

# Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011

• serie  
**Informe**

Nº 1



**CONCYTEC**  
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



# Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011

**Principales indicadores bibliométricos  
de la actividad científica peruana, 2006-2011**

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC

Av. Del Aire 485 San Borja – LIMA – PERÚ  
Teléf.: (51) 01-2251150  
www.concytec.gob.pe

Primera edición  
Septiembre 2014  
® Derechos reservados. 2014 - CONCYTEC

ISBN: 978-9972-50-182-1  
Hecho el Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-11804  
Tiraje: 1000 ejemplares

Impresión: Servicios Gráficos JMD S.R.L.  
José Gálvez 1549 - Lince  
Telf.: (511) 470 6420  
ventas@graficajmd.com

Con fines académicos, se puede citar total o parcialmente esta obra siempre que se mencione al CONCYTEC y la referencia bibliográfica. Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra con fines comerciales sin autorización del CONCYTEC.

**Dirección del Equipo de Investigación:**

Félix de Moya-Anegón, CSIC-CCHS, Instituto de Políticas y Bienes Públicos,  
SCLImago Research Group

**Coordinación del Equipo de Investigación:**

Atilio Bustos-González, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso-Chile,  
SCLImago Research Group

**Equipo de Investigación SCLImago Research Group:**

Zaida Chinchilla-Rodríguez, CSIC-CCHS,  
Instituto de Políticas y Bienes Públicos, SCLImago Research Group

Elena Corera-Álvarez, CSIC-CCHS,  
Instituto de Políticas y Bienes Públicos, SCLImago Research Group

Carmen López-Illescas, CSIC-CCHS,  
Instituto de Políticas y Bienes Públicos, SCLImago Research Group

Benjamín Vargas-Quesada, Universidad de Granada, SCLImago Research Group

**Madrid – Valparaíso – Lima, 2013**



### **Presidente**

Gisella Orjeda Fernández, Ph.D.

### **Consejo Directivo**

Eco. Javier Humberto Roca Fabián  
Dr. Alejandro Vílchez De los Ríos  
Señor Antonio Ramírez-Gastón Wicht  
Ing. Peter Bernhard Anders Moores  
Ing. Adolfo Guillermo Gálvez Villacorta  
Dr. Juan Martin Rodríguez Rodríguez  
Ph.D. Abraham Vaisberg Wollach  
Ph.D. Ronald Francisco Woodman Pollitt  
Arq. Elka Popjordanova Profirova  
Abogada Silvia Solís Iparraguirre  
Antrop. Eduardo Ballón Echegaray

### **Director de Investigación y Estudios (Enero-Julio 2014)**

Juan Julio Gutiérrez Rodríguez, Ph.D.

### **Director de Políticas y Planes (Octubre 2012-Diciembre 2013)**

José Luis Segovia Juárez, Ph.D.

# Contenido

Presentación 9  
Introducción 10  
Resumen ejecutivo 12



**1.** pág. 15  
Perú en el contexto internacional y regional



**2.** pág. 33  
Perú: situación actual y tendencias



**3.** pág. 55  
Distribución de la producción científica peruana por áreas temáticas



**4.** pág. 69  
Distribución de la producción por sectores institucionales



**5.** pág. 73  
Distribución de la producción peruana  
por instituciones



**6.** pág. 81  
Proyección de los principales indicadores  
bibliométricos para Perú



**7.** pág. 89  
Notas metodológicas



Bibliografía pág. 102

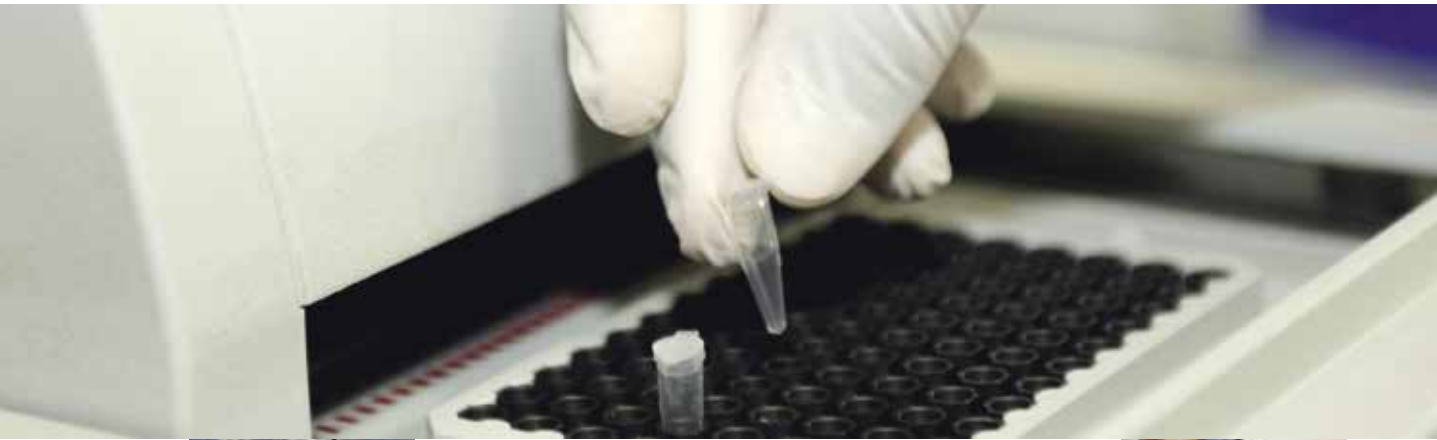
Anexo 1. pág. 106  
Países de colaboración por áreas temáticas

Anexo 2. pág. 120  
Guía de referencia rápida de los principales  
indicadores bibliométricos  
de la actividad científica

Índice de gráficos pág. 125

Índice de tablas pág. 125

Índice de mapas pág. 126





# Presentación

La promoción, fomento y orientación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son fundamentales para insertar la economía nacional en el mercado mundial. La alta competitividad exige la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la producción de bienes y servicios, en el uso racional de los recursos naturales y en la optimización de todos los servicios públicos.

Asimismo, resulta primordial identificar y analizar la actividad científica desarrollada en el Perú además de examinar su dinámica y complejidad. La producción regular de datos que brinden información del trabajo realizado en investigación y desarrollo dentro del actual contexto mundial de producción de conocimientos y desarrollo tecnológico es un elemento de análisis que el CONCYTEC debe realizar. Estos datos son relevantes para la toma de decisiones en el terreno de las políticas públicas y de la gestión empresarial, así como en la promoción y atracción de inversiones.

El CONCYTEC se complace en presentar el informe denominado "Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011", documento que evidencia las principales características de las investigaciones publicadas en revistas científicas indexadas. Los artículos en revistas indexadas dan cuenta de los resultados de la labor científica de investigadores afiliados a instituciones de investigación y universidades peruanas durante el sexenio mencionado.

Se resalta en este informe que la investigación peruana, aunque pequeña, obtiene un alto porcentaje de su producción en publicaciones de prestigio internacional. Asimismo, en el año 2011, el Perú ocupó el puesto 11 entre los países del mundo que más citas recibieron por documento publicado. Además, se constata que más del 70% de la producción peruana se desarrolla en colaboración internacional, siendo Estados Unidos el principal socio científico del Perú. En ese sentido, se hace evidente que se debe promover la diversidad y el incremento de las publicaciones científicas, sin descuidar la calidad alcanzada, así como incrementar la producción científica con liderazgo nacional.

