									25,8%	24,4%
Ciencias Sociales									28,0%	33,5%
Humanidades									7,0%	8,5%
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas	12,4%	11,7%	13,4%	12,1%	19,7%	19,0%	30,3%	10,5%	10,0%	
Ingeniería y Tecnología	10,7%	16,9%	5,2%	8,0%	9,2%	11,4%	16,2%	22,0%	18,6%	
Ciencias Médicas	7,1%	4,1%	6,5%	14,1%	8,1%	19,2%	21,8%	46,8%	51,4%	
Ciencias Agrícolas	34,7%	35,6%	47,8%	28,1%	26,2%	20,2%	19,2%	15,2%	15,3%	
Ciencias Sociales	25,1%	21,5%	20,4%	28,7%	27,6%	20,9%	8,9%	4,6%	1,9%	
Humanidades	10,1%	10,4%	6,7%	9,1%	9,2%	9,3%	3,7%	0,9%	2,8%	
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas										18,8%
Ingeniería y Tecnología										17,3%
Ciencias Médicas										17,7%
Ciencias Agrícolas										23,4%
Ciencias Sociales										20,5%
Humanidades										2,3%
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	29,0%	29,3%	29,1%	30,8%	26,1%	27,3%	26,4%	25,6%	24,6%	24,9%
Ingeniería y Tecnología	35,8%	27,3%	28,3%	28,3%	33,0%	33,1%	33,5%	35,3%	35,9%	36,6%
Ciencias Médicas	9,1%	12,5%	12,2%	11,5%	12,6%	12,4%	11,6%	11,6%	12,3%	12,3%
Ciencias Agrícolas	4,9%	3,7%	2,9%	3,0%	4,3%	2,9%	2,9%	3,0%	2,8%	2,8%
Ciencias Sociales	13,9%	18,2%	17,7%	16,1%	15,4%	15,2%	15,5%	14,5%	14,6%	13,9%
Humanidades	7,2%	9,0%	9,9%	10,3%	8,6%	9,1%	10,2%	10,0%	9,8%	9,5%

INDICADOR 17.b:

INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas		32,9%	33,6%	30,6%	30,0%	30,7%	31,4%	30,5%	32,3%	30,8%
Ingeniería y Tecnología		11,2%	11,1%	11,2%	10,5%	10,4%	10,4%	10,7%	10,6%	11,4%
Ciencias Médicas		11,3%	12,8%	12,9%	13,0%	13,1%	12,6%	13,1%	12,7%	12,4%
Ciencias Agrícolas		16,3%	14,2%	15,4%	15,8%	15,0%	14,4%	13,8%	13,6%	14,9%
Ciencias Sociales		21,1%	20,0%	21,2%	21,6%	22,0%	22,0%	22,4%	21,5%	22,2%
Humanidades		7,3%	8,4%	8,6%	9,0%	8,8%	9,2%	9,5%	9,3%	8,3%
Venezuela										
Cs. Naturales y Exactas	14,3%	12,9%	12,9%							
Ingeniería y Tecnología	14,0%	13,7%	14,3%							
Ciencias Médicas	21,3%	20,8%	20,4%							
Ciencias Agrícolas	17,2%	17,3%	17,3%							
Ciencias Sociales	33,3%	35,3%	35,2%							
Humanidades										

Notas:

EJC: Equivalente a Jornada Completa

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

INDICADOR 18.a:

INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Doctorado	19,8%	24,5%	25,7%	25,7%	26,4%	27,2%	28,1%	28,8%	30,7%	34,1%
Maestría	10,4%	9,3%	9,9%	10,1%	9,2%	9,1%	9,1%	9,9%	11,1%	10,8%
Licenciatura o equivalente	62,9%	59,7%	57,4%	56,9%	57,6%	57,3%	57,5%	56,5%	51,9%	48,4%
Terciaria no universitario										
Otros	6,8%	6,6%	7,1%	7,2%	6,8%	6,4%	5,3%	4,8%	6,3%	6,8%
Bolivia										
Doctorado				11,2%	10,1%	15,0%	13,9%	16,9%		
Maestría				31,0%	29,0%	34,5%	32,8%	34,6%		
Licenciatura o equivalente				37,4%	37,5%	43,9%	44,8%	42,0%		
Terciaria no universitario				8,2%	9,3%	1,7%	1,7%	2,4%		
Otros				12,2%	14,1%	5,0%	6,8%	4,1%		
Brasil										
Doctorado	37,3%	37,8%	37,4%	37,1%	37,5%	37,8%	38,1%	38,3%		
Maestría	45,6%	45,7%	45,6%	45,5%	45,9%	46,2%	46,5%	46,7%		
Licenciatura o equivalente	16,6%	16,1%	16,6%	17,1%	16,1%	15,4%	14,7%	14,1%		
Terciaria no universitario										
Otros	0,5%	0,4%	0,4%	0,3%	0,5%	0,7%	0,8%	0,9%		
Chile										
Doctorado	36,7%	37,9%	42,0%	41,8%	46,6%	45,8%	50,5%	44,6%	45,1%	43,3%
Maestría	20,8%	21,0%	19,7%	19,2%	17,4%	17,7%	19,2%	16,1%	17,3%	18,7%
Licenciatura o equivalente	40,8%	39,5%	31,9%	32,8%	33,8%	34,1%	28,7%	34,1%	32,2%	33,3%
Terciaria no universitario	1,1%	1,1%	0,7%	0,7%	1,8%	2,0%	1,1%	3,9%	3,6%	4,0%
Otros	0,6%	0,6%	5,8%	5,6%	0,5%	0,5%	0,6%	1,4%	1,7%	0,8%
Colombia										
Doctorado							79,0%	67,9%	54,0%	69,1%
Maestría							19,0%	28,2%	37,4%	27,2%
Licenciatura o equivalente							2,0%	3,9%	8,6%	3,7%
Terciaria no universitario										
Otros										
Costa Rica										
Doctorado	17,6%	16,3%	14,0%	14,3%	14,4%	16,2%	14,7%	21,1%	20,0%	21,9%
Maestría	32,8%	33,1%	28,9%	36,6%	31,8%	44,4%	33,9%	34,3%	35,9%	34,6%
Licenciatura o equivalente	40,7%	40,0%	51,4%	43,8%	51,4%	38,1%	48,9%	43,4%	43,9%	43,4%
Terciaria no universitario										
Otros	8,9%	10,6%	5,7%	5,4%	2,5%	1,2%	2,5%	1,2%	0,2%	0,1%
Ecuador										
Doctorado	7,2%	6,6%	11,9%	10,1%	10,2%	7,5%	9,6%	14,6%		
Maestría	33,9%	31,5%	41,7%	45,5%	45,9%	46,0%	43,1%	47,0%		
Licenciatura o equivalente	58,8%	62,0%	46,4%	44,5%	43,9%	46,5%	47,4%	38,4%		
Terciaria no universitario										
Otros										
El Salvador										
Doctorado	6,2%	1,3%	2,2%	1,9%	2,6%	5,5%	5,7%	6,1%	7,7%	7,2%
Maestría	44,2%	9,7%	13,2%	14,5%	14,3%	38,8%	37,9%	39,3%	36,1%	36,7%
Licenciatura o equivalente	49,6%	88,3%	82,4%	81,6%	82,0%	55,7%	56,3%	54,7%	54,7%	53,2%
Terciaria no universitario									1,1%	0,7%
Otros		0,8%	2,2%	1,9%	1,1%				0,5%	2,1%
Guatemala										
Doctorado	15,3%	15,9%	11,5%	13,7%	16,0%	15,6%	10,3%	14,8%	16,1%	
Maestría	29,7%	30,6%	25,0%	26,5%	26,8%	32,6%	23,0%	26,0%	29,2%	
Licenciatura o equivalente	55,0%	53,5%	63,5%	59,8%	57,2%	51,8%	66,7%	59,3%	54,7%	
Terciaria no universitario										
Otros										
Paraguay										
Doctorado		16,0%			13,8%			10,7%	11,8%	25,1%
Maestría		26,1%			28,1%			24,8%	25,8%	38,4%
Licenciatura o equivalente		57,9%			46,1%			45,1%	46,2%	34,9%
Terciaria no universitario										
Otros					12,0%			19,4%	16,2%	1,5%
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 18.a:

INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (PERSONAS FÍSICAS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Perú										
Doctorado								32,7%	31,8%	
Maestría								34,8%	34,3%	
Licenciatura o equivalente								27,4%	26,9%	
Terciaria no universitario								5,0%	6,8%	
Otros								0,1%	0,3%	
Portugal										
Doctorado	35,8%	30,8%	31,0%	31,0%	31,5%	32,4%	35,8%	38,8%	38,9%	38,3%
Maestría	17,9%	21,6%	23,2%	23,1%	25,2%	27,6%	27,9%	26,0%	27,1%	27,8%
Licenciatura o equivalente	46,3%	47,6%	45,8%	45,9%	43,3%	40,0%	30,7%	30,3%	29,1%	29,8%
Terciaria no universitario										
Otros							5,6%	4,9%	5,0%	4,0%
Trinidad y Tobago										
Doctorado	48,3%	38,5%	32,5%	27,2%	25,7%	29,2%	26,4%	29,6%	26,2%	31,2%
Maestría	31,9%	46,1%	47,3%	53,6%	61,2%	55,1%	58,9%	50,1%	62,5%	58,3%
Licenciatura o equivalente	19,8%	15,4%	20,2%	19,1%	13,1%	15,7%	14,7%	20,4%	11,3%	10,6%
Terciaria no universitario										
Otros										
Uruguay										
Doctorado		35,6%	35,0%	35,8%	42,0%	45,3%	51,2%	55,0%	58,9%	59,8%
Maestría		23,9%	25,4%	26,6%	29,2%	30,4%	30,8%	29,7%	27,8%	26,5%
Licenciatura o equivalente		40,5%	39,7%	37,6%	28,8%	24,3%	18,0%	15,3%	13,3%	13,7%
Terciaria no universitario										
Otros										
Venezuela										
Doctorado	54,4%	53,7%	54,9%	54,8%	37,8%	35,5%	31,7%	31,2%	35,8%	37,9%
Maestría	37,0%	38,5%	36,9%	37,0%	30,8%	29,0%	30,2%	31,5%	41,2%	42,8%
Licenciatura o equivalente	5,2%	4,6%	4,4%	4,7%	24,5%	28,1%	15,6%	18,7%	9,6%	9,2%
Terciaria no universitario	0,2%	0,3%	0,3%						1,6%	1,5%
Otros	3,2%	2,9%	3,6%	3,6%	6,9%	7,4%	22,4%	18,6%	11,9%	8,7%

134

Notas:

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Investigadores: Incluye Becarios de I+D.

Guatemala: Los datos consignados corresponden únicamente a los investigadores que trabajan en proyectos de I+D del sector público y educación superior

Paraguay: Para el año 2008 no se cuenta con datos desagregados para Becarios de I+D.

INDICADOR 18.b:

INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Brasil										
Doctorado	32,9%	32,7%	34,0%	33,8%	34,3%	34,8%	35,2%	35,5%		
Maestría	40,1%	39,5%	41,1%	40,9%	41,4%	41,8%	42,1%	42,4%		
Licenciatura o equivalente	27,0%	27,4%	24,9%	25,0%	23,9%	22,8%	22,0%	21,2%		
Terciaria no universitario										
Otros	0,0%	0,4%	0,0%	0,3%	0,5%	0,6%	0,7%	0,8%		
Chile										
Doctorado	32,1%	32,9%	45,2%	43,8%	41,8%	40,7%	45,2%	39,3%	39,4%	37,8%
Maestría	17,7%	18,0%	18,5%	17,6%	16,2%	17,0%	18,3%	14,7%	16,5%	18,2%
Licenciatura o equivalente	47,7%	46,6%	33,9%	35,8%	39,4%	39,5%	34,9%	38,9%	37,1%	38,0%
Terciaria no universitario	1,7%	1,6%	0,5%	0,5%	2,0%	2,2%	1,1%	5,3%	4,8%	5,0%
Otros	0,8%	0,8%	1,9%	2,2%	0,5%	0,6%	0,5%	1,8%	2,2%	1,0%
Colombia										
Doctorado							78,2%	67,7%	52,7%	69,1%
Maestría							19,8%	28,5%	38,2%	27,2%
Licenciatura o equivalente							2,0%	3,8%	9,1%	3,6%
Terciaria no universitario										
Otros										
Ecuador										
Doctorado	7,3%	7,3%								
Maestría	33,2%	33,2%								
Licenciatura o equivalente	59,5%	59,5%								
Terciaria no universitario										
Otros										
El Salvador										
Doctorado									9,6%	8,8%
Maestría									31,2%	33,0%
Licenciatura o equivalente									58,0%	56,5%
Terciaria no universitario									0,7%	0,4%
Otros									0,5%	1,3%
Guatemala										
Doctorado	14,6%	14,6%	10,7%	14,9%	15,1%	13,1%	10,7%	15,8%	20,6%	
Maestría	24,8%	31,3%	22,0%	27,3%	27,0%	30,7%	19,6%	22,9%	27,8%	
Licenciatura o equivalente	60,6%	54,1%	67,3%	57,9%	57,8%	56,2%	69,7%	61,3%	51,7%	
Terciaria no universitario										
Otros										
Paraguay										
Doctorado										27,3%
Maestría										38,0%
Licenciatura o equivalente										33,9%
Terciaria no universitario										
Otros										0,8%
Portugal										
Doctorado	32,0%	28,5%	29,2%	30,0%	30,0%	30,7%	35,6%	38,6%	38,4%	37,4%
Maestría	17,5%	21,5%	23,6%	25,0%	27,6%	31,0%	32,6%	29,8%	31,7%	32,5%
Licenciatura o equivalente	50,5%	50,0%	47,2%	45,0%	42,4%	38,3%	28,1%	27,6%	26,0%	26,4%
Terciaria no universitario										
Otros							3,7%	4,0%	3,9%	3,7%
Uruguay										
Doctorado		29,9%	42,4%	43,9%	48,5%	51,6%	56,9%	61,6%	64,1%	64,7%
Maestría		20,2%	22,0%	23,2%	25,8%	26,0%	24,9%	22,6%	21,2%	23,1%
Licenciatura o equivalente		33,6%	26,8%	25,5%	20,5%	17,9%	13,9%	11,8%	10,7%	12,2%
Terciaria no universitario										
Otros		16,4%	8,8%	7,4%	5,2%	4,6%	4,4%	4,0%	4,0%	

Notas:

EJC: Equivalente a Jornada Completa

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Los valores corresponden a investigadores y becarios de I+D.

INDICADOR 18.b:

INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN (EJC)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Venezuela										
Doctorado	54,7%	54,9%	58,4%							
Maestría	37,3%	38,0%	34,7%							
Licenciatura o equivalente	5,0%	4,2%	3,8%							
Terciaria no universitario	0,2%	0,2%	0,2%							
Otros	2,8%	2,6%	2,9%							

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

EJC: Equivalente a Jornada Completa

El porcentaje de cada categoría es calculado en relación a la suma de los valores consignados para cada ítem de la desagregación. Dicho total no coincide necesariamente al informado para el total de investigadores.