Agradeciendo a todos los colaboradores por el esfuerzo realizado en la elaboración del presente informe, no queda más que invitar a los investigadores y profesionales para que retroalimenten este trabajo para su mejoramiento continuo, y de esta forma fortalecer el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

**Gisella Orjeda**

Presidente del CONCYTEC





# Introducción

El objetivo de este informe es caracterizar la investigación científica desarrollada en Perú, mediante la determinación de la visibilidad, colaboración, impacto, excelencia y liderazgo alcanzado por los investigadores en el sexenio 2006-2011, usando como fuente de datos Scopus y la metodología de SCImago Research Group.

Adicionalmente, este informe permite: a) identificar los principales patrones de publicación en función del volumen de producción, especialización temática y visibilidad; b) caracterizar los resultados de las principales instituciones investigadoras del país; y c) determinar la línea de base de producción científica peruana en la ventana de tiempo 2006-2011.

Los datos bibliométricos han sido obtenidos de la base de datos Scopus de Elsevier. Para asegurar la consistencia de la información, se ha evitado, en la medida de lo posible, la generación de indicadores que requieran acudir a datos de contexto para su construcción.

En el informe se presentan desagregaciones por áreas temáticas y sectores e instituciones nacionales. Scopus discrimina 27 áreas temáticas que comprenden todo el espectro de la actividad científica. Los sectores utilizados son: universidad, gobierno sin incluir universidades públicas, empresas, biomédico (hospitales, clínicas), organismos privados sin fines de lucro (observatorios), otros sectores. La sectorización es exhaustiva. En la presentación de los resultados a nivel institucional, el informe abarca hasta un máximo de 24 primeras instituciones en producción científica en la ventana 2006-2011. En algunas áreas no existen instituciones suficientes para alcanzar dicho umbral. Cuando es relevante, se compara al Perú con los países del mundo. En otros casos, es más adecuado para comprender el contexto, comparar al Perú con un conjunto selecto de países de la región. Se escogió México, Argentina, Chile y Colombia, que son relativamente más grandes en producción científica que Perú. Brasil ha sido excluido, porque las magnitudes de su actividad investigadora hacen en algunos casos, que la peruana quede invisibilizada.

Este trabajo se centra exclusivamente en los productos obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto, solo analiza aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación y, en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus. Los artículos publicados en revistas científicas de corriente principal son el principal producto de la labor científica y son comunes a la mayor parte de las disciplinas. Quedan, en consecuencia, excluidos otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica.

La evaluación exclusiva de los resultados publicados en canales formales internacionales es una limitación inherente a los indicadores bibliométricos.



tricos, puesto que estos descartan cualquier otra forma de expresión científica. Sin embargo, los teóricos apuntan a que la literatura internacional es una muestra suficientemente significativa, ya que la mayor parte de lo que circula en circuitos informales termina publicándose en canales formales y, aunque esto no sucede siempre, la confirman como un ejemplo representativo de la actividad científica de ámbito internacional.

Estos métodos de evaluación basados en producción científica pueden acarrear consecuencias negativas capaces de pervertir el sistema de generación del conocimiento. Es la denominada reflexibilidad de los indicadores bibliométricos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica o, lo que es lo mismo, en el desarrollo de conductas que se adaptan a los requerimientos de la evaluación por parte de los agregados interesados, enviando en ocasiones las buenas prácticas científicas e investigadoras.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores bibliométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complementados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos debe ser una constante.



## Resumen ejecutivo

Este informe presenta el análisis de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana del sexenio 2006-2011, incluyendo la evolución en relación a años anteriores y tendencias a futuro. A partir de la información ofrecida, es posible realizar diagnósticos basados en la caracterización de la actividad científica de Perú y su evolución y analizar sus fortalezas y debilidades a nivel nacional e internacional. Constituye, por lo tanto, una herramienta que puede ayudar a los responsables políticos a caracterizar cómo se adecuan los resultados de investigación obtenidos a los objetivos propuestos en planes, programas y políticas científicas tanto a nivel nacional como institucional.

El primer capítulo muestra la evolución de Perú en el contexto internacional. La contribución de Perú a la producción científica del mundo, en el período observado, se quintuplicó, creciendo de un 0,01% en 1996 a un 0,05% en 2011. Perú se sitúa en el mundo en la posición 73 en producción científica y en la posición 8 en el contexto latinoamericano. Asimismo, Perú, con 1,28 citas por documento el 2011, se sitúa en la posición 11 entre los países del mundo, con un umbral de producción de aproximadamente 500 artículos que más citas reciben por documento publicado. El Impacto Normalizado es un índice que compara el número medio de las citas de los documentos publicados de un país con el número de citas de producción mundial en el mismo período. En el ranking de países con mayor Impacto Normalizado Perú ocupa la posición 22, habiendo sido citado en el período 2008-2011 en un 40% sobre la media del mundo.

En el capítulo 2 se analiza la situación actual y tendencias de Perú. Más del 75% de la producción peruana se desarrolla en colaboración internacional. Una proporción cercana al 50% de la producción se publica en revista de primer cuartil (revistas del más alto prestigio internacional). El Impacto Normalizado de la producción peruana se sitúa muy por sobre la media del mundo. En relación al idioma utilizado, destaca el inglés: 81% de los documentos publicados en el período 2006-2011 fueron en este idioma. La producción científica peruana se comunica principalmente a través de revistas científicas editadas en Estados Unidos, Inglaterra y Holanda. La rentabilidad en citas en cada caso es 11,08, 12,84 y 7,65 citas por artículo publicado respectivamente. Estados Unidos es el principal socio científico de Perú, seguido a cierta distancia por Brasil.

La colaboración internacional, sumada a la colaboración nacional, representó 77% en 2003 y 72% en 2011. Este es el rasgo característico de la producción científica peruana. Los investigadores nacionales son invitados a ser parte de la investigación financiada y liderada por instituciones extranjeras que se interesan por el ambiente natural y cultural peruano (Farmacología y Arqueología). La investigación desarrollada de este modo obtiene unos impactos normalizados por sobre la media del mundo. La producción realizada sólo en colaboración



nacional o en forma individual pasó de 23% en 2003 a 28% en 2011, obteniendo una citación normalizada en promedio un 5% por debajo de la media del mundo.

Se elaboraron mapas de colaboración científica para las tres instituciones peruanas que lograron una producción científica de más de cien documentos el año 2011: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Ministerio de Salud. En cada nodo se indica mediante código de colores el impacto normalizado que se alcanza producto de la colaboración.

Se considera tasa de excelencia al porcentaje de trabajos que se sitúan en el selecto grupo del 10% de los más citados en cada especialidad. En Perú, 14% de los resultados de esa investigación alcanzan la excelencia; sin embargo, sólo lidera el 10% de las investigaciones internacionales en que participa y solo 2 puntos de los 14 que alcanzan la excelencia son liderados por investigadores peruanos. Esos 2 puntos corresponden a 15 trabajos del año 2011. Lo que se describe es un escenario nacional de muy alta dependencia científica de la colaboración internacional, donde la agenda de temas a investigar está marcada, en una proporción muy alta, por los intereses de investigadores provenientes de otros países.

Las categorías donde Perú cuenta con fortalezas relativas, alcanzando la excelencia en una proporción significativa en trabajos liderados por investigadores nacionales son: Farmacología, Toxicología y Farmacéutica; Negocios, Administración y Contabilidad; e Ingeniería Química.

La distribución por áreas de conocimiento se analiza en el capítulo 3. Destaca el área de Medicina. Este es el campo científico que concentra la mayor parte del esfuerzo investigador nacional, pasando de 36% en 2006 a 31% en 2011. Si se suman los demás campos biomédicos: Odontología (0,9%), Profesiones de



la Salud (0,1%), Neurociencia (1,1%), Enfermería (1,6%), el área concentra un 44,7% de la investigación el año 2011. Los campos de investigación básica relacionadas con la biomedicina: Bioquímica, Genética y Biología Molecular (6,5%), Inmunología y Microbiología (7,2%), Farmacología, Toxicología y Farmacia (1,6%) aportan a su vez un 15% adicional. La Agricultura es el segundo campo donde Perú despliega su esfuerzo investigador, manteniéndose en torno al 16%, con algunas oscilaciones durante el período. Extraña el bajo esfuerzo que se realiza en el área de la Veterinaria, que solo alcanzó 1,1% del total nacional el año 2011.

La distribución de la producción por sectores institucionales es recogida en el capítulo 4. Como en todos los países de América Latina, en el Perú el sector que más ciencia produce es el universitario, seguido del biomédico. Ambos obtienen una citación normalizada superior a la media del mundo. Este nivel de impacto es excepcional. El sector otros, compuesto fundamentalmente por instituciones privadas sin fines de lucro, logra una citación normalizada muy alta (2,14 sobre el mundo que está en 1). Este mismo sector logra que cerca del 75% de su producción sea publicada en revistas del primer cuartil. El sector gobierno está estancado en términos de producción. Sin embargo, exhibe unos niveles de impacto normalizado (1,66) muy superiores a los logrados por el mismo sector en los demás países de América Latina.

En el capítulo 5 se presenta la distribución de la producción científica peruana por instituciones. Presentada por sectores, se compara el tamaño de su producción, citas por documento, proporción de investigación realizada en colaboración internacional, citación normalizada, proporción de la producción publicada en revistas del primer cuartil, indicador Gini de especialización temática de la institución, proporción de producción en excelencia y liderazgo y proporción de la producción en que la institución tiene el liderazgo y alcanza la excelencia.

Finalmente, se presenta una proyección a futuro de algunos de los principales indicadores bibliométricos del país. Dichas proyecciones muestran un posible incremento de la producción en revistas del cuarto cuartil (Q4), con la consecuente pérdida de impacto. La colaboración internacional mantendrá sus actuales niveles. Es posible esperar una caída en el nivel de citación en los próximos años a menos que se dé más énfasis a la calidad de la producción científica que a la cantidad.

En el Anexo 1 se presentan los primeros países con que Perú colabora por área temática. Para cada área temática/país se señala el nivel de producción en colaboración, la proporción que ello representa del total de la producción peruana en el área, el número de citas por país y el promedio de citas obtenidas por cada artículo producido en colaboración. En el Anexo 2 se presenta una guía de referencias rápida de los principales indicadores bibliométricos, donde se hace una descripción de los indicadores empleados.



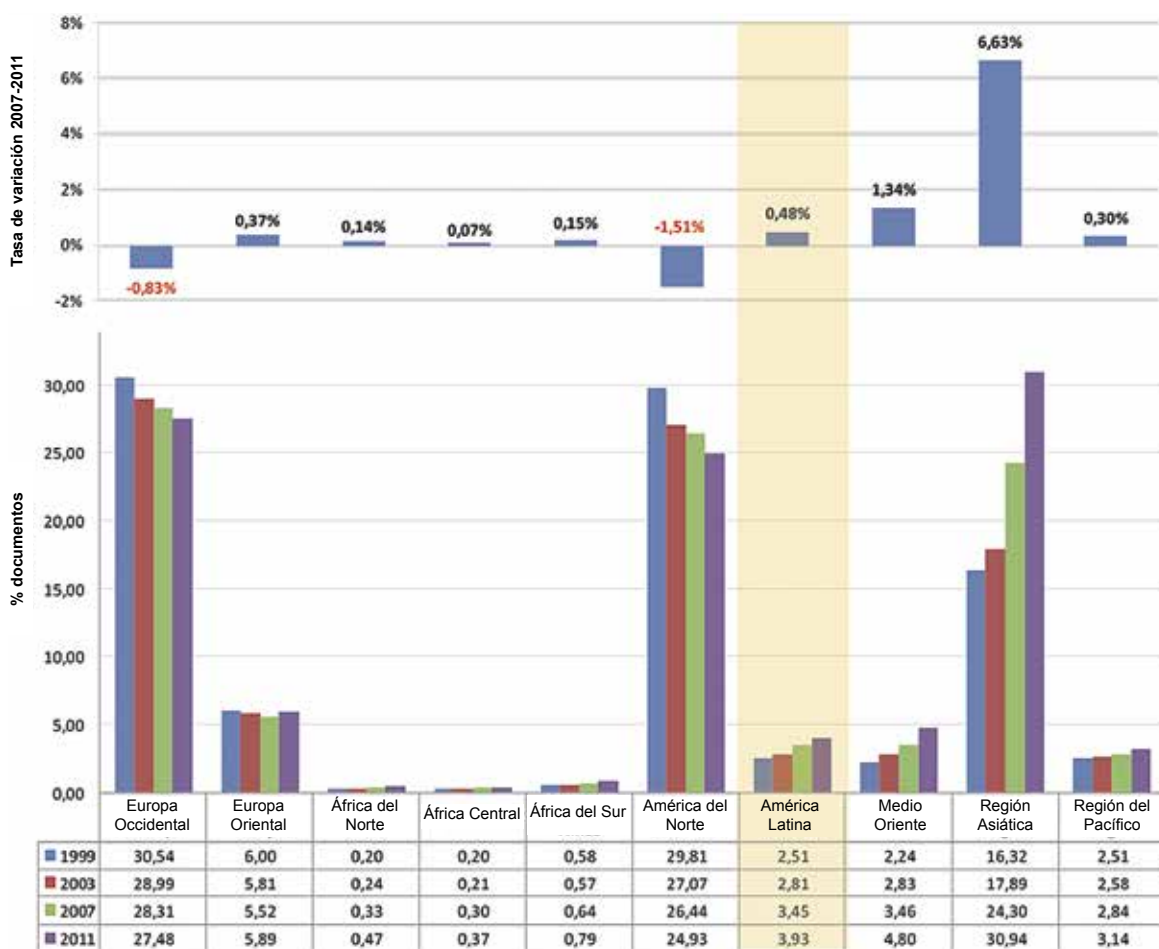
# 1.

## Perú en el contexto internacional y regional

En este capítulo se muestra la evolución del Perú en producción científica durante el sexenio 2006-2011, así como su contribución en el contexto internacional, utilizando la base de datos Scopus de la empresa Elsevier y la metodología de SCImago Research Group.

En el 2011, las citas de Perú por documento se situaron por encima del promedio alcanzado por Norteamérica y Asia, mostrando una intensidad por encima del promedio mundial. Además, muestra una tendencia a ganar impacto en los próximos años, siendo el país de la región que logra un mayor nivel de citación normalizada al publicar sus trabajos en revistas de alta calidad (Q1).

Gráfico 1.

**Distribución de la producción científica por regiones geográficas**

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

“El aporte de América Latina a la producción científica mundial pasó de 2,51% en 1999 a 3,93% en 2011”

- En el último lustro, las regiones con mayor aportación a la producción científica mundial fueron: Asia, Europa Occidental y América del Norte, que en conjunto aportaron 83,35% del total. Durante el período observado, Asia creció 14,62 puntos porcentuales, mientras Europa Occidental y América del Norte disminuyeron su aportación relativa (3,06 y 4,88 puntos porcentuales respectivamente).
- El aporte de América Latina a la producción científica mundial pasó de 2,51% en 1999 a 3,93% en 2011.
- En el periodo 2007-2011, como se puede apreciar en la parte superior del gráfico, Asia creció en forma acelerada (6,63%), seguida por Medio Oriente (1,34%) y América Latina (0,48%). En el mismo período, Europa Occidental y América del Norte sufrieron una contracción de su aportación relativa.

Gráfico 2.