Los valores corresponden a investigadores y becarios de I+D

INDICADOR 19:

TITULADOS DE GRADO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Cs. Naturales y Exactas	8.090	9.091	9.210	9.977	10.898	11.231	11.285	11.608	12.421	11.528
Ingeniería y Tecnología	7.580	7.092	9.406	9.051	10.628	9.872	10.861	11.815	13.644	14.058
Ciencias Médicas	14.114	18.306	16.636	18.099	21.943	20.563	21.778	20.792	22.630	23.132
Ciencias Agrícolas	2.521	2.543	2.545	2.826	2.879	2.799	3.310	3.241	3.128	3.196
Ciencias Sociales	49.011	52.672	54.040	53.771	56.327	59.141	63.637	65.777	65.477	64.774
Humanidades	5.212	5.205	6.292	5.707	6.669	6.742	6.838	7.384	7.648	7.960
Total	86.528	94.909	98.129	99.431	109.344	110.348	117.709	120.617	124.948	124.648
Bolivia										
Cs. Naturales y Exactas	291	370	316	339	400	389	350	304	311	300
Ingeniería y Tecnología	3.286	3.436	3.650	3.622	3.895	3.925	4.503	4.594	5.147	5.531
Ciencias Médicas	4.184	4.568	4.620	4.517	5.136	5.049	5.352	5.084	5.616	5.733
Ciencias Agrícolas	1.045	1.095	1.048	1.038	1.070	1.077	1.305	1.291	1.343	1.255
Ciencias Sociales	9.248	9.528	9.089	10.238	10.909	11.516	13.333	12.064	14.096	15.395
Humanidades										
Total	18.054	18.997	18.723	19.754	21.410	21.956	24.843	23.337	26.513	28.214
Brasil										
Cs. Naturales y Exactas	58.974	61.528	64.291	52.127	54.467	56.621	52.779	53.127	55.956	56.565
Ingeniería y Tecnología	47.016	47.098	55.427	57.615	63.077	72.411	78.661	86.346	102.870	123.175
Ciencias Médicas	114.056	128.389	137.755	133.797	147.042	146.117	123.313	122.423	139.173	144.433
Ciencias Agrícolas	15.293	16.305	18.890	18.094	19.477	18.598	18.743	19.716	22.367	24.725
Ciencias Sociales	493.376	517.876	520.805	545.229	555.916	556.240	529.779	527.884	567.516	560.311
Humanidades	28.084	29.122	29.760	22.424	25.182	26.104	26.663	27.788	28.481	29.523
Total	756.799	800.318	826.928	829.286	865.161	876.091	829.938	837.284	916.363	938.732
Chile										
Cs. Naturales y Exactas	979	989	929	935	986	1.193	1.168	1.340	1.307	1.147
Ingeniería y Tecnología	6.722	6.586	8.890	8.425	8.562	9.350	11.171	11.820	12.618	12.782
Ciencias Médicas	5.308	6.633	7.308	7.806	8.976	10.391	12.952	15.149	16.271	17.629
Ciencias Agrícolas	1.846	2.130	2.096	2.076	2.017	2.166	2.324	2.297	2.187	2.076
Ciencias Sociales	28.480	29.840	34.059	32.061	32.864	33.418	36.304	38.541	38.083	37.033
Humanidades	3.261	3.533	4.041	3.651	3.633	3.866	4.639	4.283	4.162	3.882
Total	46.596	49.711	57.323	54.954	57.038	60.384	68.558	73.430	74.628	74.549
Colombia										
Cs. Naturales y Exactas	3.178	3.878	4.033	3.701	3.860	3.974	4.073	4.179	3.762	2.466
Ingeniería y Tecnología	27.368	28.630	29.289	28.801	30.240	35.038	37.212	39.776	41.192	38.155
Ciencias Médicas	11.328	11.874	11.658	12.843	13.471	14.469	14.647	14.598	15.245	17.311
Ciencias Agrícolas	1.153	1.270	1.053	1.361	1.557	1.699	1.588	1.545	1.475	2.159
Ciencias Sociales	50.995	57.178	61.655	63.909	72.877	85.879	90.981	93.477	98.744	91.296
Humanidades	9.083	11.516	10.003	9.678	10.389	11.613	12.411	13.246	15.179	7.405
Total	103.352	114.710	117.981	120.737	132.839	153.573	161.732	167.831	178.379	159.328
Costa Rica										
Cs. Naturales y Exactas	1.981	1.975	1.927	2.025	2.163	2.562	3.036	2.863	2.683	2.944
Ingeniería y Tecnología	1.904	2.298	2.321	2.408	2.549	2.838	2.858	3.383	3.330	3.374
Ciencias Médicas	3.894	4.313	4.468	5.046	5.836	6.018	6.610	7.159	6.780	5.979
Ciencias Agrícolas	475	448	536	480	653	965	917	778	902	912
Ciencias Sociales	21.625	22.043	23.720	27.282	27.949	30.767	31.476	34.538	33.358	31.682
Humanidades	875	770	824	922	1.160	1.425	1.444	1.081	1.301	1.304
Total	30.754	31.847	33.796	38.163	40.310	44.575	46.341	49.802	48.354	46.195
Cuba										
Cs. Naturales y Exactas	583	559	607	559	572	621	621	709	693	663
Ingeniería y Tecnología	4.154	4.770	5.383	5.779	5.407	5.920	5.360	5.401	4.940	4.669
Ciencias Médicas	8.396	24.441	17.340	26.596	25.591	28.745	24.889	22.670	16.082	9.015
Ciencias Agrícolas	747	729	1.061	1.153	1.349	2.709	1.932	1.624	1.147	683
Ciencias Sociales	30.858	40.976	50.454	50.692	40.727	42.893	35.049	20.429	10.840	7.249
Humanidades					12.111	8.670	2.490	3.540	2.559	1.692
Total	44.738	71.475	74.845	84.779	85.757	89.558	70.341	54.373	36.261	23.971
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas	832	782	1.128	1.749	1.273	2.698	1.445	2.721		
Ingeniería y Tecnología	6.296	6.111	7.482	7.996	7.946	7.797	8.373	9.435		
Ciencias Médicas	4.940	4.509	5.242	6.167	6.382	6.478	7.421	8.941		
Ciencias Agrícolas	2.355	2.286	1.814	2.393	1.670	1.464	1.659	2.159		
Ciencias Sociales	19.125	17.397	19.632	25.946	21.852	25.812	27.374	32.152		
Humanidades	16.862	17.826	5.441	5.299	9.121	3.660	4.270	4.549		
Total	50.410	48.911	40.739	49.550	48.244	47.909	50.542	59.957		
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 19:

TITULADOS DE GRADO

138

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas	771	664	637	555	653	615	729	722	661	598
Ingeniería y Tecnología	1.143	1.479	1.487	1.589	1.765	1.945	2.081	2.257	2.359	2.225
Ciencias Médicas	1.715	1.447	1.559	1.401	1.645	1.799	1.670	1.795	2.045	2.062
Ciencias Agrícolas	144	127	136	112	163	164	212	211	215	273
Ciencias Sociales	6.045	6.300	6.610	6.928	8.199	8.637	8.711	8.624	8.431	8.893
Humanidades	170	232	282	342	442	608	629	699	690	945
Total	9.988	10.249	10.711	10.927	12.867	13.768	14.032	14.308	14.401	14.996
España										
Cs. Naturales y Exactas	10.391	10.014	10.197	9.394	9.394	9.864	11.889	12.079	11.531	10.974
Ingeniería y Tecnología	17.999	17.599	19.809	21.611	28.968	26.172	30.500	37.085	41.174	37.600
Ciencias Médicas	8.339	8.600	8.611	9.574	12.199	16.226	25.954	35.219	36.910	37.701
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales	46.234	46.391	48.843	49.439	56.969	64.377	88.023	111.035	104.786	97.384
Humanidades	13.658	13.515	13.865	13.257	13.607	14.569	17.895	18.090	17.095	16.519
Total	96.621	96.119	101.325	103.275	121.137	131.208	174.261	213.508	211.496	200.178
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas	81	73	116	144	164	171	343	361	542	
Ingeniería y Tecnología	1.667	1.653	1.880	1.432	1.931	1.932	2.545	1.876	1.990	
Ciencias Médicas	742	824	873	1.083	1.456	1.177	1.811	1.685	1.752	
Ciencias Agrícolas	352	354	341	398	400	412	404	426	2.729	
Ciencias Sociales	4.759	5.455	5.390	7.107	9.142	10.097	10.772	11.180	9.427	
Humanidades	381	183	285	536	266	183	224	728	809	
Total	7.982	8.542	8.885	10.700	13.359	13.972	16.099	16.256	17.249	
Honduras										
Cs. Naturales y Exactas			313	320	438	569	486	425	194	376
Ingeniería y Tecnología			1.336	1.492	1.988	1.794	2.205	2.215	2.827	3.092
Ciencias Médicas			652	712	1.031	1.057	1.177	1.668	2.003	2.279
Ciencias Agrícolas			290	369	383	411	587	705	330	674
Ciencias Sociales			4.096	3.923	5.344	5.927	7.027	7.545	6.434	6.522
Humanidades			48	127	142	144	237	275	327	366
Total	11.189	11.911	11.671	11.936	14.602	15.376	15.458	17.645	17.011	19.352
México										
Cs. Naturales y Exactas	5.366	5.287	5.750	6.598	24.222	25.421	27.974	19.639	21.836	21.148
Ingeniería y Tecnología	91.514	89.298	94.556	96.101	84.237	90.392	100.599	93.652	101.054	106.177
Ciencias Médicas	29.705	30.565	33.981	35.451	33.158	38.374	38.991	32.618	37.460	40.678
Ciencias Agrícolas	6.355	5.929	7.291	7.501	6.794	8.008	7.737	6.511	6.946	7.649
Ciencias Sociales	158.165	156.085	168.761	173.903	186.650	193.501	195.245	228.673	231.615	248.187
Humanidades	20.358	21.426	23.039	25.097	36.390	39.732	41.492	13.554	14.290	15.224
Total	311.463	308.590	333.378	344.651	371.451	395.428	412.038	394.647	413.201	439.063
Nicaragua										
Cs. Naturales y Exactas					132	189				
Ingeniería y Tecnología					1.141	1.136				
Ciencias Médicas					740	755				
Ciencias Agrícolas					307	354				
Ciencias Sociales					1.931	2.512				
Humanidades					375	809				
Total					4.626	5.755				
Panamá										
Cs. Naturales y Exactas	515	422	597	609	1.526					
Ingeniería y Tecnología	2.508	2.362	1.242	2.254	3.609					
Ciencias Médicas	915	1.244	1.513	1.521	1.259					
Ciencias Agrícolas	70	137	139	145						
Ciencias Sociales	8.324	7.963	5.359	5.773	4.592					
Humanidades	1.343	1.396	396	402	1.203					
Total	13.675	13.524	9.246	10.704	12.189					
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas		283			537	624		745	1.658	1.207
Ingeniería y Tecnología		430			1.297	1.037		922	2.969	3.018
Ciencias Médicas		724			1.364	2.740		3.138	2.913	3.236
Ciencias Agrícolas		282			525	1.069		1.097	870	1.277
Ciencias Sociales		3.625			1.841	8.250		7.541	8.228	9.006
Humanidades		565			390	563		1.077	381	343
Total		5.909			5.954	14.283		14.520	17.019	18.087
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 19: TITULADOS DE GRADO

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	4.902	5.309	4.003	3.468	3.629	3.654	3.834	3.637	3.692	3.669
Ingeniería y Tecnología	14.253	13.526	10.625	9.254	9.131	9.244	9.504	8.488	8.499	8.566
Ciencias Médicas	14.962	14.484	11.788	12.043	11.545	10.333	10.018	9.174	9.203	8.851
Ciencias Agrícolas	1.313	1.719	1.131	835	867	676	786	779	790	843
Ciencias Sociales	31.030	27.383	23.797	23.678	21.675	21.943	21.721	20.075	20.192	19.423
Humanidades	5.963	6.529	5.036	4.758	4.871	5.161	5.607	5.432	5.097	5.176
Total	72.423	68.950	56.380	54.036	51.718	51.011	51.470	47.593	47.494	46.550
Puerto Rico										
Cs. Naturales y Exactas		1.871	1.939	2.126	2.095	2.206	2.194	2.497		
Ingeniería y Tecnología		1.601	1.659	1.819	1.790	1.597	1.753	1.695		
Ciencias Médicas		2.374	2.459	2.697	2.777	3.498	6.031	6.711		
Ciencias Agrícolas		114	119	130	89	92	156	159		
Ciencias Sociales		14.765	15.295	16.773	15.685	16.378	15.544	14.555		
Humanidades		1.088	1.127	1.236	1.183	1.209	1.001	1.071		
Total		21.962	22.750	24.949	23.802	25.128	27.388	27.590		
Trinidad y Tobago										
Cs. Naturales y Exactas	325	328	445	363	710	556	566	514	768	642
Ingeniería y Tecnología	294	315	304	307	556	339	404	409	389	685
Ciencias Médicas	208	275	349	325	453	424	528	710	530	761
Ciencias Agrícolas	115	139	184	173		170	170	199	155	197
Ciencias Sociales	632	776	805	901	1.044	1.241	935	1.117	1.055	1.601
Humanidades	413	415	452	448	843	708	988	1.145	1.019	882
Total	1.987	2.248	2.539	2.517	3.606	3.438	3.591	4.049	3.916	4.768
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas	128	170	170	167	175	175	157	214	237	188
Ingeniería y Tecnología	698	690	723	774	735	823	981	958	1.026	1.079
Ciencias Médicas	1.331	1.138	1.493	1.472	1.464	1.547	1.824	1.584	1.249	1.853
Ciencias Agrícolas	152	193	213	204	272	268	306	290	354	345
Ciencias Sociales	2.175	2.353	2.607	2.502	2.834	4.064	3.564	3.308	3.821	4.231
Humanidades	109	178	220	233	202	200	229	156	204	230
Total	4.760	4.979	5.554	5.450	5.893	7.263	7.256	6.570	6.891	7.926
Venezuela										
Cs. Naturales y Exactas	2.921	2.921	2.921							
Ingeniería y Tecnología	29.150	29.150	29.150							
Ciencias Médicas	16.207	16.207	16.207							
Ciencias Agrícolas	3.741	3.741	3.741							
Ciencias Sociales	44.580	44.580	44.580							
Humanidades	28.107	28.107	28.107							
Total	124.706	124.706	124.706							
América Latina y el Caribe										
Cs. Naturales y Exactas	90.351	94.757	99.357	89.831	111.959	118.700	116.762	110.941	117.319	114.641
Ingeniería y Tecnología	251.846	254.276	277.776	284.492	281.480	306.780	328.362	334.797	366.110	389.974
Ciencias Médicas	238.141	278.622	288.088	301.868	318.085	333.053	314.555	309.766	328.881	335.182
Ciencias Agrícolas	40.783	42.493	46.856	47.996	48.130	51.829	51.766	51.662	55.951	59.990
Ciencias Sociales	1.001.319	1.052.714	1.096.550	1.147.043	1.164.567	1.220.841	1.199.090	1.230.038	1.267.642	1.266.693
Humanidades	118.699	124.629	114.065	108.145	140.690	138.934	137.722	113.964	116.108	109.649
Total	1.741.140	1.847.491	1.922.694	1.979.376	2.064.911	2.170.137	2.148.258	2.151.168	2.252.010	2.276.129
Iberoamérica										
Cs. Naturales y Exactas	105.644	110.080	113.557	102.693	124.982	132.218	132.485	126.657	132.542	129.284
Ingeniería y Tecnología	284.098	285.401	308.210	315.357	319.579	342.196	368.366	380.370	415.783	436.140
Ciencias Médicas	261.442	301.706	308.487	323.485	341.829	359.612	350.527	354.159	374.994	381.734
Ciencias Agrícolas	43.548	45.678	49.468	50.327	50.508	54.031	54.093	53.997	58.313	62.420
Ciencias Sociales	1.078.583	1.126.488	1.169.190	1.220.160	1.243.211	1.307.161	1.308.834	1.361.148	1.392.620	1.383.500
Humanidades	138.320	144.673	132.966	126.160	159.168	158.664	161.224	137.486	138.300	131.344
Total	1.911.636	2.014.026	2.081.880	2.138.182	2.239.277	2.353.882	2.375.530	2.413.817	2.512.550	2.524.422

139

Notas:

Los totales pueden no coincidir con la suma simple de los valores consignados a cada disciplina. Esto se debe a que algunos países cuentan con sumas de graduados sin desagregación por disciplina científica.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Cuba: Ciencias Sociales incluye Humanidades

España: Hasta 2011 la fuente de los datos es el Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Desde 2012, es S.G. de Coordinación y Seguimiento Universitario. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Datos a partir de 2006 corresponden a "Alumnado que terminó los estudios de 1er y 2º ciclo en el curso T-1/T (excluidas las titulaciones dobles)"

INDICADOR 20:

TITULADOS DE MAESTRÍAS

140

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Cs. Naturales y Exactas	178	164	191	209	184	182	243	221	271	241
Ingeniería y Tecnología	81	81	104	147	132	152	174	160	197	199
Ciencias Médicas	123	138	148	173	120	141	137	173	276	242
Ciencias Agrícolas	59	175	74	107	78	88	87	102	79	156
Ciencias Sociales	1.704	1.707	2.011	2.212	2.121	2.097	2.295	2.265	2.698	2.779
Humanidades	78	162	107	114	172	189	147	307	226	244
Total	2.223	2.427	2.635	2.962	2.807	2.849	3.083	3.228	3.747	3.861
Brasil										
Cs. Naturales y Exactas	2.712	2.871	3.282	3.471	3.676	3.902	5.944	5.771	6.162	6.276
Ingeniería y Tecnología	4.768	5.169	5.589	5.346	5.883	6.203	6.395	6.568	6.976	7.928
Ciencias Médicas	5.253	5.327	6.230	6.498	7.155	8.171	8.709	9.161	9.902	10.546
Ciencias Agrícolas	3.043	3.575	3.897	4.201	4.633	5.290	5.641	5.777	5.556	5.778
Ciencias Sociales	6.230	6.565	6.760	6.741	7.372	8.030	8.459	9.412	10.079	11.084
Humanidades	10.191	11.290	11.990	11.916	13.063	14.093	15.567	15.658	17.944	18.391
Total	32.197	34.797	37.748	38.173	41.782	45.689	50.715	52.347	56.619	60.003
Chile										
Cs. Naturales y Exactas	166	125	231	262	269	229	339	366	423	412
Ingeniería y Tecnología	464	481	691	648	687	684	818	969	1.213	1.147
Ciencias Médicas	258	417	427	412	607	487	478	566	538	611
Ciencias Agrícolas	60	68	107	101	132	169	194	166	165	163
Ciencias Sociales	4.120	4.530	6.547	5.974	7.504	8.214	9.714	9.766	10.375	10.372
Humanidades	245	261	285	312	343	324	440	431	519	464
Total	5.313	5.882	8.288	7.709	9.542	10.107	11.983	12.264	13.233	13.169
Colombia										
Cs. Naturales y Exactas	329	376	336	480	508	534	512	591	541	776
Ingeniería y Tecnología	547	707	695	749	1.087	1.409	1.273	1.437	1.636	2.231
Ciencias Médicas	187	155	222	273	331	384	407	405	383	894
Ciencias Agrícolas	62	59	57	70	74	115	113	150	134	154
Ciencias Sociales	1.739	2.191	2.674	3.420	4.220	6.262	6.931	7.770	9.765	13.774
Humanidades	543	572	699	788	1.301	1.364	1.160	1.269	1.479	976
Total	3.407	4.060	4.683	5.780	7.521	10.068	10.396	11.622	13.938	18.805
Costa Rica										
Cs. Naturales y Exactas	220	236	228	91	170	219	175	158	190	129
Ingeniería y Tecnología	63	93	51	88	81	91	64	102	69	88
Ciencias Médicas	353	221	224	457	489	567	611	464	514	463
Ciencias Agrícolas	64	37	65	67	38	121	128	86	90	72
Ciencias Sociales	2.282	2.636	2.725	3.704	3.401	3.811	3.895	4.117	4.062	3.621
Humanidades	90	47	52	36	83	47	82	50	76	27
Total	3.072	3.270	3.345	4.443	4.262	4.856	4.955	4.977	5.001	4.400
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas	51	235	37	228	170	298	359	440		
Ingeniería y Tecnología	106	846	330	657	390	586	843	884		
Ciencias Médicas	60	121	182	477	406	593	677	855		
Ciencias Agrícolas	35	31	31	76	63	172	132	170		
Ciencias Sociales	1.902	3.331	2.145	3.348	3.627	4.095	4.793	5.635		
Humanidades	1.540	6	717	661	690	445	596	554		
Total	3.694	4.570	3.442	5.447	5.346	6.189	7.400	8.538		
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas	12	2			17	19	9	18	43	69
Ingeniería y Tecnología			14		5	4		18	6	8
Ciencias Médicas	71	41	58	27	168	40	88	77	43	108
Ciencias Agrícolas	8	5	8	7	5	28	24	20	12	25
Ciencias Sociales	201	420	473	453	601	696	678	910	809	1.146
Humanidades			5	3	11	6	7	7	13	7
Total	292	468	558	490	807	793	806	1.050	926	1.363
España										
Cs. Naturales y Exactas						5.535	4.946	5.008	5.099	5.141
Ingeniería y Tecnología						7.245	7.813	7.672	7.815	10.595
Ciencias Médicas						7.681	7.933	8.017	8.948	10.679
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales						33.033	33.214	40.581	46.383	56.887
Humanidades						6.314	6.514	6.252	6.852	7.090
Total						59.808	60.420	67.530	75.097	90.392
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 20:
TITULADOS DE MAESTRÍAS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas		21	21	4	7	1	11	15	23	
Ingeniería y Tecnología	185	150	200	118	275	196	107	92	126	
Ciencias Médicas	142	75	307	415	407	352	484	425	551	
Ciencias Agrícolas	86	93	40	26	10	23	21	7	27	
Ciencias Sociales	822	827	942	1.572	1.334	2.048	2.105	1.561	1.840	
Humanidades	22	30	100	77	60	65	27	142	142	
Total	1.257	1.196	1.610	2.212	2.093	2.685	2.755	2.242	2.709	
Honduras										
Cs. Naturales y Exactas			2	5	5		44	35	19	29
Ingeniería y Tecnología			9	5	3	2	23	1	60	70
Ciencias Médicas			24	5	7	7	109		11	25
Ciencias Agrícolas			2					57		2
Ciencias Sociales			926	960	920	1.128	1.133	1.243	1.126	1.238
Humanidades			9	1		4	1	46	41	4
Total			972	976	935	1.141	1.310	1.382	1.257	1.368
Jamaica										
Cs. Naturales y Exactas					43					
Ingeniería y Tecnología					16					
Ciencias Médicas					14					
Ciencias Agrícolas					13					
Ciencias Sociales					139					
Humanidades					51					
Total					276					
México										
Cs. Naturales y Exactas	1.575	1.769	1.582	1.750	1.991	2.530	2.580	2.988	3.077	3.305
Ingeniería y Tecnología	4.005	4.060	4.085	4.405	3.458	4.185	4.349	3.800	3.926	4.537
Ciencias Médicas	1.330	1.369	1.572	1.824	1.589	1.863	1.919	1.657	1.856	2.020
Ciencias Agrícolas	692	645	761	674	609	631	710	734	936	1.077
Ciencias Sociales	18.123	20.267	20.771	23.382	24.612	26.960	27.029	35.192	38.801	41.311
Humanidades	9.922	11.073	12.156	12.283	12.854	15.690	16.042	1.107	1.264	1.304
Total	35.647	39.183	40.927	44.318	45.113	51.859	52.629	45.478	49.860	53.554
Panamá										
Cs. Naturales y Exactas	88	82								
Ingeniería y Tecnología	114	107								
Ciencias Médicas	38	69								
Ciencias Agrícolas	24	11								
Ciencias Sociales	455	545								
Humanidades	61	20								
Total	780	834								
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas		20			88			38	26	48
Ingeniería y Tecnología		2			52			38	35	26
Ciencias Médicas		180			23			22	155	154
Ciencias Agrícolas		13			87			24	30	51
Ciencias Sociales		649			701			434	678	713
Humanidades		149			221			103	5	17
Total		1.013			1.172			659	929	1.009
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	1.012	1.725	1.781	1.989	2.148	2.263	2.152	2.012	2.210	2.174
Ingeniería y Tecnología	1.221	3.408	4.469	5.216	5.330	5.639	5.848	5.714	6.062	6.145
Ciencias Médicas	427	1.859	3.027	3.162	3.872	4.538	4.449	4.602	4.581	4.320
Ciencias Agrícolas	46	294	305	386	451	362	434	485	575	528
Ciencias Sociales	2.821	3.099	5.458	7.403	9.081	11.801	10.654	9.863	10.103	9.446
Humanidades	780	720	1.111	1.388	1.271	1.561	1.477	1.357	1.381	1.409
Total	6.307	11.105	16.151	19.544	22.153	26.164	25.014	24.033	24.912	24.022
Puerto Rico										
Cs. Naturales y Exactas							191	222		
Ingeniería y Tecnología							318	338		
Ciencias Médicas							1.326	1.431		
Ciencias Agrícolas							28	29		
Ciencias Sociales							4.456	4.334		
Humanidades							211	234		
Total							6.530	6.588		

INDICADOR 20:

TITULADOS DE MAESTRÍAS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Trinidad y Tobago										
Cs. Naturales y Exactas	9	14	16	18	41	46	111	113	93	120
Ingeniería y Tecnología	57	78	88	108	170	102	131	149	179	165
Ciencias Médicas	11	10	44	14	39	45	55	67	44	65
Ciencias Agrícolas	7	3	6	8	11	8	22	19	20	21
Ciencias Sociales	200	256	343	271	238	330	404	344	260	504
Humanidades	78	73	44	32	71	179	104	120	154	92
Total	362	434	541	451	570	710	827	812	750	967
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas	47	47	50	52	83	62	68	61	74	74
Ingeniería y Tecnología	7	4	7	8	16	22	23	27	34	26
Ciencias Médicas	312	311	296	355	293	328	32	410	607	439
Ciencias Agrícolas	6	11	27	38	29	33	30	26	35	36
Ciencias Sociales	258	298	182	193	253	298	310	314	411	403
Humanidades	2	3	4	3	3	10	12	22		26
Total	632	674	566	649	677	753	475	860	1.161	1.004
Venezuela										
Cs. Naturales y Exactas	161	29	29							
Ingeniería y Tecnología	330	40	40							
Ciencias Médicas	69	6	6							
Ciencias Agrícolas	47	5	5							
Ciencias Sociales	1.294	31	31							
Humanidades	1.306	41	41							
Total	3.207	152	152							
América Latina y el Caribe										
Cs. Naturales y Exactas	6.051	6.456	6.648	7.369	7.950	8.882	11.232	11.651	12.198	12.759
Ingeniería y Tecnología	11.985	13.223	13.627	14.311	14.004	15.828	16.333	16.376	17.407	19.480
Ciencias Médicas	11.377	13.224	14.040	16.755	17.391	19.339	19.824	20.268	20.883	21.442
Ciencias Agrícolas	4.556	5.084	5.549	6.118	6.431	7.606	7.941	8.090	7.969	8.391
Ciencias Sociales	49.958	55.700	60.154	67.904	71.273	79.879	83.597	92.684	98.912	106.515
Humanidades	24.660	24.197	26.898	27.123	30.830	34.231	35.313	20.991	23.496	23.223
Total	108.587	117.885	126.917	139.580	147.879	165.765	174.240	170.060	180.864	191.810
Iberoamérica										
Cs. Naturales y Exactas	11.346	12.689	13.175	14.353	15.356	16.680	18.330	18.671	19.507	20.074
Ingeniería y Tecnología	18.812	22.532	24.308	26.066	26.217	28.712	29.994	29.762	31.284	36.220
Ciencias Médicas	17.747	21.340	23.653	26.849	28.560	31.558	32.206	32.887	34.412	36.441
Ciencias Agrícolas	4.602	5.378	5.854	6.504	6.882	7.968	8.375	8.575	8.544	8.919
Ciencias Sociales	78.339	85.705	93.934	105.119	111.735	124.713	127.465	143.128	155.398	172.848
Humanidades	30.326	30.060	33.422	34.210	38.099	42.106	43.304	28.600	31.729	31.722
Total	161.172	177.704	194.346	213.101	226.849	251.737	259.674	261.623	280.873	306.224

142

Notas:

Los totales pueden no coincidir con la suma simple de los valores consignados a cada disciplina. Esto se debe a que algunos países cuentan con sumas de graduados sin desagregación por disciplina científica.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

España: Hasta 2011 la fuente de los datos es el Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Desde 2012, es S.G. de Coordinación y Seguimiento Universitario. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Programas oficiales de Postgrado (Máster): alumnos que terminaron los estudios en el curso T-1/T. No disponible por área de conocimiento hasta 2012.

INDICADOR 21:

DOCTORADOS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Cs. Naturales y Exactas	276	300	421	651	694	791	857	752	848	872
Ingeniería y Tecnología	48	64	68	123	87	94	154	151	145	156
Ciencias Médicas	99	59	79	151	163	194	193	259	232	255
Ciencias Agrícolas	19	25	57	102	76	70	77	91	99	117
Ciencias Sociales	195	209	227	356	440	442	589	653	823	685
Humanidades	59	78	72	121	213	200	218	270	259	229
Total	696	746	937	1.504	1.673	1.791	2.088	2.176	2.406	2.314
Brasil										
Cs. Naturales y Exactas	988	1.132	1.119	1.176	1.224	1.355	1.502	1.683	1.812	1.936
Ingeniería y Tecnología	1.184	1.222	1.284	1.196	1.346	1.517	1.579	1.663	1.967	2.051
Ciencias Médicas	1.798	1.959	2.125	2.132	2.384	2.596	2.963	3.154	3.451	3.735
Ciencias Agrícolas	1.217	1.319	1.424	1.475	1.513	1.853	2.088	2.268	2.427	2.695
Ciencias Sociales	810	868	952	944	980	1.273	1.334	1.541	1.625	2.002
Humanidades	3.553	3.796	3.955	3.850	4.209	4.477	5.168	5.828	6.346	6.582
Total	9.915	10.711	11.368	11.314	12.321	13.912	15.650	17.286	18.996	20.603
Chile										
Cs. Naturales y Exactas	159	206	203	221	236	256	260	243	301	281
Ingeniería y Tecnología	38	34	39	41	51	65	88	70	94	95
Ciencias Médicas	19	26	23	46	30	45	35	59	59	56
Ciencias Agrícolas	26	21	29	25	35	44	48	47	50	58
Ciencias Sociales	41	55	46	52	79	122	132	118	110	123
Humanidades	32	32	43	41	61	72	76	82	78	91
Total	315	374	383	426	492	604	639	619	692	704
Colombia										
Cs. Naturales y Exactas	24	35	38	37	58	54	65	62	78	133
Ingeniería y Tecnología	1	8	11	19	31	39	38	45	64	154
Ciencias Médicas	25	24	27	54	47	31	36	49	59	45
Ciencias Agrícolas	7	9	10	9	21	22	17	34	33	40
Ciencias Sociales	19	16	32	40	35	100	83	103	111	170
Humanidades	16	42	50	40	79	89	80	108	102	73
Total	94	139	173	211	276	339	330	408	466	615
Costa Rica										
Cs. Naturales y Exactas		4	1	7	12	2	10	6	9	12
Ingeniería y Tecnología						1				
Ciencias Médicas	53									
Ciencias Agrícolas	4		5	3	1	42		1		2
Ciencias Sociales	39	76	95	101	97	30	106	72	94	119
Humanidades	5			6	2		4	3	3	7
Total	101	80	101	117	112	75	120	82	106	140
Cuba										
Cs. Naturales y Exactas	50	52	56	61	118	57	50		96	41
Ingeniería y Tecnología	60	79	81	76	135	57	69		104	62
Ciencias Médicas	57	29	71	67	124	71	51		80	42
Ciencias Agrícolas	48	74	39	49	106	52	39		83	51
Ciencias Sociales	254	366	398	364	752	370	428		669	469
Humanidades										
Total	469	600	645	617	1.235	607	637		1.032	665
Ecuador										
Cs. Naturales y Exactas			3	1						
Ingeniería y Tecnología										
Ciencias Médicas								1		
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales			4	3	13	4	2	15		
Humanidades				3	1	2		1		
Total			7	7	14	6	2	17		
El Salvador										
Cs. Naturales y Exactas										
Ingeniería y Tecnología										
Ciencias Médicas										
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales						4	9	13	5	
Humanidades	1	1	2	2	1	4	2	1	1	
Total	1	1	2	2	1	8	11	14	6	

INDICADOR 21:

DOCTORADOS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
España										
Cs. Naturales y Exactas						3.475	4.048	4.867	5.481	6.494
Ingeniería y Tecnología	927	1.019	1.156	1.372	1.466	802	1.174	835	1.141	1.601
Ciencias Médicas	3.302	3.279	3.383	3.652	3.708	1.512	1.609	1.571	1.887	3.015
Ciencias Agrícolas						298	230	188	248	360
Ciencias Sociales	1.546	1.496	1.561	1.965	1.991	2.304	2.457	2.170	3.017	4.562
Humanidades	935	931	1.032	1.216	1.200	1.082	1.311	1.367	1.941	3.104
Total	7.150	7.302	7.915	8.596	8.915	9.483	10.889	11.316	14.694	20.049
Guatemala										
Cs. Naturales y Exactas										
Ingeniería y Tecnología								1	3	
Ciencias Médicas	1	2							7	
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales	8	5	25	16	37	53	37	49		
Humanidades	1	3					2	5	3	
Total	10	10	25	16	37	53	39	55	13	
Honduras										
Cs. Naturales y Exactas										
Ingeniería y Tecnología										
Ciencias Médicas										
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales			14	19	3	18	11	21	18	46
Humanidades										3
Total			15	20	5	19	11	21	19	50
Jamaica										
Cs. Naturales y Exactas						3				
Ingeniería y Tecnología						2				
Ciencias Médicas						4				
Ciencias Agrícolas						1				
Ciencias Sociales						2				
Humanidades						6				
Total						18				
México										
Cs. Naturales y Exactas	550	590	684	727	630	786	844	947	1.180	1.280
Ingeniería y Tecnología	445	484	467	434	407	602	560	583	700	790
Ciencias Médicas	158	217	275	279	103	93	221	138	164	209
Ciencias Agrícolas	205	152	181	104	101	218	183	163	185	220
Ciencias Sociales	880	962	1.445	1.224	1.256	1.507	1.577	2.459	3.199	3.364
Humanidades	712	1.093	1.047	1.399	1.298	1.913	1.995	251	370	362
Total	2.950	3.498	4.099	4.167	3.795	5.119	5.380	4.541	5.798	6.225
Panamá										
Cs. Naturales y Exactas										
Ingeniería y Tecnología										
Ciencias Médicas	4	4								
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales	6	3								
Humanidades										
Total	10	7								
Paraguay										
Cs. Naturales y Exactas						14		17	1	1
Ingeniería y Tecnología						25				
Ciencias Médicas						15		3	9	3
Ciencias Agrícolas		5				13				
Ciencias Sociales		63				69		44	148	130
Humanidades		3				28		23	1	
Total		71				164		87	159	134
Portugal										
Cs. Naturales y Exactas	368	355	378	355	426	494	597	596	481	537
Ingeniería y Tecnología	260	314	298	321	335	349	509	469	480	492
Ciencias Médicas	140	157	171	217	218	213	220	267	299	288
Ciencias Agrícolas	31	34	41	43	30	29	39	37	43	42
Ciencias Sociales	313	317	343	385	410	550	779	819	784	700
Humanidades	166	153	167	175	188	224	319	315	264	285
Total	1.278	1.330	1.398	1.496	1.607	1.859	2.463	2.503	2.351	2.344
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

INDICADOR 21: DOCTORADOS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Puerto Rico										
Cs. Naturales y Exactas							62	71		
Ingeniería y Tecnología							6	9		
Ciencias Médicas							3	6		
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales							248	290		
Humanidades							25	18		
Total							344	394		
Trinidad y Tobago										
Cs. Naturales y Exactas		4	8	5	3	3	2	5		8
Ingeniería y Tecnología	1	3	3	5	2	1	5	1	2	2
Ciencias Médicas	1	2		2	1	4	2	1		2
Ciencias Agrícolas		2	1	1	1		4	1	2	1
Ciencias Sociales	3	3	5	2	6	3	9	7	11	10
Humanidades	7	5	9	4	5	5	7	4	12	4
Total	12	19	26	19	18	16	29	19	27	27
Uruguay										
Cs. Naturales y Exactas	19	21	16	25	26	35	30	26	38	39
Ingeniería y Tecnología		2	3	3	3	3	5	6	13	6
Ciencias Médicas		1		4		1	2	2		0
Ciencias Agrícolas								6	4	6
Ciencias Sociales		4	5	7	7	14	9	8	5	7
Humanidades								8		0
Total	19	28	24	39	36	53	46	56	60	58
Venezuela										
Cs. Naturales y Exactas	15	3	3							
Ingeniería y Tecnología	2	2	2							
Ciencias Médicas	2									
Ciencias Agrícolas										
Ciencias Sociales	79	3	3							
Humanidades	235	11	11							
Total	335	19	19							
América Latina y el Caribe										
Cs. Naturales y Exactas	2.148	2.409	2.613	2.979	3.067	3.410	3.742	3.933	4.432	4.669
Ingeniería y Tecnología	1.906	2.036	2.110	2.062	2.204	2.555	2.661	2.756	3.251	3.481
Ciencias Médicas	2.465	2.583	2.884	3.047	3.143	3.353	3.753	3.975	4.388	4.682
Ciencias Agrícolas	1.627	1.709	1.854	1.883	1.966	2.424	2.584	2.791	3.000	3.308
Ciencias Sociales	3.113	3.383	4.101	4.064	4.575	4.872	5.266	6.589	7.809	8.130
Humanidades	4.673	5.122	5.261	5.556	5.965	6.864	7.665	6.658	7.273	7.453
Total	15.932	17.241	18.822	19.592	20.921	23.478	25.672	26.701	30.153	31.723
Iberoamérica										
Cs. Naturales y Exactas	5.205	5.594	5.970	6.471	6.795	7.379	8.387	9.396	10.394	11.700
Ingeniería y Tecnología	3.093	3.369	3.564	3.755	4.005	3.706	4.344	4.060	4.872	5.574
Ciencias Médicas	5.907	6.019	6.438	6.916	7.069	5.078	5.582	5.813	6.574	7.985
Ciencias Agrícolas	1.888	1.986	2.151	2.195	2.279	2.751	2.853	3.016	3.291	3.710
Ciencias Sociales	4.972	5.196	6.005	6.414	6.976	7.726	8.502	9.578	11.610	13.392
Humanidades	5.774	6.206	6.460	6.947	7.353	8.170	9.295	8.340	9.478	10.842
Total	26.839	28.369	30.587	32.698	34.477	34.810	38.964	40.202	46.219	53.203

Notas:

Los totales pueden no coincidir con la suma simple de los valores consignados a cada disciplina. Esto se debe a que algunos países cuentan con sumas de graduados sin desagregación por disciplina científica.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

España: Hasta 2011 la fuente de los datos es el Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Desde 2012, es S.G. de Coordinación y Seguimiento Universitario. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Tesis doctorales aprobadas en el curso T-1/T.

INDICADOR 22:

SOLICITUDES DE PATENTES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
de residentes	937	801	640	552	688	697	643	509	546	
de no residentes	4.806	4.781	4.336	4.165	4.133	4.119	4.129	4.173	3.579	
Total	5.743	5.582	4.976	4.717	4.821	4.816	4.772	4.682	4.125	
Brasil										
de residentes	7.326	7.711	7.709	7.244	7.797	7.808	7.974	7.395	7.344	8.082
de no residentes	17.496	18.905	18.144	20.825	24.055	25.724	26.075	25.787	25.699	22.938
Total	24.840	26.641	25.885	28.099	31.881	33.568	34.050	33.182	33.043	31.020
Canadá										
de residentes	4.998	5.061	5.067	4.550	4.754	4.709	4.567	4.198	4.277	4.078
de no residentes	35.133	37.028	32.410	30.899	30.357	30.533	30.174	31.283	32.687	30.667
Total	40.131	42.089	37.477	35.449	35.111	35.242	34.741	35.481	36.964	34.745
Chile										
de residentes	403	531	343	328	339	336	340	452	443	386
de no residentes	3.403	3.421	1.374	748	2.453	2.683	2.732	2.653	2.831	2.521
Total	3.806	3.952	1.717	1.076	2.792	3.019	3.072	3.105	3.274	2.907
Colombia										
de residentes	138	125	126	129	201	209	242	269	322	545
de no residentes	1.911	1.906	1.662	1.867	1.890	2.017	1.939	1.954	1.932	1.658
Total	2.049	2.031	1.788	1.996	2.091	2.226	2.181	2.223	2.254	2.203
Costa Rica										
de residentes	21	24	20	2	12	37	49	29	35	44
de no residentes	649	750	504	607	612	631	646	568	636	545
Total	670	774	524	609	624	668	695	597	671	589
Cuba										
de residentes	74	56	59	63	62	38	27	24	26	32
de no residentes	210	156	172	203	184	140	141	126	159	163
Total	284	212	231	266	246	178	168	150	185	195
Ecuador										
de residentes			9	10	26	17	28	46		
de no residentes			669	701	657	618	439	414		
Total			678	711	683	635	467	460		
El Salvador										
de residentes	33	47	34	45	47	17	25	55	18	25
de no residentes	65	279	264	292	272	251	213	211	224	196
Total	98	326	298	337	319	268	238	266	242	221
España										
de residentes	3.244	3.599	3.566	3.541	3.398	3.219	2.986	2.902	2.760	2.711
de no residentes	195	184	146	129	130	142	147	129	122	138
Total	3.439	3.783	3.712	3.670	3.528	3.361	3.133	3.031	2.882	2.849
Estados Unidos										
de residentes	241.347	231.588	224.912	241.977	247.750	268.782	287.831			
de no residentes	214.807	224.733	231.194	248.249	255.832	274.033	283.781			
Total	456.154	456.321	456.106	490.226	503.582	542.815	571.612			
Guatemala										
de residentes	9	5	12	7	4	7				
de no residentes	99	308	361	376	327	350				
Total	108	313	373	383	331	357				
Honduras										
de residentes	12	35	15	24	18	44	21	18	26	35
de no residentes	147	319	267	305	274	255	231	209	239	205
Total	159	354	282	329	292	299	252	227	265	240
Jamaica										
de residentes					12					
de no residentes					59					
Total					71					

INDICADOR 22: SOLICITUDES DE PATENTES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
México										
de residentes	641	685	822	951	1.065	1.292	1.211	1.244	1.364	1.310
de no residentes	15.958	15.896	13.459	13.625	12.990	14.022	14.233	14.891	16.707	16.103
Total	16.599	16.581	14.281	14.576	14.055	15.314	15.444	16.135	18.071	17.413
Nicaragua										
de residentes	3	5	4	2	2	4	3	1		
de no residentes	338	335	218	235	208	172	124	145		
Total	341	340	222	237	210	176	127	146		
Panamá										
de residentes	33	23								
de no residentes	515	442								
Total	548	465								
Paraguay										
de residentes		11			19	19	14	8	16	17
de no residentes		249			336	371	437	398	323	300
Total		260			355	390	451	406	339	317
Perú										
de residentes	28	31	37	39	40	54	73	83	67	72
de no residentes	1.332	1.504	657	261	1.129	1.136	1.193	1.204	1.182	1.091
Total	1.360	1.535	694	300	1.169	1.190	1.266	1.287	1.249	1.163
Puerto Rico										
de residentes	70	70	82	67	74	84	83	93		
de no residentes										
Total	70	70	82	67	74	84	83	93		
República Dominicana										
de residentes	34	7	14	13	14	18	10	13	21	16
de no residentes	112	45	241	329	318	264	257	245	231	257
Total	146	52	255	342	332	282	267	258	252	273
Trinidad y Tobago										
de residentes	2	1	4	5		2				3
de no residentes	317	280	222	250	245	215	175	186	169	132
Total	319	281	226	255	245	217	175	186	169	135
Uruguay										
de residentes	35	34	31	24	24	24	27	32	21	28
de no residentes	740	706	749	762	684	683	670	653	539	523
Total	775	740	780	786	708	707	697	685	560	551
Venezuela										
de residentes	152	123	123	119	83	98	99	79	51	
de no residentes	2.961	2.778	2.778	1.995	1.717	1.662	1.619	1.524	1.058	
Total	3.113	2.901	2.901	2.114	1.803	1.761	1.718	1.603	1.109	
América Latina y el Caribe										
de residentes	9.991	10.365	10.146	9.686	10.587	10.862	10.931	10.405	10.481	11.317
de no residentes	51.319	53.320	46.757	48.226	53.210	55.947	56.207	56.247	56.909	52.508
Total	61.310	63.685	56.903	57.912	63.797	66.808	67.138	66.652	67.390	63.825
Iberoamérica										
de residentes	13.358	14.089	13.835	13.350	14.103	14.210	14.049	13.441	13.376	14.154
de no residentes	51.265	53.293	46.750	48.175	53.107	55.945	56.252	56.263	56.935	52.584
Total	64.623	67.382	60.585	61.525	67.209	70.155	70.301	69.703	70.312	66.737

147

Notas:

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Costa Rica: Hasta el año 2011 los datos de patentes se referían únicamente a "Patentes de Invención". Los datos 2012 y 2013 incluyen además Patentes de "Modelos de Utilidad" y de "Diseños Industriales".

España: El total de patentes solicitadas incluye las solicitadas por vía nacional, las solicitadas a través de la Oficina Europea de Patentes (OEPM) que designan a España y las solicitadas vía Euro-PCT (presentadas a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) que designan a España a través de una patente europea.

Estados Unidos: los datos fueron tomados de la base de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y corresponden a la información de solicitudes de patentes directas y PCT en fase nacional, según los registros de la Oficina Nacional del país.

INDICADOR 23:

PATENTES OTORGADAS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
de residentes	445	244	248	211	224	163	228	265	214	
de no residentes	2.324	970	1.106	1.155	1.067	769	1.069	1.095	1.345	
Total	2.769	1.214	1.354	1.366	1.291	932	1.297	1.360	1.559	
Brasil										
de residentes	393	528	691	666	725	654	728	729	933	1.088
de no residentes	1.459	2.295	2.462	2.949	3.081	2.478	2.593	2.386	2.958	3.671
Total	1.863	2.830	3.163	3.623	3.813	3.138	3.327	3.123	3.895	4.771
Canadá										
de residentes	1.809	1.886	2.029	1.906	2.150	2.404	2.756	2.984	2.858	3.295
de no residentes	16.741	16.817	17.468	17.214	18.612	19.415	21.077	20.765	19.343	23.129
Total	18.550	18.703	19.497	19.120	20.762	21.819	23.833	23.749	22.201	26.424
Chile										
de residentes	67	130	161	95	104	113	119	156	150	195
de no residentes	516	1.268	1.636	925	909	657	779	1.012	908	1.882
Total	583	1.398	1.797	1.020	1.013	770	898	1.168	1.058	2.077
Colombia										
de residentes	13	31	21	30	44	116	149	118	88	99
de no residentes	213	384	461	610	608	1.576	2.026	1.265	1.092	818
Total	226	415	482	640	652	1.692	2.175	1.383	1.180	917
Costa Rica										
de residentes	1	1	2	3	1	9	12	22	6	7
de no residentes	12	48	30	33	36	186	192	159	156	89
Total	13	49	32	36	37	195	204	181	162	96
Cuba										
de residentes	35	26	59	63	53	9	19	17	6	
de no residentes	46	33	81	76	101	75	95	78	62	
Total	81	59	140	139	154	84	114	95	68	
Ecuador										
de residentes							8	2		
de no residentes							13	20		
Total	37	65	52	47	32	25	21	22		
El Salvador										
de residentes	6	20	14	10	73	10	4	12	6	3
de no residentes	39	40	33	54	14	38	68	110	59	58
Total	45	60	47	64	87	48	72	122	65	61
España										
de residentes	2.317	2.017	2.328	2.457	2.582	2.537	2.745	2.911	2.274	2.087
de no residentes	286	185	179	212	137	116	148	190	149	107
Total	2.603	2.202	2.507	2.669	2.719	2.653	2.893	3.101	2.423	2.194
Estados Unidos										
de residentes	79.527	77.501	82.382	107.792	108.626	121.026	133.593			
de no residentes	77.756	80.271	84.967	111.822	115.879	132.129	144.242			
Total	157.283	157.772	167.349	219.614	224.505	253.155	277.835			
Guatemala										
de residentes	3				4	7				
de no residentes	105	96	168	168	44	38				
Total	108	96	168	168	48	45				
Honduras										
de residentes	3	10	4	11	9	13	25	9		8
de no residentes	56	136	146	158	152	163	140	125	83	73
Total	59	146	150	169	161	176	165	134	83	81
México										
de residentes	199	197	213	229	245	281	302	305	410	426
de no residentes	9.758	10.243	9.416	9.170	11.240	12.049	10.041	9.514	8.928	8.231
Total	9.957	10.440	9.629	9.399	11.485	12.330	10.343	9.819	9.338	8.657

INDICADOR 23:
PATENTES OTORGADAS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nicaragua										
de residentes										
de no residentes	63	72	68	68						
Total	63	72	68	68						
Panamá										
de residentes	9	13								
de no residentes	247	345								
Total	256	358	221	266	263	392				
Paraguay										
de residentes		1				4	1	2		3
de no residentes		5			4	1	6	8	10	10
Total		6			4	5	7	10	10	13
Perú										
de residentes	15	5	13	4	9	11	2	7	19	26
de no residentes	312	353	371	361	376	259	285	325	343	374
Total	327	358	384	365	385	270	287	332	362	400
Puerto Rico										
de residentes	33	21	18	26	26	43	18	39	37	
de no residentes										
Total	33	21	18	26	26	43	18	39	37	
República Dominicana										
de residentes	1		1	1		1				
de no residentes	12	10	70	44	16	9	2			
Total	13	10	71	45	16	10	2			
Trinidad y Tobago										
de residentes		1	1		1	4	1			
de no residentes	64	89	49	41	46	58	51	60	76	71
Total	64	90	50	41	47	62	52	60	76	71
Uruguay										
de residentes	2	4	0	5	1	2	1	4	4	2
de no residentes	62	4	17	24	10	21	12	26	17	11
Total	64	8	17	29	11	23	13	30	21	13
América Latina y el Caribe										
de residentes	1.240	1.246	1.475	1.383	1.546	1.462	1.643	1.711	1.897	2.081
de no residentes	15.418	16.513	16.555	16.291	18.188	18.831	17.830	16.612	16.458	16.768
Total	16.658	17.759	18.030	17.673	19.734	20.293	19.473	18.323	18.355	18.849
Iberoamérica										
de residentes	3.550	3.255	3.797	3.834	4.122	3.990	4.383	4.619	4.168	4.166
de no residentes	15.600	16.573	16.652	16.432	18.253	18.865	17.905	16.723	16.513	16.790
Total	19.149	19.829	20.449	20.267	22.375	22.856	22.289	21.342	20.682	20.956

149

Notas:

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Costa Rica: Hasta el año 2011 los datos de patentes se referían únicamente a "Patentes de Invención". Los datos 2012 y 2013 incluyen además Patentes de "Modelos de Utilidad" y de "Diseños Industriales".