### Evolución del número de documentos de la producción científica peruana respecto a la producción mundial y de América Latina



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

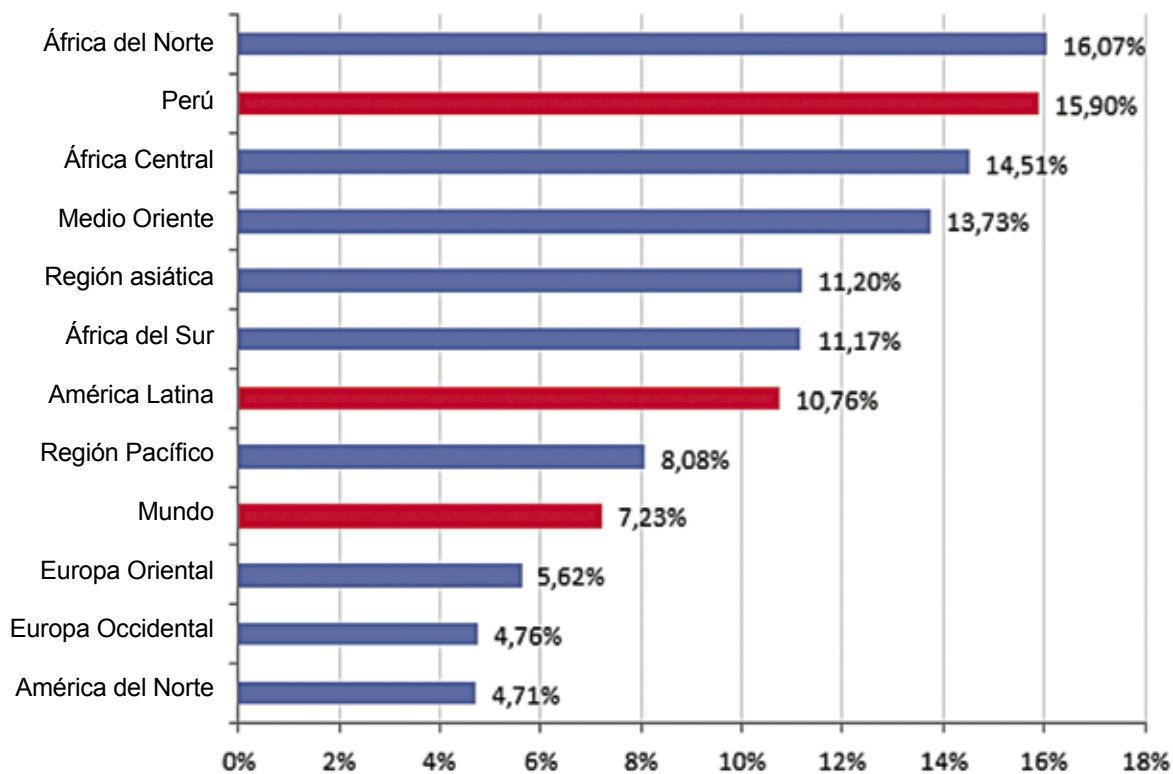
- El número de artículos en el que al menos un autor tiene filiación peruana, creció de 164 en 1996 a 1.116 en 2011. A partir del año 2003 la producción científica del país muestra un importante incremento.
- El porcentaje de producción científica peruana en relación a América Latina creció moderadamente durante el periodo analizado.
- La participación peruana respecto del mundo se quintuplicó en el período observado, pasando de 0,01% en 1996 a 0,05% en 2011. La diferencia de apreciación del crecimiento de Perú respecto de la región y del mundo, se explica porque en el periodo analizado, América Latina creció de forma más dinámica que otras regiones del mundo.

**“La participación peruana respecto del mundo se quintuplicó”**



Gráfico 3.

### Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica del Perú con otras regiones geográficas en el período 2006-2011



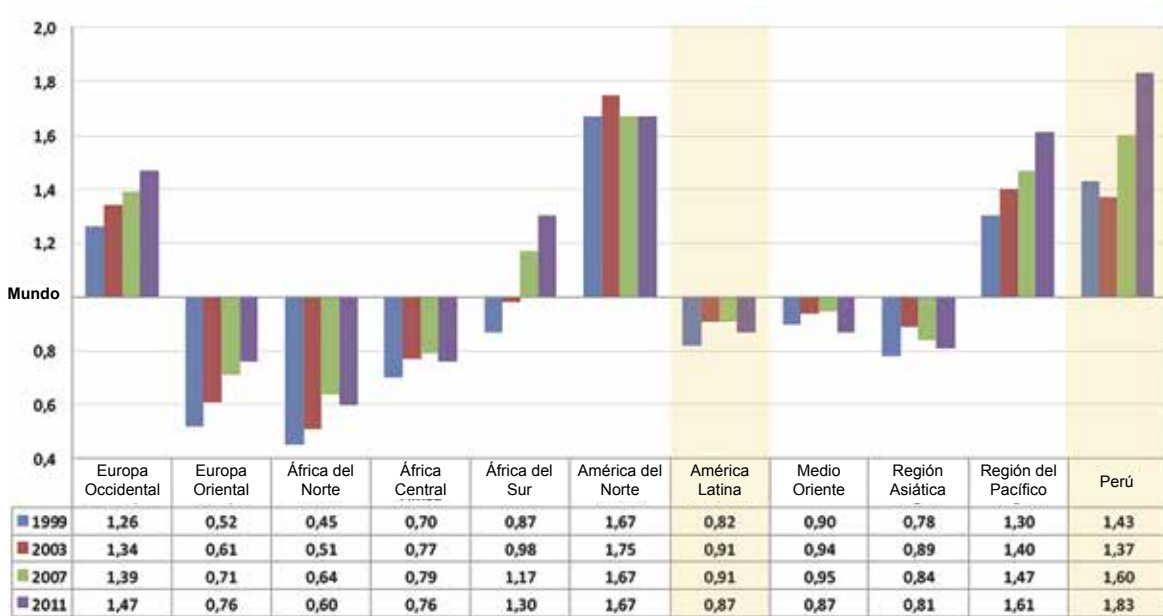
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

“el consumo que se hace de la producción científica es un indicador de aportación al progreso”

- El crecimiento promedio anual de la producción científica peruana en el período 2006-2011 fue de 15,90%, superando en 5,14% al de América Latina y en 8,67 puntos porcentuales al del mundo.
- Este indicador es importante para las instituciones de investigación del país, pues indica a qué velocidad deben crecer interanualmente para mantener su posición relativa.
- Así como los datos de producción científica son un indicador del estado de desarrollo del país, el consumo que se hace de esa producción es un indicador de la aportación al progreso.

Gráfico 4.

## Citas por documento recibidas por Perú y por región geográfica del mundo



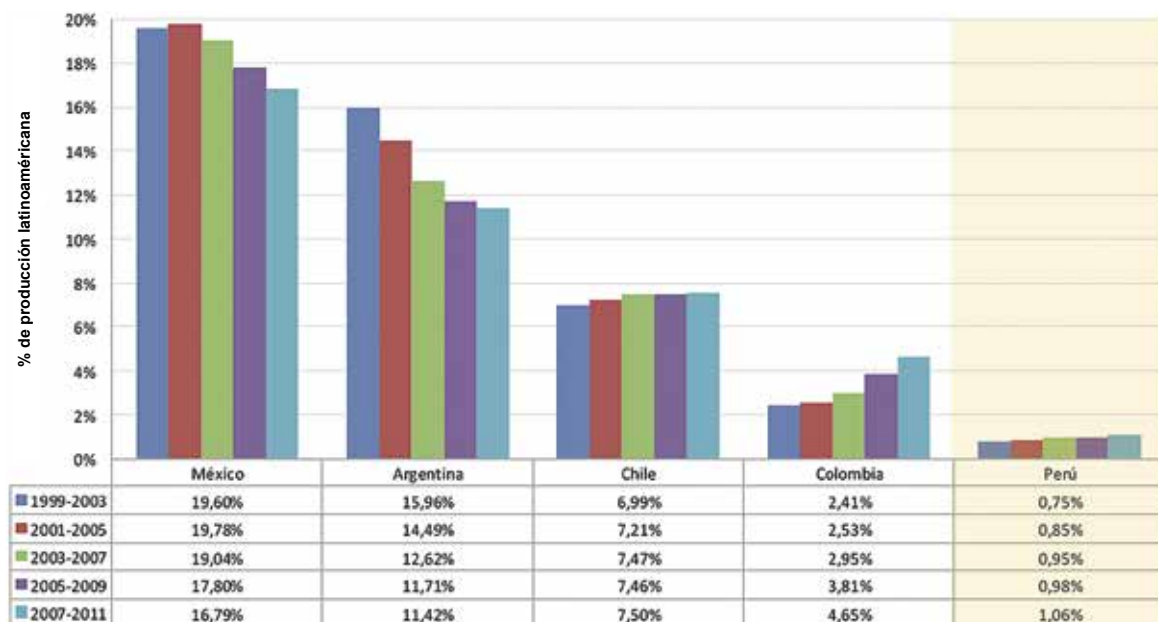
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Las citas por documento de Perú muestran una intensidad por encima del promedio mundial, con tendencia a ganar impacto en los años más recientes, y situándose en 2011 por encima del promedio alcanzado por Norteamérica y Asia.
- Latinoamérica muestra, proporcionalmente, una relación de citas por documento por debajo de la media del mundo.
- Norteamérica es la región del mundo que más citas recibe, seguida por Europa Occidental y Asia.

**“Norteamérica  
es la región del  
mundo que más  
citas recibe”**

Gráfico 5.

**Evolución por series temporales de México, Argentina, Chile, Colombia y Perú y su aportación relativa respecto de la producción de América Latina en quinquenios**

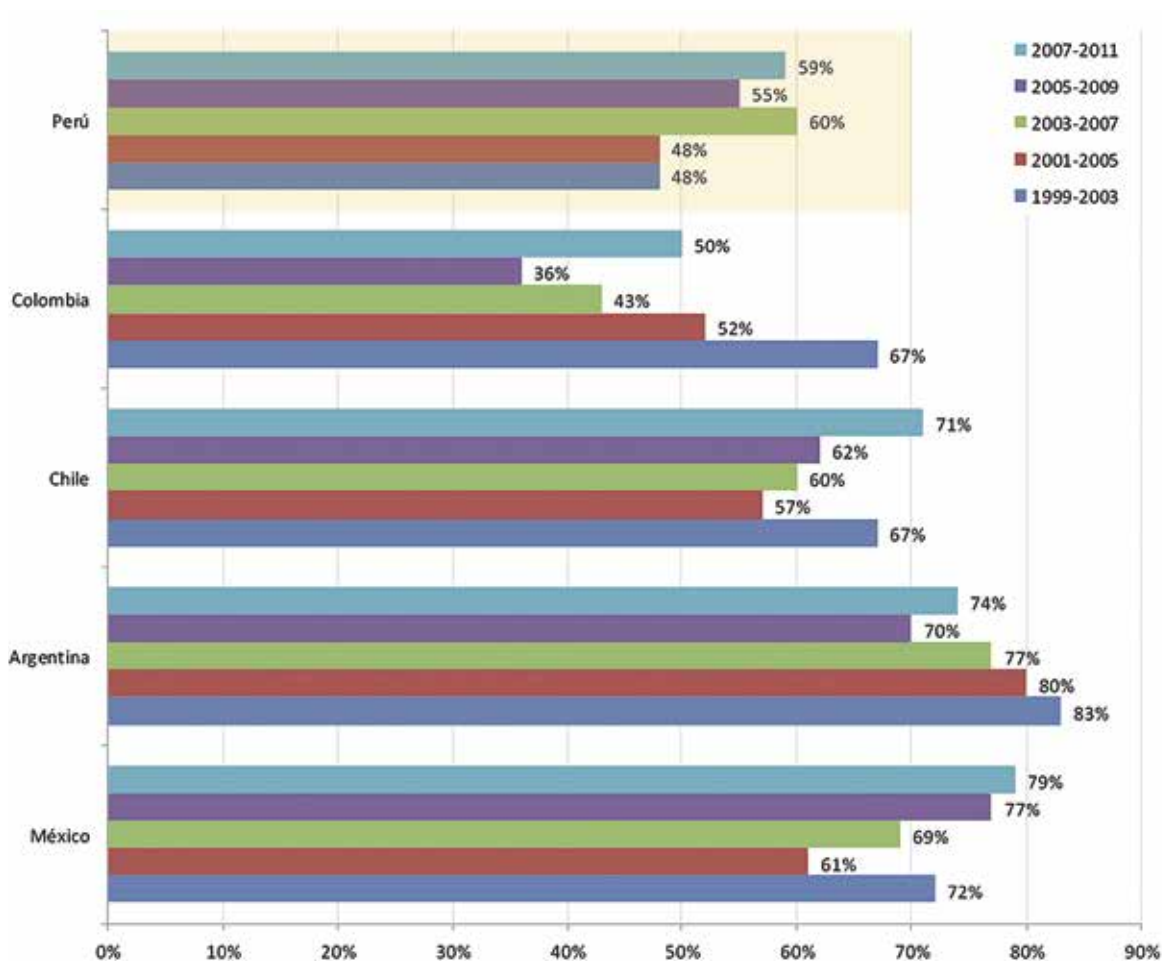


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

“Perú aportó el **1,06%** de la producción científica mundial”

- Perú aportó el 1,06% de la producción científica mundial en el quinquenio 2007-2011. Junto con Colombia fueron los dos países que, en términos relativos, crecieron más en la región.
- Argentina y México, si bien crecieron en número de artículos publicados, no lo hicieron con la intensidad suficiente para mantener su posición relativa en la región.

Gráfico 6.

**Tasas de crecimiento del número de documentos por series quinquenales**

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Perú, en el periodo 2007-2011, recuperó la tasa de crecimiento de producción científica que tuvo en el quinquenio 2003-2007, superando en los últimos años a la tasa alcanzada por Colombia.
- México, Argentina y Chile alcanzaron tasas superiores a la de Perú. En ese mismo período Argentina perdió dinamismo, mientras que México lo ganó a una tasa moderada.
- Colombia muestra una tasa menor de crecimiento que los demás países, acumulando una caída importante.

**“Perú recuperó la tasa de crecimiento de producción científica que tuvo en el quinquenio 2003-2007”**

Tabla 1.