España: El total de patentes otorgadas incluye las concedidas por vía nacional, las concedidas a través de la Oficina Europea de Patentes (OEPM) que designan a España y las concedidas vía Euro-PCT (presentadas a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) que designan a España a través de una patente europea.

Estados Unidos: los datos fueron tomados de la base de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y corresponden a la información de patentes directas y PCT en fase nacional, según los registros de la Oficina Nacional del país.

INDICADOR 24:

SOLICITUD DE PATENTES PCT

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	84	103	66	70	62	69	69	47	36	50
Barbados	306	357	184	111	102	160	166	161	122	127
Bolivia	2	1	2	1	1	1		2		
Brasil	405	570	570	658	591	685	710	665	567	604
Canadá	3.566	4.244	4.030	3.726	4.008	3.997	3.691	3.457	3.015	3.086
Chile	31	33	70	81	109	139	134	116	158	166
Colombia	29	47	47	62	71	67	74	105	105	79
Costa Rica	12	9	8	9	11	17	4	15	8	11
Cuba	31	11	14	7	9	10	10	9	5	1
Ecuador	5	9	5	5	6	8	9	2	4	9
El Salvador	1	1		5		1	1	2	2	0
España	1.564	1.710	1.771	1.916	2.069	2.120	1.851	1.771	1.585	1.579
Estados Unidos	58.505	61.507	53.746	49.410	49.664	52.501	57.877	67.237	57.091	58.294
Guatemala		4	4	8	1	2	3	1	0	3
Guyana		1								
Haiti				1						
Honduras	1									
Jamaica	1	1	2	1	3	1		2		
México	237	250	259	254	271	282	229	246	288	262
Nicaragua						3		1		
Panamá	21	16	10	9	7	11	22	9	18	7
Paraguay	1		1		3	1			1	
Perú	4	9	10	12	10	11	12	15	20	25
Portugal	121	161	159	149	189	189	154	156	152	160
Puerto Rico	18	4	11	7	20	27	18	26	21	46
Rep. Dominicana	2	1			1			7	1	6
Trinidad y Tobago	5	4	8	7	6	2	2	0	1	1
Uruguay	14	22	17	13	8	10	10	9	11	6
Venezuela	12	17	6	8	8	10	5	6	0	4
América Latina y el Caribe	1.187	1.441	1.260	1.304	1.257	1.481	1.447	1.435	1.333	1.405
Iberoamérica	2.540	2.926	2.958	3.222	3.362	3.598	3.270	3.152	2.918	2.958
Total	150.074	161.028	155.514	151.898	163.670	178.212	192.633	210.609	200.928	210.454

150

Notas:

El total refiere al total mundial.

Los subtotales difieren del total debido a las copublicaciones que se registran como un entero para cada país participante.

PCT. Tratado de Cooperación en materia de Patentes - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI

Fuente - OMPI

<http://patentscope.wipo.int/>

INDICADOR 25:

PUBLICACIONES EN SCIENCE CITATION INDEX

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	7.101	8.314	8.412	9.165	9.638	10.162	10.792	10.730	11.079	11.205
Barbados	60	83	73	83	104	107	100	108	110	115
Bolivia	217	252	233	238	248	231	273	281	311	313
Brasil	28.944	34.561	37.055	39.634	42.407	45.330	47.342	48.541	50.806	53.819
Canadá	66.052	70.322	73.626	74.632	77.864	82.346	85.675	88.208	89.975	92.224
Chile	4.369	4.906	5.565	5.961	6.635	7.384	7.836	8.664	9.680	10.495
Colombia	1.720	2.553	2.860	3.272	3.595	4.030	4.333	4.291	5.108	5.692
Costa Rica	372	459	479	488	547	556	545	679	727	776
Cuba	860	972	998	866	976	977	1.037	925	909	956
Ecuador	332	345	417	350	380	471	555	691	1.060	1.428
El Salvador	25	31	48	58	71	64	55	69	98	93
España	46.628	51.221	56.020	58.602	63.736	67.954	71.604	72.416	74.536	75.677
Estados Unidos	474.322	490.673	507.928	511.166	531.969	559.131	575.602	587.258	603.371	614.923
Guatemala	105	118	150	150	140	192	225	172	267	249
Guyana	28	24	15	37	33	27	25	31	34	40
Haiti	30	35	35	45	62	66	82	91	127	126
Honduras	35	45	56	67	74	91	90	69	97	78
Jamaica	216	230	224	251	281	269	264	262	248	259
México	10.119	10.740	10.916	11.343	12.164	13.162	14.191	14.833	16.110	17.434
Nicaragua	58	78	86	93	96	96	83	77	94	116
Panamá	276	317	293	337	373	418	437	428	526	528
Paraguay	57	54	63	82	91	104	113	84	168	175
Perú	651	773	885	907	955	987	1.094	1.242	1.605	1.636
Portugal	8.202	9.977	11.006	12.381	13.508	15.232	16.911	17.259	17.979	18.728
Puerto Rico	796	895	902	967	902	1.008	940	943	991	1.054
Rep. Dominicana	45	55	47	60	63	79	95	89	136	133
Trinidad y Tobago	196	204	234	221	226	231	236	254	246	222
Uruguay	573	714	727	764	880	885	960	1.144	1.196	1.246
Venezuela	1.433	1.730	1.548	1.507	1.282	1.259	1.310	1.137	1.086	1.033
América Latina y el Caribe	55.235	64.374	67.929	72.148	76.853	82.143	86.459	88.864	94.568	99.971
Iberoamérica	105.983	120.504	129.443	136.676	146.503	156.778	165.664	168.281	175.984	181.745
Total	1.570.272	1.658.319	1.732.633	1.767.913	1.853.967	1.935.269	2.027.220	2.075.769	2.140.126	2.209.102

151

Notas:

El total refiere al total mundial.

Los subtotalet regionales difieren de la suma de los datos por país debido a que las copublicaciones son registradas como un entero para cada país participante.

INDICADOR 26:

PUBLICACIONES EN SCOPUS

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	8.058	8.975	10.078	10.695	11.627	12.134	12.251	13.376	13.362	13.519
Barbados	89	96	97	101	125	148	143	132	142	140
Bolivia	232	429	253	246	257	252	283	310	322	330
Brasil	36.687	42.117	46.601	50.402	54.865	60.428	64.016	67.315	68.775	72.380
Canadá	77.680	80.609	86.615	89.782	92.551	99.246	100.955	102.875	102.539	102.428
Chile	5.340	6.034	6.696	7.113	7.824	8.907	9.321	11.000	11.573	12.976
Colombia	2.541	3.630	4.219	4.910	5.611	6.585	7.445	8.318	8.999	10.239
Costa Rica	515	524	563	597	640	696	712	889	860	957
Cuba	1.881	1.887	2.164	1.996	2.303	2.379	2.447	2.309	2.174	1.976
Ecuador	348	416	500	457	484	648	762	1.047	1.657	2.395
El Salvador	40	44	75	110	108	109	97	125	146	158
España	57.760	61.706	68.051	72.617	78.853	84.806	86.903	89.887	88.871	90.139
Estados Unidos	517.265	527.663	563.439	588.830	612.163	646.221	652.300	652.345	655.507	641.969
Guatemala	99	115	153	144	144	214	227	209	279	267
Guyana	31	23	46	42	25	34	34	30	38	44
Haiti	29	33	41	50	68	60	89	107	120	108
Honduras	38	41	66	73	75	86	87	83	105	97
Jamaica	266	328	328	267	352	376	397	430	351	407
México	12.749	14.162	15.092	16.006	17.116	18.352	19.553	21.030	21.043	22.345
Nicaragua	70	88	98	94	108	118	97	104	119	128
Panamá	300	321	339	368	391	487	488	500	521	539
Paraguay	62	73	89	99	122	144	152	164	224	245
Perú	760	799	971	1.090	1.283	1.376	1.535	1.721	2.032	2.363
Portugal	10.848	12.721	14.064	15.791	18.311	20.375	22.424	23.189	23.965	24.236
Puerto Rico	884	999	889	948	946	930	815	850	768	830
Rep. Dominicana	58	69	57	57	81	86	121	114	133	116
Trinidad y Tobago	305	315	378	383	442	392	333	482	346	404
Uruguay	671	796	888	927	1.088	1.106	1.170	1.453	1.353	1.564
Venezuela	2.027	2.317	2.400	2.219	1.975	2.070	1.972	2.018	1.780	1.623
América Latina y el Caribe	70.864	80.644	88.894	94.881	102.706	112.090	118.043	126.626	128.619	136.423
Iberoamérica	134.066	148.562	163.772	175.154	190.417	206.524	215.939	226.860	227.915	235.387
Total	2.113.678	2.211.358	2.319.566	2.450.608	2.604.830	2.730.058	2.833.353	2.886.331	2.842.603	2.885.008

152

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

El total refiere al total mundial.

Los subtotalet regionales difieren de la suma de los datos por país debido a que las copublicaciones son registradas como un entero para cada país participante.

INDICADOR 27:

PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada cien mil habitantes									
Argentina	18,3	21,2	21,2	22,8	23,8	24,3	25,6	25,1	25,7	25,7
Barbados	21,7	29,9	26,2	29,6	36,9	37,8	35,1	38,1	38,7	39,7
Bolivia	2,3	2,6	2,4	2,4	2,4	2,2	2,6	2,6	2,9	2,8
Brasil	15,3	18,0	19,1	20,3	21,5	22,8	23,5	23,9	24,8	26,1
Canadá	200,8	211,5	218,9	219,5	226,7	237,0	243,7	248,2	251,1	254,3
Chile	26,5	29,4	33,0	34,9	38,5	42,3	44,4	48,6	53,8	57,7
Colombia	3,9	5,7	6,4	7,2	7,8	8,7	9,2	9,0	10,6	11,7
Costa Rica	8,7	10,4	10,6	10,8	11,9	11,9	11,5	14,3	15,1	15,9
Cuba	7,7	8,7	8,9	7,7	8,7	8,7	9,3	8,3	8,1	8,5
Ecuador	2,4	2,5	2,8	2,3	2,5	3,0	3,5	4,3	6,6	8,7
El Salvador	0,4	0,5	0,8	0,9	1,2	1,0	0,9	1,1	1,5	1,5
España	103,2	111,0	120,0	124,6	135,1	143,8	151,9	154,8	159,9	162,5
Estados Unidos	157,5	161,4	165,6	165,2	170,7	178,1	182,0	184,3	187,9	190,1
Guatemala	0,8	0,9	1,1	1,0	1,0	1,3	1,5	1,1	1,6	1,5
Guyana	3,8	3,2	2,0	4,9	4,4	3,6	3,3	4,1	4,4	5,2
Haiti	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1,2	1,2
Honduras	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	0,8	1,1	0,9
Jamaica	7,8	8,2	8,0	8,9	9,9	9,5	9,3	9,2	8,6	9,0
México	9,6	10,1	10,1	10,1	10,5	11,2	12,0	12,4	13,3	14,3
Nicaragua	1,0	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,5	1,9
Panamá	8,4	9,1	8,1	9,4	10,0	11,0	11,3	11,0	13,3	13,1
Paraguay	0,9	0,9	1,0	1,3	1,4	1,6	1,7	1,3	2,5	2,6
Perú	2,3	2,7	3,0	3,1	3,2	3,3	3,6	4,0	5,1	5,2
Portugal	78,1	94,1	103,8	116,8	127,4	145,1	162,2	166,4	173,9	181,9
Puerto Rico	21,0	23,8	24,1	26,0	24,5	27,8	26,2	26,7	28,6	30,9
Rep. Dominicana	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	1,3	1,2
Trinidad y Tobago	15,1	15,7	17,9	16,8	17,0	17,3	17,6	18,9	18,2	16,4
Uruguay	17,1	21,2	21,5	22,5	25,8	25,8	27,9	33,1	34,5	35,8
Venezuela	5,2	6,2	5,5	5,2	4,4	4,2	4,3	3,7	3,5	3,3
América Latina y el Caribe	9,8	11,3	11,8	12,3	12,9	13,6	14,2	14,4	15,2	15,9
Iberoamérica	17,6	19,7	20,9	21,7	23,0	24,3	25,4	25,6	26,6	27,2

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

INDICADOR 28:

PUBLICACIONES EN SCOPUS POR HABITANTE

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada cien mil habitantes									
Argentina	20,8	22,9	25,4	26,7	28,7	29,1	29,0	31,3	31,0	31,0
Barbados	32,2	34,6	34,8	36,0	44,4	52,3	50,2	46,6	50,0	48,3
Bolivia	2,4	4,4	2,6	2,5	2,5	2,4	2,7	2,9	3,0	3,0
Brasil	19,4	22,0	24,1	25,8	27,8	30,3	31,8	33,2	33,6	35,1
Canadá	236,2	242,5	257,6	264,0	269,5	285,6	287,2	289,5	286,2	282,4
Chile	32,4	36,2	39,7	41,7	45,3	51,1	52,9	61,7	64,3	71,3
Colombia	5,8	8,2	9,4	10,8	12,2	14,1	15,8	17,5	18,7	21,0
Costa Rica	12,0	11,9	12,5	13,3	13,9	14,9	15,1	18,7	17,8	19,6
Cuba	16,8	16,8	19,3	17,8	20,6	21,2	21,8	20,6	19,4	17,6
Ecuador	2,6	3,0	3,4	3,0	3,2	4,2	4,8	6,5	10,3	14,6
El Salvador	0,7	0,7	1,2	1,8	1,8	1,8	1,5	2,0	2,2	2,5
España	127,8	133,7	145,7	154,4	167,1	179,4	184,4	192,2	190,6	193,6
Estados Unidos	171,7	173,5	183,7	190,4	196,4	205,8	206,3	204,7	204,2	198,5
Guatemala	0,7	0,8	1,1	1,0	1,0	1,4	1,5	1,3	1,7	1,6
Guyana	4,2	3,1	6,1	5,6	3,3	4,5	4,5	3,9	4,9	5,7
Haiti	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,6	0,9	1,0	1,1	1,0
Honduras	0,5	0,5	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1
Jamaica	9,6	11,8	11,7	9,5	12,4	13,2	13,9	15,0	12,2	14,1
México	12,1	13,3	14,0	14,3	14,8	15,7	16,5	17,6	17,4	18,3
Nicaragua	1,3	1,6	1,7	1,6	1,9	2,0	1,6	1,7	2,0	2,1
Panamá	9,1	9,2	9,4	10,2	10,5	12,8	12,6	12,8	13,1	13,4
Paraguay	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,2	2,3	2,4	3,3	3,6
Perú	2,7	2,8	3,3	3,7	4,3	4,6	5,0	5,6	6,5	7,5
Portugal	103,3	120,0	132,7	149,0	172,7	194,0	215,1	223,5	231,7	235,4
Puerto Rico	23,4	26,6	23,8	25,5	25,7	25,6	22,7	24,1	22,1	24,4
Rep. Dominicana	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	1,2	1,1	1,3	1,1
Trinidad y Tobago	23,5	24,2	28,9	29,1	33,3	29,4	24,9	35,8	25,6	29,9
Uruguay	20,0	23,7	26,3	27,3	31,9	32,3	34,0	42,1	39,0	44,9
Venezuela	7,4	8,3	8,6	7,7	6,7	6,9	6,5	6,6	5,7	5,2
América Latina y el Caribe	12,6	14,2	15,4	16,2	17,3	18,6	19,4	20,6	20,7	21,7
Iberoamérica	22,2	24,3	26,5	27,9	29,9	32,0	33,2	34,5	34,4	35,2

INDICADOR 29:

PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN PBI

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada mil millones de u\$s									
Argentina	12,3	13,0	13,2	12,1	11,8	12,3	12,6	12,6	12,3	12,6
Barbados	14,4	19,3	18,3	19,7	22,5	22,5	24,5	22,3	22,1	22,3
Bolivia	5,2	6,1	5,2	5,0	4,8	3,8	4,2	4,0	4,2	4,0
Brasil	12,1	13,5	14,4	14,1	14,3	14,4	14,3	14,5	15,8	17,2
Canadá	51,0	52,5	56,5	54,8	54,5	56,3	56,5	54,6	56,5	56,7
Chile	15,7	17,9	20,3	19,1	18,9	19,9	20,2	21,9	23,9	25,0
Colombia	4,0	5,6	6,1	6,7	6,7	7,1	7,2	6,8	7,7	8,3
Costa Rica	7,3	8,6	9,0	8,7	9,2	8,7	8,1	9,4	9,5	9,7
Cuba	14,7	16,0	16,0	13,5	14,1	13,4	13,4	11,5	10,4	10,5
Ecuador	3,2	3,0	3,2	2,6	2,6	2,9	3,2	3,8	5,7	7,8
El Salvador	0,6	0,7	1,1	1,3	1,5	1,3	1,1	1,4	1,9	1,8
España	31,4	33,0	36,8	39,4	42,5	45,4	47,1	46,2	46,1	44,8
Estados Unidos	32,8	33,3	35,2	34,2	34,3	34,6	34,5	33,7	33,3	33,0
Guatemala	1,2	1,3	1,6	1,6	1,4	1,8	2,0	1,4	2,1	1,9
Guyana	6,9	4,7	2,9	6,8	5,9	5,5	4,9	5,6	5,9	6,6
Haiti	2,1	2,4	2,3	3,1	3,9	4,0	4,7	4,9	6,7	6,5
Honduras	1,2	1,5	1,8	2,1	2,2	2,6	2,4	1,8	2,4	1,8
Jamaica	9,5	10,0	10,1	11,4	12,3	11,5	11,0	10,8	10,0	10,2
México	6,5	6,5	6,7	6,5	6,4	6,6	6,9	6,9	7,5	7,9
Nicaragua	2,8	3,5	4,0	4,1	3,9	3,6	2,9	2,6	2,9	3,4
Panamá	6,4	6,6	5,8	6,3	5,9	5,8	5,5	5,2	6,0	5,7
Paraguay	1,7	1,5	1,8	2,0	2,0	2,1	2,0	1,4	2,7	2,7
Perú	2,8	3,1	3,4	3,2	3,1	3,0	3,1	3,3	4,1	3,9
Portugal	30,8	36,2	39,7	43,5	47,5	53,6	58,5	57,7	58,9	59,2
Puerto Rico	7,1	7,6	7,5	7,8	7,1	7,8	7,2	7,2	7,6	8,2
Rep. Dominicana	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,9	0,8
Trinidad y Tobago	5,3	5,2	6,1	5,4	5,5	5,3	5,3	6,2	5,2	4,9
Uruguay	12,7	14,5	14,0	13,5	14,5	13,9	14,1	16,0	16,5	16,6
Venezuela	3,2	3,6	3,3	3,2	2,6	2,3	2,4	2,1		
América Latina y el Caribe	8,2	8,9	9,4	9,2	9,1	9,2	9,3	9,3	9,9	10,4
Iberoamérica	12,6	13,5	14,4	14,4	14,5	14,8	15,0	14,9	15,4	15,8

2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016

INDICADOR 30:

PUBLICACIONES EN SCOPUS EN RELACIÓN AL PBI

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada mil millones de u\$s									
Argentina	13,9	14,1	15,8	14,2	14,2	14,7	14,3	15,7	14,9	15,2
Barbados	21,3	22,3	24,3	23,9	27,0	31,2	35,1	27,3	28,5	27,2
Bolivia	5,5	10,4	5,6	5,1	5,0	4,2	4,3	4,4	4,3	4,2
Brasil	15,3	16,4	18,1	18,0	18,4	19,2	19,3	20,2	21,4	23,1
Canadá	59,9	60,2	66,5	65,9	64,8	67,9	66,6	63,7	64,3	63,0
Chile	19,2	22,0	24,5	22,8	22,3	24,0	24,0	27,8	28,6	30,9
Colombia	5,9	8,0	9,0	10,0	10,5	11,7	12,4	13,3	13,5	15,0
Costa Rica	10,1	9,8	10,6	10,6	10,7	10,9	10,5	12,3	11,3	11,9
Cuba	32,1	31,0	34,7	31,0	33,4	32,5	31,7	28,6	25,0	21,6
Ecuador	3,4	3,6	3,8	3,4	3,3	4,0	4,4	5,7	9,0	13,0
El Salvador	0,9	1,0	1,7	2,5	2,4	2,3	2,0	2,5	2,8	3,0
España	38,9	39,8	44,7	48,8	52,6	56,7	57,1	57,3	55,0	53,4
Estados Unidos	35,7	35,9	39,1	39,3	39,4	40,0	39,1	37,4	36,2	34,5
Guatemala	1,1	1,3	1,7	1,5	1,4	2,0	2,0	1,7	2,2	2,0
Guyana	7,6	4,5	8,9	7,7	4,4	6,9	6,7	5,4	6,6	7,3
Haiti	2,0	2,2	2,7	3,4	4,3	3,6	5,1	5,8	6,4	5,6
Honduras	1,3	1,3	2,2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,1	2,6	2,2
Jamaica	11,7	14,3	14,8	12,1	15,4	16,0	16,5	17,8	14,2	16,0
México	8,2	8,6	9,3	9,2	9,0	9,2	9,6	9,7	9,8	10,1
Nicaragua	3,3	4,0	4,5	4,2	4,4	4,5	3,4	3,5	3,7	3,8
Panamá	7,0	6,7	6,8	6,8	6,2	6,8	6,2	6,1	6,0	5,8
Paraguay	1,9	2,0	2,6	2,4	2,7	2,9	2,7	2,8	3,6	3,8
Perú	3,3	3,2	3,8	3,9	4,1	4,1	4,3	4,6	5,2	5,6
Portugal	40,8	46,2	50,8	55,5	64,4	71,8	77,5	77,5	78,5	76,6
Puerto Rico	7,9	8,5	7,4	7,7	7,4	7,2	6,3	6,5	5,9	6,4
Rep. Dominicana	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	0,8	0,9	0,7
Trinidad y Tobago	8,2	8,1	9,8	9,3	10,7	8,9	7,5	11,7	7,4	8,8
Uruguay	14,9	16,2	17,2	16,4	17,9	17,4	17,2	20,4	18,7	20,9
Venezuela	4,5	4,8	5,1	4,7	3,9	3,8	3,6	3,7		
América Latina y el Caribe	10,5	11,2	12,3	12,1	12,2	12,6	12,7	13,3	13,4	14,2
Iberoamérica	15,9	16,6	18,3	18,4	18,8	19,5	19,6	20,1	20,0	20,5

156

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 31:

PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO DE I+D

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada millón de u\$s									
Argentina	5,4	4,9	4,3	3,8	3,2	2,8	2,9	3,2	2,8	3,8
Bolivia			8,5							
Brasil	1,9	1,8	2,0	1,5	1,4	1,6	1,6	1,6	2,2	
Canadá	2,4	2,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,5	3,7
Chile	8,1	7,3	9,2	8,3	7,5	7,6	7,2	8,9	10,4	11,6
Colombia	4,5	5,2	6,3	5,9	5,2	4,6	4,2	3,7	6,0	7,5
Costa Rica	3,9	3,9	3,0	2,8	2,8	2,2	2,0	2,3	2,7	3,0
Cuba	3,4	3,2	2,6	2,2	5,2	3,3	2,8	2,8	2,4	3,1
Ecuador	5,0	2,5	1,7	1,2	1,4	1,6	1,5	1,5		
El Salvador	1,4	1,3	3,0	4,0	9,9	8,8	3,9	3,3	2,9	2,7
España	2,6	2,4	2,8	3,0	3,2	3,9	4,1	4,3	5,1	5,2
Estados Unidos	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
Guatemala	4,6	4,9	7,2	8,3	6,1	8,5	10,8	10,1	14,0	
Honduras									30,9	
México	2,3	2,1	2,3	2,0	2,0	2,3	2,2	2,1	2,6	3,3
Panamá	7,1	6,6	8,2	7,9	6,2	13,7	15,4			
Paraguay		5,3			6,4	4,8		2,6	4,8	4,2
Perú					6,7	9,3	6,7	5,7	7,2	7,1
Portugal	3,0	2,6	2,9	3,4	3,8	5,1	5,6	6,2	7,3	7,1
Trinidad y Tobago	15,3	23,8	21,5	20,9	22,1	20,5	15,3	11,3	11,4	10,8
Uruguay	5,8	6,2	5,6	5,6	5,3	5,3	5,2	6,0	6,2	5,8
Venezuela	3,1	2,3	2,0	2,0	2,6	1,3	1,1	0,7	0,5	0,3
América Latina y el Caribe	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6
Iberoamérica	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,1

157

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

I+D: Corresponde a Investigación y Desarrollo Experimental.
 Cuba: Se utilizó el Tipo de Cambio Oficial: 1 Peso Cubano = 1 Dólar
 América Latina y el Caribe: los datos son estimados.
 Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 32:

PUBLICACIONES EN SCOPUS EN RELACIÓN AL GASTO DE I+D

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cada millón de u\$s									
Argentina	6,1	5,2	5,2	4,5	3,9	3,3	3,2	4,0	3,4	4,6
Bolivia			9,2							
Brasil	2,4	2,2	2,5	2,0	1,8	2,2	2,2	2,2	3,0	
Canadá	2,8	2,8	3,3	3,0	2,9	3,1	3,2	3,3	4,0	4,2
Chile	9,9	9,0	11,0	9,9	8,8	9,2	8,6	11,3	12,5	14,3
Colombia	6,7	7,4	9,3	8,8	8,1	7,6	7,2	7,1	10,6	13,6
Costa Rica	5,4	4,4	3,5	3,4	3,3	2,7	2,6	3,1	3,2	3,7
Cuba	7,4	6,2	5,7	5,1	12,3	8,0	6,7	6,9	5,8	6,3
Ecuador	5,2	3,0	2,0	1,6	1,8	2,2	2,1	2,3		
El Salvador	2,2	1,8	4,7	7,6	15,0	15,0	6,9	5,9	4,3	4,5
España	3,2	2,9	3,4	3,8	4,0	4,9	5,0	5,3	6,1	6,1
Estados Unidos	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
Guatemala	4,3	4,7	7,3	8,0	6,3	9,5	10,9	12,3	14,6	
Honduras									33,4	
México	2,8	2,7	3,2	2,8	2,8	3,1	3,1	3,0	3,4	4,3
Panamá	7,8	6,7	9,5	8,6	6,5	16,0	17,2			
Paraguay		7,2			8,6	6,6		5,1	6,4	5,8
Perú					9,0	12,9	9,3	7,9	9,1	10,3
Portugal	4,0	3,4	3,7	4,3	5,1	6,8	7,5	8,3	9,7	9,2
Puerto Rico			2,0				1,8		1,7	
Trinidad y Tobago	23,8	36,8	34,8	36,2	43,2	34,8	21,6	21,4	16,0	19,7
Uruguay	6,7	6,9	6,8	6,7	6,5	6,6	6,3	7,6	7,0	7,3
Venezuela	4,4	3,1	3,0	3,0	4,1	2,2	1,7	1,2	0,8	0,5
América Latina y el Caribe	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	2,1
Iberoamérica	2,2	2,1	2,3	2,3	2,4	2,6	2,5	2,5	2,5	2,7

158

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

I+D: Corresponde a Investigación y Desarrollo Experimental.

Cuba: Se utilizó el Tipo de Cambio Oficial: 1 Peso Cubano = 1 Dólar

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

INDICADOR 33:

PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Personas Físicas	12,0	13,0	12,9	12,7	12,5	12,7	13,2	12,8	13,4	13,3
EJC	18,4	20,0	20,0	19,8	19,7	20,1	21,3	20,8	20,9	20,7
Bolivia										
Personas Físicas			15,8	13,6	9,9	17,7	18,8	17,4		
EJC			21,6	17,4						
Brasil										
Personas Físicas	16,7	18,8	17,9	17,2	16,8	16,6	16,0	15,3		
EJC	27,4	30,5	30,6	29,5	29,1	28,8	28,1	27,0		
Canadá										
EJC	43,6	44,7	49,0	47,0	47,2	51,0	52,5	52,4		
Chile										
Personas Físicas	44,2	46,4	63,5	63,1	70,7	70,7	80,0	70,4	74,4	73,9
EJC	78,7	82,3	111,9	107,4	109,2	108,6	133,0	114,2	118,4	116,7
Colombia										
Personas Físicas							54,1	51,8	50,8	43,8
EJC							162,5	156,7	154,6	132,2
Costa Rica										
Personas Físicas	10,6	13,4	6,6	6,3	6,2	15,3	12,7	16,7	17,2	20,0
EJC		41,6	10,7	8,7	9,0	35,2	32,4	26,2	30,3	30,1
Cuba										
Personas Físicas	16,4	17,6	18,3	17,8	21,1	21,0	22,0	21,2	23,6	14,0
Ecuador										
Personas Físicas	20,6	13,2	17,3	11,3	9,4	6,5	5,9	6,1		
EJC	35,9	23,1	24,0	16,6	13,9	10,8	10,1	10,8		
El Salvador										
Personas Físicas	9,1	7,7	10,5	11,2	13,3	10,6	8,3	8,7	9,8	9,9
EJC									24,5	22,2
España										
Personas Físicas	22,6	23,5	25,3	26,2	28,9	31,5	34,3	34,5	34,8	34,6
EJC	38,0	39,1	41,9	43,5	48,9	53,6	58,1	59,2	60,9	59,8
Guatemala										
Personas Físicas	14,6	16,6	19,8	25,3	23,3	28,8	43,8	30,6	44,4	
EJC	22,5	21,9	27,1	41,3	37,8	46,7	83,0	53,3	74,2	
Honduras										
Personas Físicas									46,9	
EJC									47,5	
México										
Personas Físicas				20,8	21,5	31,8	33,6			
EJC	26,7	28,5	25,4	29,5	30,5	45,2	47,4			
Nicaragua										
Personas Físicas					12,7	11,0				
Panamá										
Personas Físicas	48,3	68,5	60,8	131,1	67,6	93,5	70,3			
EJC	48,3	68,5	74,4		85,2	294,4	291,3			
Paraguay										
Personas Físicas		6,4			7,1	6,1		5,2	8,5	10,8
EJC		11,6			28,7	9,6		8,4	13,7	21,3
Perú										
Personas Físicas				209,0	84,7	65,7	31,2	41,0	47,6	
Portugal										
Personas Físicas	15,9	13,3	14,6	15,4	16,4	18,6	21,6	21,9	22,2	21,8
EJC	29,1	24,7	27,6	29,8	30,7	35,8	44,7	45,2	46,5	45,3

INDICADOR 33:

PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Puerto Rico										
Personas Físicas			30,2				47,6		47,9	
Trinidad y Tobago										
Personas Físicas	33,4	30,0	29,7	23,2	22,4	25,3	19,0	20,7	19,3	16,1
Uruguay										
Personas Físicas		30,7	28,0	26,4	34,8	35,5	40,0	50,0	52,3	47,2
EJC		77,9	45,0	41,2	49,5	48,5	53,2	66,4	66,5	56,1
Venezuela										
Personas Físicas	27,4	28,7	22,7	22,1	17,0	13,1	11,1	9,6	10,0	9,9
EJC	31,8	32,9	29,7	26,0	19,1	14,5	12,1	13,9	14,5	11,5
América Latina y el Caribe										
Personas Físicas	16,7	18,4	18,0	17,6	17,3	18,1	17,9	17,4	18,4	19,2
EJC	27,5	30,2	29,5	29,3	29,0	30,7	30,7	30,1	31,6	32,7
Iberoamérica										
Personas Físicas	18,0	18,8	19,2	19,1	19,6	20,9	21,5	21,0	21,8	22,1
EJC	30,1	31,3	32,0	32,3	33,4	35,9	37,4	36,9	38,2	38,4

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

Investigadores incluye becarios

INDICADOR 34:

PUBLICACIONES EN SCOPUS CADA 100 INVESTIGADORES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina										
Personas Físicas	13,6	14,0	15,5	14,8	15,0	15,1	14,9	16,0	16,2	16,1
EJC	20,8	21,6	23,9	23,2	23,7	24,0	24,1	25,9	25,2	25,0
Bolivia										
Personas Físicas			17,1	14,1	10,3	19,3	19,5	19,2		
EJC			23,4	18,0						
Brasil										
Personas Físicas	21,1	22,9	22,5	21,9	21,8	22,1	21,7	21,2		
EJC	34,8	37,1	38,4	37,5	37,7	38,5	38,0	37,4		
Canadá										
EJC	51,3	51,3	57,7	56,6	56,1	61,4	61,9	61,1		
Chile										
Personas Físicas	54,0	57,0	76,3	75,2	83,3	85,3	95,2	89,4	88,9	91,4
EJC	96,2	101,3	134,6	128,1	128,7	131,0	158,2	145,0	141,6	144,3
Colombia										
Personas Físicas							92,9	100,5	89,5	78,8
EJC							279,2	303,8	272,3	237,8
Costa Rica										
Personas Físicas	14,6	15,3	7,8	7,7	7,2	19,2	16,6	21,8	20,3	24,6
EJC		47,5	12,6	10,7	10,5	44,0	42,3	34,3	35,8	37,2
Cuba										
Personas Físicas	35,9	34,2	39,7	41,0	49,9	51,1	51,9	53,0	56,4	28,9
Ecuador										
Personas Físicas	21,5	15,9	20,7	14,8	12,0	8,9	8,1	9,2		
EJC	37,7	27,9	28,8	21,7	17,7	14,9	13,8	16,4		
El Salvador										
Personas Físicas	14,6	11,0	16,5	21,3	20,3	18,0	14,7	15,8	14,6	16,8
EJC									36,5	37,8
España										
Personas Físicas	28,0	28,3	30,7	32,4	35,8	39,3	41,6	42,8	41,5	41,2
EJC	47,1	47,1	50,9	53,9	60,5	66,9	70,5	73,5	72,6	71,2
Guatemala										
Personas Físicas	13,8	16,2	20,2	24,3	24,0	32,1	44,2	37,2	46,3	
EJC	21,2	21,3	27,6	39,7	38,9	52,1	83,8	64,7	77,5	
Honduras										
Personas Físicas									50,7	
EJC									51,5	
México										
Personas Físicas				29,4	30,3	44,3	46,3			
EJC	33,6	37,6	35,1	41,6	43,0	63,1	65,3			
Nicaragua										
Personas Físicas					14,3	13,5				
Panamá										
Personas Físicas	52,4	69,3	70,3	143,2	70,8	108,9	78,5			
EJC	52,4	69,3	86,0		89,3	343,0	325,3			
Paraguay										
Personas Físicas		8,6			9,5	8,5		10,2	11,3	15,1
EJC		15,7			38,5	13,3		16,3	18,3	29,8
Perú										
Personas Físicas				251,2	113,7	91,6	43,8	56,8	60,2	
Portugal										
Personas Físicas	21,1	16,9	18,7	19,7	22,2	24,9	28,6	29,5	29,6	28,3
EJC	38,5	31,5	35,3	38,0	41,6	47,9	59,3	60,8	62,0	58,6

INDICADOR 34:

PUBLICACIONES EN SCOPUS CADA 100 INVESTIGADORES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Puerto Rico										
Personas Físicas			29,8				41,2		37,1	
Trinidad y Tobago										
Personas Físicas	52,0	46,3	48,0	40,3	43,7	42,9	26,8	39,3	27,1	29,4
Uruguay										
Personas Físicas		34,2	34,2	32,1	43,1	44,3	48,7	63,5	59,1	59,2
EJC		86,8	54,9	50,0	61,2	60,6	64,9	84,3	75,2	70,4
Venezuela										
Personas Físicas	38,8	38,4	35,1	32,5	26,2	21,6	16,7	17,0	16,4	15,6
EJC	45,0	44,0	46,1	38,2	29,4	23,8	18,2	24,6	23,8	18,1
América Latina y el Caribe										
Personas Físicas	21,4	23,1	23,5	23,1	23,1	24,7	24,4	24,7	25,1	26,3
EJC	35,3	37,8	38,5	38,5	38,8	42,0	41,9	42,9	43,0	44,7
Iberoamérica										
Personas Físicas	22,8	23,1	24,3	24,5	25,5	27,5	28,0	28,3	28,2	28,6
EJC	38,1	38,6	40,5	41,4	43,4	47,3	48,8	49,8	49,5	49,7

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Notas:

Investigadores incluye becarios

Venezuela: La información correspondiente a investigadores corresponde al "Programa de Promoción al Investigador" (PPI).

América Latina y el Caribe: los datos son estimados.

Iberoamérica: los datos son estimados.

ANEXO
DEFINICIONES DE
INDICADORES
SELECCIONADOS



DEFINICIONES DE INDICADORES SELECCIONADOS

1. INDICADORES SELECCIONADOS

Los indicadores que se presentan en este informe han sido elaborados con arreglo a las normas propuestas en el Manual de Frascati¹ de la OCDE, ajustadas a las características de los países latinoamericanos según las recomendaciones surgidas de las reuniones metodológicas de la RICYT.

Indicadores de contexto

Los indicadores de contexto contienen información acerca de ciertas dimensiones básicas de los países, tales como la población, la población económicamente activa (PEA) y la economía, expresada en las cifras del PBI. La utilidad de estos datos, para los propósitos de este informe, es permitir la construcción de indicadores de peso relativo, tales como el gasto en I+D como porcentaje del PBI y el número de investigadores en relación con la PEA.

Los indicadores de contexto seleccionados son:

Indicador 1: Población (expresada en millones de habitantes),

Indicador 2: Población Económicamente Activa (PEA) (expresada en millones de personas),

Indicador 3: Producto Bruto Interno (PBI) (expresado en Paridad de Poder de Compra -PPC-).

Indicadores de recursos económicos destinados a la ciencia y la tecnología

Estos indicadores reflejan los recursos económicos que cada país destina a la ciencia y la tecnología. Cada indicador refleja el gasto en Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), y el gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), según las definiciones del Manual de Frascati que se transcriben en el apartado del presente anexo.² Los mismos se encuentran expresados en porcentajes relativos o en dólares PPC, según corresponda.

Indicador 4: Gasto en Ciencia y Tecnología

Este indicador, expresado en las diferentes unidades monetarias, refleja el gasto realizado dentro de cada país en ACT e I+D, tanto por el sector público, como por el sector privado.

Indicador 5: Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI

Este indicador expresa porcentualmente el esfuerzo relativo del país en materia de ciencia y tecnología, tomando como referencia el PBI.

Indicador 6: Gasto en Ciencia y Tecnología por habitante

Este indicador presenta el gasto en ciencia y tecnología en relación a la cantidad de habitantes del país.

Indicador 7: Gasto en I+D por investigador

Este indicador presenta la relación entre el gasto en I+D y el número de investigadores calculados, tanto en equivalencia a jornada completa (EJC),³ como en personas físicas (PF). Dado que el indicador representa la dotación per cápita de recursos para la investigación se toma exclusivamente el gasto en I+D.

1. OECD, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. Para la edición española: (c) 2003, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Publicado por acuerdo con la OCDE, París.

2. Ver punto 2. Definiciones básicas utilizadas.

3. Ver punto 2. Definiciones básicas utilizadas.

Indicador 8: Gasto en I+D por tipo de actividad

Este indicador presenta el gasto en I+D discriminado según el tipo de actividad: Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental.⁴ Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación a la suma de los valores consignados para ese indicador. Es decir, para el cálculo de porcentajes, el total de referencia no necesariamente es igual al total de Gasto en I+D informado por cada país.

Indicador 9: Gasto en Ciencia y Tecnología por sector de financiamiento

Este indicador presenta el gasto en ciencia y tecnología (ACT e I+D) discriminado según la fuente de financiamiento. Se ha utilizado, para identificar las fuentes, la clasificación de sectores propuesta por la OCDE: empresas, administración pública (o gobierno), organizaciones privadas sin fines de lucro, educación superior y extranjero. Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación a la suma de los valores consignados para ese indicador. Es decir, para el cálculo de porcentajes, el total de referencia no necesariamente es igual al total de Gasto en actividades científicas informado por cada país.

Indicador 10: Gasto en Ciencia y Tecnología por sector de ejecución

Este indicador presenta el gasto en ciencia y tecnología discriminado según el sector que ejecuta la I+D o ACT, independientemente de la fuente de financiamiento. Se sigue la clasificación de sectores propuesta por la OCDE: empresas, administración pública (o gobierno), organizaciones privadas sin fines de lucro y educación superior. Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación a la suma de los valores consignados para ese indicador. Es decir, para el cálculo de porcentajes, el total de referencia no necesariamente es igual al total del gasto en actividades científicas informado por cada país.

Indicador 11: Gasto en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico

Este indicador presenta el gasto en ciencia y tecnología (ACT e I+D) discriminado según el objetivo socioeconómico al que fue aplicado. El concepto de "objetivo socioeconómico" no remite a la disciplina científica, sino a la finalidad de la actividad, también llamada "campo de aplicación". Para este indicador se ha utilizado la clasificación propuesta por la OCDE, que prevé doce objetivos socioeconómicos: "Exploración y explotación de la Tierra", "Infraestructuras y ordenación del territorio", "Control y protección del medio ambiente", "Protección y mejora de la salud humana", "Producción, distribución y utilización racional de la energía", "Producción y tecnología agrícola", "Producción y tecnología industrial", "Estructuras y relaciones sociales", "Exploración y explotación del espacio", "Investigación no Orientada", "Otra Investigación Civil" y "Defensa". La

información está expresada como porcentaje del gasto realizado para cada objetivo.

Indicador 12: Gasto en I+D por disciplina científica

Este indicador pretende identificar el gasto en I+D, según la distribución de los recursos de acuerdo a las diversas disciplinas científicas y tecnológicas en las cuales se centran sus actividades. Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación al total de Gasto en I+D informado por cada país.

Recursos humanos en ciencia y tecnología

Indicador 13: Personal en ciencia y tecnología

Este indicador refleja el número de personas involucradas en I+D, según sus distintas funciones: investigadores, becarios de I+D o doctorado, personal de apoyo y personal de servicios científico-tecnológicos. Las categorías se corresponden a la definición del Manual de Frascati que se describe en el punto 2 del presente anexo. La información es presentada tanto en personas físicas como en equivalentes a jornada completa (EJC).

Indicador 14: Investigadores por cada mil integrantes de la PEA

Este indicador expresa el peso relativo de los investigadores en la fuerza de trabajo disponible del país o población económicamente activa (PEA). Está expresado en investigadores, en personas físicas y en EJC, por cada mil integrantes de la PEA. El indicador refleja el potencial de recursos humanos para la I+D con los que cuenta el país, en relación con las dimensiones de su fuerza de trabajo.

Indicador 15: Investigadores por género

Este indicador presenta los porcentajes de investigadores (incluyendo becarios), según su función, clasificados por género.

Indicador 16: Investigadores por sector

Este indicador presenta el número de investigadores según el sector en el que desempeñan su actividad. Está expresado en porcentaje del total de investigadores en personas físicas y en EJC para cada sector. Se sigue la clasificación de sectores propuesta por la OCDE, especificada en el indicador 9.

Indicador 17: Investigadores por disciplina científica

Este indicador presenta el número de investigadores en personas físicas y en EJC (incluyendo los becarios de I+D o de doctorado) distribuidos según la disciplina científica en la que se desempeñan y expresado en porcentajes.

Indicador 18: Investigadores por nivel de formación

Este indicador identifica la distribución de los investigadores (incluyendo los becarios de I+D o de doctorado) según su máximo nivel de formación alcanzado.

4. Ver punto 2. Definiciones básicas utilizadas.

Indicadores de educación superior

Estos indicadores reflejan recursos humanos potencialmente disponibles para la ciencia y tecnología en los distintos países, en particular, los graduados universitarios de distinto nivel que se incorporan cada año al mercado de trabajo.

Indicador 19: Graduados universitarios: titulados de grado

Número de personas que se gradúa cada año en carreras universitarias de grado, de cuatro o más años de duración, clasificados por áreas. A saber: “Ciencias naturales y exactas”, “Ingeniería y tecnología”, “Ciencias médicas”, “Ciencias agrícolas”, “Ciencias sociales” y “Humanidades”.

Indicador 20: Graduados universitarios de maestrías

Número de personas que se gradúa cada año en programas de maestría, clasificados por área de la ciencia y la tecnología.

Indicador 21: Graduados universitarios: doctorados

Número de personas que se gradúa cada año en programas de doctorado, clasificados por área de la ciencia y la tecnología.

Productos de la ciencia y la tecnología

Este conjunto de indicadores se utiliza para estimar los resultados de las actividades de I+D. Desde el punto de vista adoptado, siguiendo la norma del Manual de Frascati, las patentes representan -en mayor medida- el producto de la investigación tecnológica y empresarial, por cuanto protegen conocimientos con potencial interés económico. La medición de las publicaciones científicas en determinados medios representa una aproximación, no exenta de controversias, a una evaluación cuantitativa (e indirectamente cualitativa) del producto de la investigación académica.⁵

Indicador 22: Solicitudes de patentes

Este indicador presenta el número de patentes solicitadas en cada país, discriminadas según el lugar de residencia de los solicitantes. Para el análisis de este indicador se debe tener en cuenta que no todas las patentes son el resultado de un esfuerzo de I+D, así como que muchos productos de la I+D empresarial, especialmente en algunos sectores productivos, no son patentados. No obstante esta limitación, el indicador es utilizado a efectos comparativos en todas las series internacionales. Cabe señalar, en el caso de América Latina, que algunos países

presentan saltos en sus series debido a cambios en la legislación y en las políticas.

Indicador 23: Patentes otorgadas

Este indicador presenta el número de patentes otorgadas en cada país, discriminado según el lugar de residencia del solicitante. Para el análisis de este indicador se debe tener en cuenta que no existe una relación lineal entre las patentes otorgadas y las solicitadas en cada año, ya que los tiempos de otorgamiento de una patente pueden variar substantivamente, tanto entre los distintos países, como dentro de un mismo país.

Indicador 24: Patentes PCT

Este indicador presenta el número de patentes solicitadas en cada país, a través del convenio PCT de la OMPI.

Indicador 25: Publicaciones en SCI

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de distintos países, registradas en SCI. Esta base de datos tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 12 mil revistas científicas. Es la base de datos de mayor utilización para trabajos en el área de la bibliometría. Su contenido constituye el autodenominado “mainstream” o “corriente principal de la ciencia”.

Indicador 26: Publicaciones en SCOPUS

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de distintos países, registradas en SCOPUS. Esta base de datos tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 20 mil revistas científicas. Su contenido constituye el autodenominado “mainstream” o “corriente principal de la ciencia”.

Indicador 27: Publicaciones en SCI por habitante

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCI, en relación a la población del país. Se expresa en publicaciones cada cien mil habitantes.

Indicador 28: Publicaciones en SCOPUS por habitante

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCOPUS, en relación a la población del país. Se expresa en publicaciones cada cien mil habitantes.

Indicador 29: Publicaciones en SCI en relación al PBI

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCI, en relación al PBI del país. Se expresa en publicaciones cada mil millones de dólares de PBI.

Indicador 30: Publicaciones en SCOPUS en relación al PBI

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCOPUS, en relación al

5. Los indicadores bibliométricos presentados fueron elaborados por la coordinación de la RICYT en base a una estrategia de búsqueda y mediante la contratación del servicio que provee Dialog Corp. en Argentina. Asimismo, el Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia y la Tecnología (IEDCYT) de España suministra los indicadores bibliométricos de las base ICYT. El Departamento de Bibliografía Latinoamericana de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM de México construye los indicadores de las publicaciones registradas en las bases de datos Periódica y Clase. La Biblioteca Regional de Medicina (BIREME) de la Organización Panamericana de Salud (OPS) ha proporcionado la información sobre publicaciones registradas en la base LILACS.

PBI del país. Se expresa en publicaciones cada mil millones de dólares de PBI.

Indicador 31: Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCI, en relación al gasto en I+D del país. Se expresa en publicaciones por cada millón de dólares de gasto en I+D.

Indicador 32: Publicaciones en SCOPUS en relación al gasto en I+D

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCOPUS, en relación al gasto en I+D del país. Se expresa en publicaciones por cada millón de dólares de gasto en I+D.

Indicador 33: Publicaciones en SCI cada 100 investigadores

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCI, en relación al número de investigadores del país. Se expresa en publicaciones por cada cien investigadores en personas físicas y en EJC.

Indicador 34: Publicaciones en SCOPUS cada 100 investigadores

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en SCOPUS, en relación al número de investigadores del país. Se expresa en publicaciones por cada cien investigadores en personas físicas y en EJC.

2. DEFINICIONES BÁSICAS UTILIZADAS

En este apartado se presentan las definiciones de los conceptos utilizados, confeccionadas sobre la base del Manual de Frascati 2002 (OCDE) y de las definiciones propuestas por la UNESCO.

Actividades Científicas y Técnicas (ACT)

Las actividades científicas y tecnológicas comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica (EFCT) y los servicios científicos y técnicos (SCT).

Investigación y Desarrollo Experimental (I+D)

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma

sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones.

Servicios Científicos y Técnicos (SCT)

La definición de los SCT engloba las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. A efectos de su uso en encuestas, la UNESCO ha dividido los SCT en nueve subclases que pueden resumirse como sigue: actividades de C-T de bibliotecas, etc.; actividades de C-T de museos, etc.; traducción, edición, etc., de literatura C-T; inventarios e informes (geológicos, hidrológicos, etc.); prospección; recogida de información de fenómenos socioeconómicos; ensayos, normalización, control de calidad, etc.; actividades de asesoramiento a clientes, incluyendo servicios de asesoría agrícola e industrial; actividades de patentes y licencias a cargo de organismos públicos

Sector Gobierno

Este sector comprende todos los ministerios, oficinas y otros organismos que suministran, generalmente a título gratuito, servicios colectivos que no sería económico ni fácil de suministrar de otro modo y que, además, administran los asuntos públicos y la política económica y social de la colectividad y las instituciones privadas sin fines de lucro controladas y financiadas principalmente por la administración. Las empresas públicas se incluyen en el sector de empresas.