## Posición del Perú en el ranking mundial por número de documentos 2011

	País	Documentos	Documentos citables	Citas	Autocitas	Citas por documento	Índice H
1	 United States	519.573	471.524	625.753	353.259	1,20	1.305
2	 China	373.756	365.421	177.334	103.245	0,47	353
3	 United Kingdom	145.899	129.052	183.651	60.479	1,26	802
4	 Germany	137.519	125.568	169.355	60.341	1,23	704
5	 Japan	115.416	108.877	94.705	34.116	0,82	602
6	 France	97.343	89.420	110.533	33.442	1,14	646
7	 India	88.437	81.914	46.137	20.121	0,52	281
8	 Canada	80.679	74.321	97.201	25.652	1,20	621
9	 Italy	77.838	70.468	86.373	26.546	1,11	550
10	 Spain	71.155	64.716	74.935	24.291	1,05	448
11	 Australia	63.149	57.304	73.305	23.885	1,16	481
12	 South Korea	60.846	57.987	47.905	15.152	0,79	309
13	 Brazil	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	285
14	 Netherlands	45.689	41.240	69.532	17.402	1,52	545
15	 Taiwan	40.234	38.302	27.871	9.251	0,69	249
16	 Russian Federation	39.005	37.467	17.850	6.336	0,46	308
17	 Iran	36.803	35.092	18.476	9.426	0,50	121
18	 Switzerland	33.272	30.474	56.403	12.510	1,70	537
19	 Turkey	32.609	30.170	15.485	4.843	0,47	193
20	 Poland	29.143	27.822	19.937	6.303	0,68	281
21	 Sweden	28.652	26.635	39.634	8.888	1,38	484
22	 Belgium	25.416	23.414	35.948	8.249	1,41	428
23	 Malaysia	18.875	18.271	8.845	4.051	0,47	116
24	 Austria	18.694	17.099	23.841	5.013	1,28	355
25	 Denmark	18.052	16.630	28.058	6.490	1,55	399
26	 Greece	16.407	14.805	15.450	3.628	0,94	247
27	 Israel	15.922	14.750	20.659	4.186	1,30	393
28	 Portugal	15.874	14.857	14.333	3.926	0,90	218
29	 Czech Republic	15.784	15.026	12.931	3.939	0,82	223
30	 Norway	15.121	13.821	17.755	4.271	1,17	308
31	 Finland	14.866	14.003	18.371	4.221	1,24	352
32	 Mexico	14.851	14.106	11.066	2.678	0,75	216
33	 Singapore	14.511	13.684	18.365	4.620	1,27	240
34	 Hong Kong	12.870	12.158	11.900	2.652	0,92	268
35	 South Africa	12.353	11.505	11.518	3.797	0,93	216
36	 New Zealand	11.678	10.651	12.805	3.391	1,10	264
37	 Romania	11.215	11.052	5.828	1.987	0,52	126
38	 Ireland	10.822	9.935	13.566	2.761	1,25	254
39	 Argentina	10.352	9.648	9.582	2.266	0,93	206
40	 Egypt	10.295	9.722	6.140	1.549	0,60	122

	País	Documentos	Documentos citables	Citas	Autocitas	Citas por documento	Índice H
41	Thailand	9.760	9.173	6.418	1.512	0,66	156
42	Saudi Arabia	8.869	8.349	6.553	1.756	0,74	114
43	Hungary	8.737	8.239	8.506	1.932	0,97	239
44	Pakistan	8.294	7.886	4.612	1.794	0,56	101
45	Ukraine	7.629	7.251	4.390	1.302	0,58	132
46	Chile	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	181
47	Croatia	5.793	5.486	3.627	871	0,63	132
48	Serbia	5.667	5.543	3.763	1.248	0,66	53
49	Nigeria	4.972	4.814	1.769	475	0,36	82
50	Tunisia	4.943	4.597	2.072	568	0,42	80
51	Slovenia	4.769	4.534	4.140	1.071	0,87	141
52	Colombia	4.708	4.473	3.752	748	0,80	122
53	Slovakia	4.696	4.491	3.525	812	0,75	138
54	Algeria	3.264	3.155	1.134	311	0,35	74
55	Bulgaria	3.251	3.117	2.437	464	0,75	129
56	Indonesia	2.741	2.651	1.575	315	0,57	103
57	Morocco	2.737	2.529	1.457	378	0,53	90
58	Lithuania	2.425	2.369	2.007	486	0,83	102
59	United Arab Emirates	2.364	2.236	1.204	215	0,51	81
60	Bangladesh	2.197	2.114	1.106	342	0,50	89
61	Jordan	2.195	2.107	1.059	209	0,48	72
62	Viet Nam	2.130	2.038	1.457	337	0,68	101
63	Cuba	2.048	1.932	894	178	0,44	86
64	Estonia	2.042	1.940	2.636	557	1,29	119
65	Kenya	1.700	1.610	2.141	431	1,26	125
66	Venezuela	1.599	1.520	845	145	0,53	123
67	Belarus	1.552	1.460	1.460	258	0,94	96
68	Lebanon	1.446	1.337	923	142	0,64	91
69	Cyprus	1.367	1.293	1.711	301	1,25	79
70	Philippines	1.350	1.282	1.631	238	1,21	107
71	Iceland	1.125	1.030	2.001	269	1,78	150
72	Latvia	1.117	1.091	551	123	0,49	79
73	Peru	1.116	1.024	1.427	149	1,28	98
74	Kuwait	1.102	1.045	597	123	0,54	77
75	Luxembourg	1.080	1.008	1.036	205	0,96	73

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Perú ocupa la posición 73 en el mundo y la octava en América Latina, antecedido por Brasil (13), México (32), Argentina (39), Chile (46), Colombia (52), Cuba (63) y Venezuela (66).
- Destaca la posición de los países denominados BRIC<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Se emplea la palabra BRIC para referirse conjuntamente a Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica.

- En el World Competitiveness Online 2012<sup>2</sup>, Perú alcanzó las siguientes posiciones relativas:

<b>Competitividad global</b>					
<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Puesto	35	37	41	43	44
<b>Desempeño económico</b>					
<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Puesto	14	22	28	20	26
<b>Eficiencia gubernamental</b>					
<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Puesto	32	41	35	36	27
<b>Eficiencia empresarial</b>					
<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Puesto	30	33	42	39	40
<b>Infraestructura</b>					
<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Puesto	52	49	57	58	59

<sup>2</sup> World Competitiveness Online es la base de datos más exhaustiva de competitividad entre países. Es compilada desde 1989 por el IMD World Competitiveness Center (WCC).

Tabla 2.

**Ranking latinoamericano por número de documentos 2011**

	País	Documentos	Documentos citables	Citas	Autocitas	Citas por documento	Índice H
1	Brazil	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	285
2	Mexico	14.851	14.106	11.066	2.678	0,75	216
3	Argentina	10.352	9.648	9.582	2.266	0,93	206
4	Chile	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	181
5	Colombia	4.708	4.473	3.752	748	0,80	122
6	Cuba	2.048	1.932	894	178	0,44	86
7	Venezuela	1.599	1.520	845	145	0,53	123
8	Peru	1.116	1.024	1.427	149	1,28	98
9	Uruguay	995	944	925	170	0,93	99
10	Puerto Rico	855	826	1.065	117	1,25	119
11	Costa Rica	561	534	572	89	1,02	97
12	Ecuador	441	406	610	94	1,38	78
13	Panama	362	336	617	120	1,70	100
14	Trinidad and Tobago	357	329	153	21	0,43	57
15	Bolivia	230	221	259	37	1,13	57
16	Jamaica	225	217	205	21	0,91	54
17	Guatemala	134	125	68	15	0,51	47
18	El Salvador	130	123	128	7	0,98	34
19	Paraguay	109	104	85	9	0,78	42
20	Barbados	99	84	109	11	1,10	46
21	Nicaragua	95	86	95	16	1,00	43
22	Grenada	88	74	40	2	0,45	22
23	Dominican Republic	71	68	75	7	1,06	39
24	Honduras	67	65	68	4	1,01	37
25	Haití	66	64	86	20	1,30	33
26	Guadeloupe	54	53	26	1	0,48	40
27	French Guiana	52	50	56	18	1,08	38
28	Bermuda	43	40	51	5	1,19	53
29	Martinique	36	33	16	1	0,44	25
30	Cayman Islands	32	31	10	0	0,31	12

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Perú se ubica en la posición 8 del ranking de países latinoamericanos. Uruguay lo sigue de cerca y Venezuela lo antecede con una distancia importante aún.
- Perú obtiene 98 de Índice H, lo que lo sitúa en la posición 63 del mundo y en décimo lugar en América Latina. Brasil, con un índice de 285, ocupa el primer lugar de la región, seguido por México (216), Argentina (206) y Chile (181).
- El índice H es el balance entre el número de documentos publicados (cantidad) y las citas recibidas por estos (calidad). A diferencia de los indicadores basados en el conteo de citas o documentos publicados, el índice H separa aquellos países con gran influencia en el mundo científico de aquellos que publican muchos trabajos.

“Perú se ubica en la posición 8 del ranking de países latinoamericanos”



Tabla 3.

## Ranking mundial según promedio de citas recibidas por documento 2011

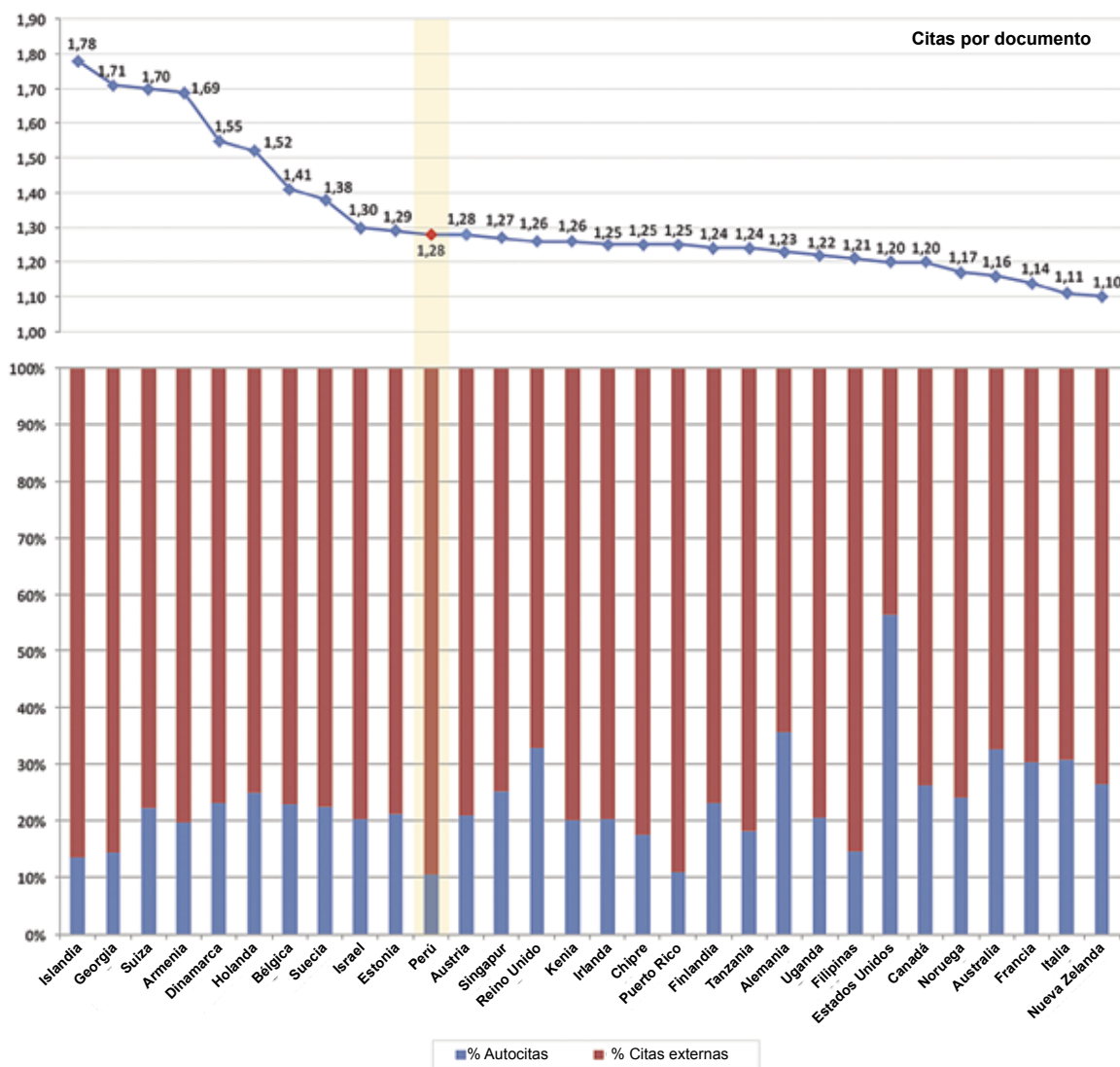
	<b>País</b>	<b>Documentos</b>	<b>Documentos citables</b>	<b>Citas</b>	<b>Autocitas</b>	<b>Citas por documento</b>	<b>Índice H</b>
1	Iceland	1.125	1.030	2.001	269	1,78	150
2	Georgia	730	700	1.248	179	1,71	71
3	Switzerland	33.272	30.474	56.403	12.510	1,70	537
4	Armenia	858	829	1.446	285	1,69	98
5	Denmark	18.052	16.630	28.058	6.490	1,55	399
6	Netherlands	45.689	41.240	69.532	17.402	1,52	545
7	Belgium	25.416	23.414	35.948	8.249	1,41	428
8	Sweden	28.652	26.635	39.634	8.888	1,38	484
9	Israel	15.922	14.750	20.659	4.186	1,30	393
10	Estonia	2.042	1.940	2.636	557	1,29	119
11	Peru	1.116	1.024	1.427	149	1,28	98
12	Austria	18.694	17.099	23.841	5.013	1,28	355
13	Singapore	14.511	13.684	18.365	4.620	1,27	240
14	Kenya	1.700	1.610	2.141	431	1,26	125
15	United Kingdom	145.899	129.052	183.651	60.479	1,26	802
16	Ireland	10.822	9.935	13.566	2.761	1,25	254
17	Cyprus	1.367	1.293	1.711	301	1,25	79
18	Puerto Rico	855	826	1.065	117	1,25	119
19	Tanzania	853	817	1.057	192	1,24	88
20	Finland	14.866	14.003	18.371	4.221	1,24	352
21	Germany	137.519	125.568	169.355	60.341	1,23	704
22	Uganda	934	879	1.137	233	1,22	90
23	Philippines	1.350	1.282	1.631	238	1,21	107
24	Canada	80.679	74.321	97.201	25.652	1,20	621
25	United States	519.573	471.524	625.753	353.259	1,20	1.305
26	Norway	15.121	13.821	17.755	4.271	1,17	308
27	Australia	63.149	57.304	73.305	23.885	1,16	481
28	France	97.343	89.420	110.533	33.442	1,14	646
29	Italy	77.838	70.468	86.373	26.546	1,11	550
30	New Zealand	11.678	10.651	12.805	3.391	1,10	264

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Umbral: más de 900 artículos por año.

- Perú se sitúa en la posición 11 del ranking mundial de citas por documento, al aplicarse un umbral de producción de por lo menos 500 artículos por año.
- Los demás países de la región, excepto Puerto Rico, no ingresan en este grupo de 30 países que acumulan más citas por artículo.
- En esta representación descienden aquellos países que ocupaban posiciones muy destacadas en producción. Esto es especialmente notorio en los países BRIC. Los países emergentes, si bien tienen un elevado volumen de documentos publicados, publican en revistas que les dan una limitada visibilidad.

Gráfico 7.