Sector Empresas

El sector de las empresas comprende todas las empresas, organismos e instituciones cuya actividad esencial consiste en la producción mercantil de bienes y servicios (exceptuando los de la enseñanza superior) para su venta al público, a un precio que corresponde al de la realidad económica; y las instituciones privadas sin fines de lucro que están esencialmente al servicio de dichas empresas.

Sector Educación Superior

Este sector comprende todas las universidades y centros de nivel universitario, cualesquiera que sean el origen de sus recursos y su personalidad jurídica. Incluye también todos los institutos de investigación, estaciones experimentales y hospitales directamente controlados, administrados o asociados a centros de enseñanza superior.

Sector Organizaciones Privadas sin Fines de Lucro

El campo cubierto por este sector comprende las instituciones privadas sin fines de lucro, que están fuera del mercado y al servicio de las economías domésticas (es decir, del público); y los individuos privados y las economías domésticas.

Sector Extranjero

Este sector comprende todas las instituciones e individuos situados fuera de las fronteras políticas de un país, a excepción de los vehículos, buques, aeronaves y satélites espaciales utilizados por instituciones nacionales, y de los terrenos de ensayo adquiridos por esas instituciones. También comprende todas las organizaciones internacionales (excepto empresas), incluyendo sus instalaciones y actividades dentro de las fronteras de un país.

Créditos Presupuestarios Públicos de I+D

Los créditos presupuestarios públicos de I+D comprenden la I+D financiada por la administración y ejecutada por centros públicos, así como la I+D financiada por la administración y ejecutada por los otros tres sectores nacionales (empresas, instituciones privadas sin fines de lucro, enseñanza superior) y también la ejecutada en el extranjero (incluidas las organizaciones internacionales). Esta forma de análisis busca esencialmente calibrar las intenciones u objetivos de las administraciones públicas a la hora de comprometer fondos para I+D. La financiación de la I+D resulta así definida por quien financia (incluyendo los fondos públicos generales de las universidades) y puede tratarse de previsiones (presupuestos provisionales o créditos presupuestarios iniciales) o de datos retrospectivos (presupuesto final o gastos reales). Los datos de la financiación pública de I+D se extraen de los presupuestos nacionales en un momento concreto y están basados en sus propios métodos y terminología normalizados.

Para la distribución por objetivos socioeconómicos, se procura identificar la finalidad del programa o del proyecto de I+D.

Objetivos Socioeconómicos

Para la distribución por objetivos socioeconómicos, se procura identificar la finalidad del programa o del proyecto de I+D.

Investigadores

Los investigadores son profesionales que trabajan en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y en la gestión de los respectivos proyectos.

Becarios de I+D o doctorado

Los estudiantes postgraduados que desarrollan actividades de I+D deben ser considerados como investigadores e indicarse por separado. Si no constituyen una categoría diferente y son considerados como empleados, técnicos o investigadores, se suelen producir incoherencias en las series relativas a investigadores.

Personal de apoyo

Se compone de técnicos, personal asimilado y otro personal de apoyo.

Técnicos y personal asimilado

Los técnicos y el personal asimilado son personas cuyas tareas principales requieren unos conocimientos y una experiencia de naturaleza técnica en uno o varios campos de la ingeniería, de las ciencias físicas y de la vida o de las ciencias sociales y las humanidades. Participan en la I+D ejecutando tareas científicas y técnicas que requieren la aplicación de métodos y principios operativos, generalmente bajo la supervisión de investigadores. El personal asimilado realiza los correspondientes trabajos bajo la supervisión de investigadores en ciencias sociales y humanidades.

Sus tareas principales son las siguientes: realizar investigaciones bibliográficas y seleccionar el material apropiado en archivos y bibliotecas; elaborar programas para ordenador; llevar a cabo experimentos, pruebas y análisis; preparar los materiales y equipo necesarios para la realización de experimentos, pruebas y análisis; hacer mediciones y cálculos y preparar cuadros y gráficos; llevar a cabo encuestas estadísticas y entrevistas.

Otro personal de apoyo

El otro personal de apoyo incluye los trabajadores, cualificados o no, y el personal de secretariado y de oficina que participan en la ejecución de proyectos de I+D o que están directamente relacionados con la ejecución de tales proyectos.

Equivalencia a jornada completa (EJC)

La equivalencia a jornada completa (EJC) se calcula considerando para cada persona únicamente la proporción de su tiempo (o su jornada) que dedica a I+D (o ACT, cuando corresponda).

Un EJC puede entenderse como el equivalente a una persona-año. Así, quien habitualmente emplea el 30 % de su tiempo a I+D y el resto a otras actividades (tales como enseñanza, administración universitaria y orientación de alumnos) debe ser considerado como 0,3 EJC. Igualmente, si un trabajador de I+D con dedicación plena está empleado en una unidad de I+D 6 meses únicamente, el resultado es un EJC de 0,5. Puesto que la jornada (período) laboral normal puede diferir de un sector a otro, e incluso de una institución a otra, es imposible expresar la equivalencia a jornada completa en personas/año.

Teóricamente, la conversión en equivalencia a jornada completa debería aplicarse a todo el personal de I+D a tomar en consideración. En la práctica, se acepta que las personas que emplean más del 90% de su tiempo a I+D (por ejemplo, la mayor parte del personal empleado en laboratorios de I+D) sean consideradas con equivalencia

de dedicación plena del 100% y de la misma forma, podrían excluirse todas las personas que dedican menos del 10% de su tiempo a I+D

La I+D puede ser la función principal de algunas personas (por ejemplo, los empleados de un laboratorio de I+D), o sólo la función secundaria (por ejemplo, los empleados de un establecimiento dedicado a proyectos y ensayos). La I+D puede igualmente representar una fracción apreciable de la actividad en determinadas profesiones (por ejemplo, los profesores universitarios y los estudiantes postgraduados). Si se computaran únicamente las personas empleadas en centros de I+D, resultaría una subestimación del esfuerzo dedicado a I+D; por el contrario, si se contabilizaran todas las personas que dedican algún tiempo a I+D, se produciría una sobreestimación. Es preciso, por tanto, traducir a equivalencia a jornada completa (EJC) el número de personas que realizan actividades de I+D.

Investigación básica

La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

Investigación aplicada

La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

Desarrollo experimental

Consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

3. CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

1. Ciencias Naturales y Exactas

1.1 Matemáticas e informática [matemáticas y otras áreas afines; informática y otras disciplinas afines (sólo desarrollo de software; el desarrollo de equipos debe clasificarse en ingeniería)].

1.2 Ciencias físicas (astronomía y ciencias espaciales, física, otras áreas afines).

1.3 Ciencias químicas (química, otras áreas afines).

1.4 Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente (geología, geofísica, mineralogía, geografía física y otras ciencias de la tierra, meteorología y otras ciencias de la atmósfera incluyendo la investigación climática, oceanografía, vulcanología, paleoecología, otras ciencias afines).

1.5 Ciencias biológicas (biología, botánica, bacteriología, microbiología, zoología, entomología, genética, bioquímica, biofísica, otras disciplinas afines a excepción de ciencias clínicas y veterinarias).

2. Ingeniería y Tecnología

2.1 Ingeniería civil (ingeniería arquitectónica, ciencia e ingeniería de los edificios, ingeniería de la construcción, ingeniería municipal, ingeniería estructural y otras disciplinas afines).

2.2 Ingeniería eléctrica, electrónica (ingeniería eléctrica, electrónica, ingeniería de los sistemas de comunicación, ingeniería informática (sólo equipos) y otras disciplinas afines).

2.3 Otras ciencias de la ingeniería (tales como la ingeniería química, técnicas aeronáuticas y aeroespaciales, mecánica, metalurgia e ingeniería de los materiales y las correspondientes subdivisiones especializadas: productos forestales, ciencias aplicadas como geodesia, química industrial, etc.; ciencia y tecnología de producción de alimentos, tecnologías especializadas o áreas interdisciplinarias, por ejemplo, análisis de sistemas, metalurgia, minas, tecnología textil y otras disciplinas afines).

3. Ciencias Médicas

3.1 Medicina fundamental (anatomía, citología, fisiología, genética, farmacia, farmacología, toxicología, inmunología e inmo hematología, química clínica, microbiología clínica, patología).

3.2 Medicina clínica (anestesiología, pediatría, obstetricia y ginecología, medicina interna, cirugía, estomatología, neurología, psiquiatría, radiología, terapéutica, otorrinolaringología, oftalmología).

3.3 Ciencias de la salud (salud pública, higiene del trabajo, higiene del medio ambiente, enfermería, epidemiología).

4. Ciencias Agrícolas

4.1 Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias afines (agronomía, zootecnia, pesca, silvicultura, horticultura, otras disciplinas afines).

4.2 Medicina veterinaria.

5. Ciencias Sociales

5.1 Psicología.

5.2 Economía.

5.3 Ciencias de la educación (educación, formación y otras disciplinas afines).

5.4 Otras ciencias sociales [antropología (social y cultural) y etnología, demografía, geografía (humana, económica y social), planificación urbana y rural, gestión, derecho, lingüística, ciencias políticas, sociología, métodos y organización, ciencias sociales varias y actividades interdisciplinarias, actividades metodológicas e históricas de I+D relacionadas con disciplinas de este grupo]. La antropología física, la geografía física y la psicofisiología deben clasificarse normalmente en ciencias exactas y naturales.

6. Humanidades

6.1 *Historia* (historia, prehistoria e historia, así como ciencias auxiliares de la historia, tales como la arqueología, la numismática, la paleografía, la genealogía, etc.).

6.2 *Lengua y literatura* (lenguas y literaturas antiguas y modernas).

6.3 *Otras humanidades* [filosofía (incluyendo la historia de las ciencias y de la técnica), arte, historia del arte, crítica de arte, pintura, escultura, musicología, arte dramático a excepción de “investigaciones” artísticas de cualquier tipo, religión, teología, otras áreas y disciplinas relacionados con las humanidades, otras actividades de I+D metodológicas e históricas relacionadas con disciplinas de este grupo].

4. OBJETIVOS SOCIOECONÓMICOS

4.1. Exploración y explotación de la Tierra

Abarca la investigación cuyos objetivos estén relacionados con la exploración de la corteza y la cubierta terrestre, los mares, los océanos y la atmósfera, y la investigación sobre su explotación. También incluye la investigación climática y meteorológica, la exploración polar (bajo diferente OSE, si es necesario) y la hidrológica. No incluye:

- La mejora de suelos y el uso del territorio (OSE 2).
- La investigación sobre la contaminación (OSE 3).
- La pesca (OSE 6).

4.2. Infraestructuras y ordenación del territorio

Cubre la investigación sobre infraestructura y desarrollo territorial, incluyendo la investigación sobre construcción de edificios. En general, este OSE engloba toda la investigación relativa a la planificación general del suelo. Esto incluye la investigación en contra de los efectos dañinos en el urbanismo urbano y rural pero no la investigación de otros tipos de contaminación (OSE 3).

4.3. Control y protección del medio ambiente

Comprende la investigación sobre el control de la contaminación destinada a la identificación y análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, y todos los contaminantes, incluyendo su dispersión en el medio ambiente y los efectos sobre el hombre, sobre las especies vivas (fauna, flora, microorganismos) y la biosfera. Incluye el desarrollo de instalaciones de control para la medición de todo tipo de contaminantes. Lo mismo es válido para la eliminación y prevención de todo tipo de contaminantes en todos los tipos de ambientes.

4.4. Protección y mejora de la salud humana

Incluye la investigación destinada a proteger, promocionar y restaurar la salud humana, interpretada en sentido amplio para incluir los aspectos sanitarios de la nutrición y de la higiene alimentaria. Cubre desde la medicina preventiva, incluyendo todos los aspectos de los tratamientos médicos y quirúrgicos, tanto para individuos como para grupos así como la asistencia hospitalaria y a domicilio, hasta la medicina social, la pediatría y la geriatría.

4.5. Producción, distribución y utilización racional de la energía

Cubre la investigación sobre la producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso racional de todas las formas de la energía. También incluye la investigación sobre los procesos diseñados para incrementar la eficacia de la producción y la distribución de energía, y el estudio de la conservación de la energía. No incluye:

- La investigación relacionada con prospecciones (OSE1).
- La investigación de la propulsión de vehículos y motores (OSE 7).

4.6. Producción y tecnología agrícola

Abarca toda investigación sobre la promoción de la agricultura, los bosques, la pesca y la producción de alimentos. Incluye: la investigación en fertilizantes químicos, biocidas, control biológico de las plagas y la mecanización de la agricultura; la investigación sobre el impacto de las actividades agrícolas y forestales en el medio ambiente; la investigación en el desarrollo de la productividad y la tecnología alimentaria. No incluye:

- La investigación para reducir la contaminación (OSE 3).
- La investigación para el desarrollo de las áreas rurales, el proyecto y la construcción de edificios, la mejora de instalaciones rurales de ocio y descanso y el suministro de agua en la agricultura (OSE 2).
- La investigación en medidas energéticas (OSE 5).
- La investigación en la industria alimentaria (OSE 7).

4.7. Producción y tecnología industrial

Cubre la investigación sobre la mejora de la producción y tecnología industrial. Incluye la investigación de los productos industriales y sus procesos de fabricación, excepto en los casos en que forman una parte integrante de la búsqueda de otros objetivos... (por ejemplo, defensa, espacio, energía, agricultura).

4.8. Estructuras y relaciones sociales

Incluye la investigación sobre objetivos sociales, como los analizan en particular las ciencias sociales y las humanidades, que no tienen conexiones obvias con otros OSE. Este análisis engloba los aspectos cuantitativos, cualitativos, organizativos y prospectivos de los problemas sociales.

4.9. Exploración y explotación del espacio

Cubre toda la investigación civil en el terreno de la tecnología espacial. La investigación análoga realizada en el terreno militar se clasifica en el OSE 13. Aunque la investigación espacial civil no está en general centrada sobre un objetivo específico, con frecuencia sí tiene un fin determinado, como el aumento del conocimiento general (por ejemplo la astronomía), o se refiere a aplicaciones especiales (por ejemplo, los satélites de telecomunicaciones).

4.10. Investigaciones financiadas con los fondos generales de las universidades

Cuando se presentan los datos de los créditos presupuestarios públicos para I+D por “objetivo”, esta categoría debe incluir, por convención, toda la I+D

financiada a partir de subvenciones generales de los ministerios de educación, aunque en algunos países muchos de estos programas puedan presentarse con otros objetivos. Este acuerdo se ha adoptado debido al problema de la obtención de datos adecuados y, de la necesidad de hacerlos comparables. Los países miembros deberían desglosar lo más detalladamente posible, el “contenido” de esta categoría por disciplina de la ciencia y la tecnología y, en los casos en que les sea posible, por objetivos.

4.11. Investigación no orientada

Abarca todos los créditos presupuestarios que se asignan a I+D pero que no pueden atribuirse a un objetivo. Puede ser útil una distribución suplementaria por disciplinas científicas.

4.12. Otra investigación civil

Cubre la investigación civil que no puede (aún) ser clasificada en una OSE particular.

4.13. Defensa

Abarca la investigación (y el desarrollo) con fines militares. También comprende la investigación básica y la investigación nuclear y espacial financiada por los ministerios de defensa. La investigación civil financiada por los ministerios de defensa, por ejemplo, en lo relativo a meteorología, telecomunicaciones y sanidad, debe clasificarse en los OSE pertinentes.

5. GLOSARIO DE SIGLAS

ACT*: Actividades Científicas y Tecnológicas
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
BIOSIS: Biological Abstracts
CCST: Caribbean Council on Science and Technology
CIDI: Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral
COMPENDEX: Engineering Index
CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)
CyT: Ciencia y Tecnología
EJC*: Equivalencia a Jornada Completa
I+D*: Investigación y Desarrollo
ICYT: Índice Español de Ciencia y Tecnología
IEDCYT: Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia y la Tecnología
INSPEC: Physics Abstracts
MEDLINE: Index Medicus
NSF: National Science Foundation
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEA: Organización de Estados Americanos
OPSFL: Organizaciones privadas sin fines de lucro
PASCAL: Bibliographie International
PBI: Producto bruto interno
PEA: Población económicamente activa
PF: Personas físicas
PPC: Paridad de Poder de Compra
RICYT: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana-
SCI: Science Citation Index
SCT*: Servicios Científicos y Tecnológicos
SSCI: Social Science Citation Index
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de Noviembre de 2018,
en Altuna Impresores S.R.L.,
Doblas 1968,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires,
Argentina.