**Promedio de citas por documento, autocitas y citas externas emitidas y recibidas por los 30 países con más alta cantidad de citas por documento en 2011**



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

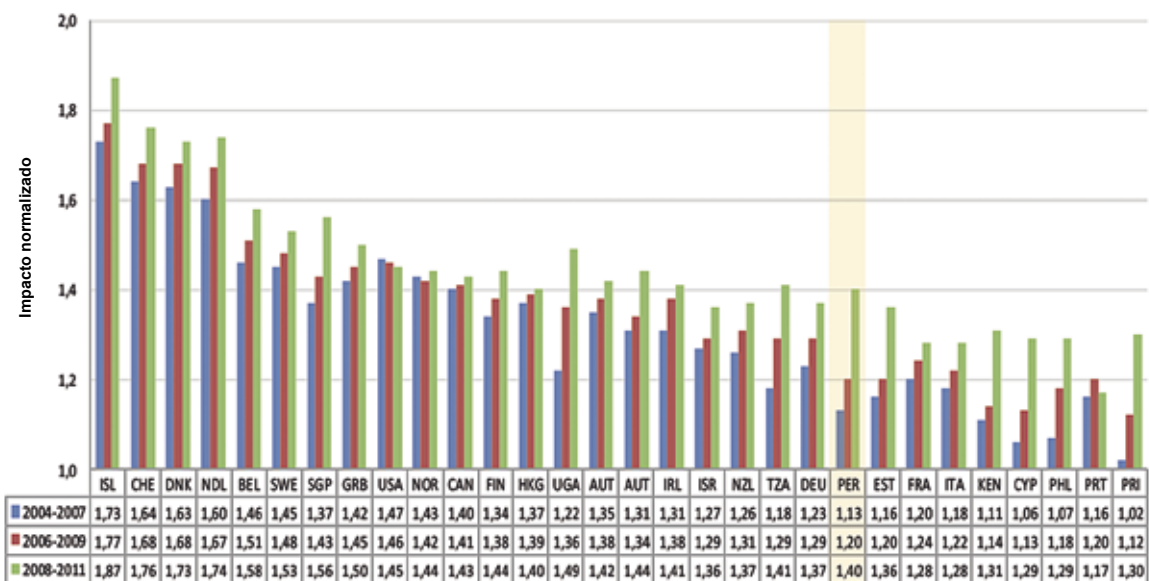
- Solo 10,4% de la citación recibida por los trabajos de investigadores peruanos corresponde a autocitas. El promedio de autocitas en los países de la muestra es de 23%.
- Perú, con 1,28 citas por documento en 2011, se sitúa en la posición 11 entre los países<sup>3</sup> que más citas reciben por documento publicado. Puerto Rico, es el otro país latinoamericano que logra situarse entre este selecto grupo de países. Este es un indicador del interés que la comunidad científica internacional asigna a la producción nacional.

**“Perú se sitúa en la posición 11 entre los países que más citas reciben por documento publicado”**

3 Para seleccionar los países se definió un umbral de 500 artículos producidos en 2010.

Gráfico 8.

**Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros países del mundo**

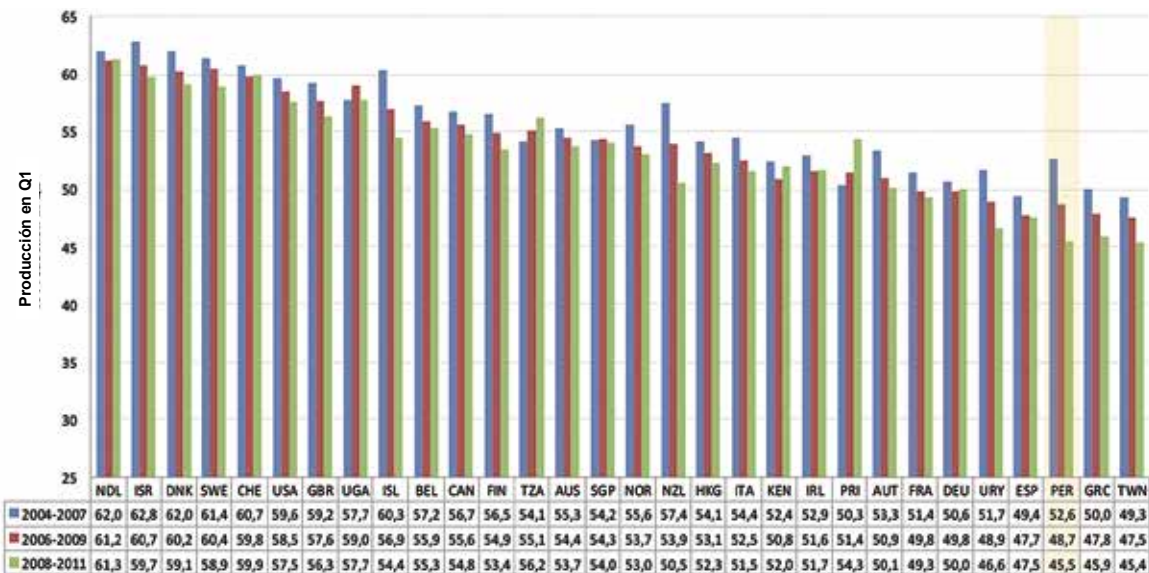


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

- El Impacto Normalizado es un índice que compara el número medio de las citas de los documentos publicados de un país con el número de citas de producción mundial en el mismo período. En el ranking de los países con mayor Impacto Normalizado, Perú ocupa la posición 22, habiendo sido citado en el período 2008-2011 un 40% sobre la media del mundo.

Gráfico 9.

**Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) en los primeros países del mundo**



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

- Porcentaje de publicaciones en primer cuartil (Q1). Este indicador señala la proporción de artículos que un país logra publicar en las revistas científicas que representan al 25% más prestigioso del mundo en cada materia. Es un indicador de calidad.
- En el cuatrienio 2008-2011, Perú se situó en el puesto 28 del mundo. Los demás países de la región se ubicaron en puestos inferiores.

Tabla 4.

#### Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) de los países de América Latina seleccionados

Año	México		Argentina		Chile		Colombia		Perú	
	% Q1	Citación Normalizada en Q1	% Q1	Citación Normalizada en Q1	% Q1	Citación Normalizada en Q1	% Q1	Citación Normalizada en Q1	% Q1	Citación Normalizada en Q1
2003	47,15	1,11	53,04	1,22	60,09	1,29	46,01	1,24	57,67	1,40
2004	45,99	1,16	54,68	1,26	53,46	1,45	40,10	1,34	58,35	1,48
2005	39,76	1,23	51,63	1,25	50,04	1,36	43,97	1,41	57,23	1,44
2006	37,54	1,27	49,32	1,43	43,87	1,42	34,42	1,62	47,40	1,75
2007	37,40	1,31	47,08	1,40	43,63	1,53	33,13	1,75	50,36	1,88
2008	36,83	1,33	46,54	1,48	41,41	1,40	28,61	1,46	52,67	2,07
2009	34,89	1,48	44,12	1,53	40,42	1,52	24,84	1,58	46,86	1,75
2010	33,66	1,43	42,88	1,47	40,75	1,55	25,24	1,61	41,68	2,65
2011	36,21	1,66	44,38	1,75	42,86	1,76	27,91	2,35	42,64	2,93

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- Perú es el tercer país de la región que en los últimos años ha logrado publicar una mayor proporción de sus trabajos en revistas del Q1, precedido por Argentina y Chile.
- En el período observado, Perú pasó de la segunda a la tercera posición en proporción de trabajos publicados en el Q1.
- Perú es el país de la región que logra un mayor nivel de citación normalizada al publicar sus trabajos en revistas Q1, seguido por Colombia.

**“Perú es el país de la región que logra un mayor nivel de citación”**

Gráfico 10.

**Evolución por series cuatrienales del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional**



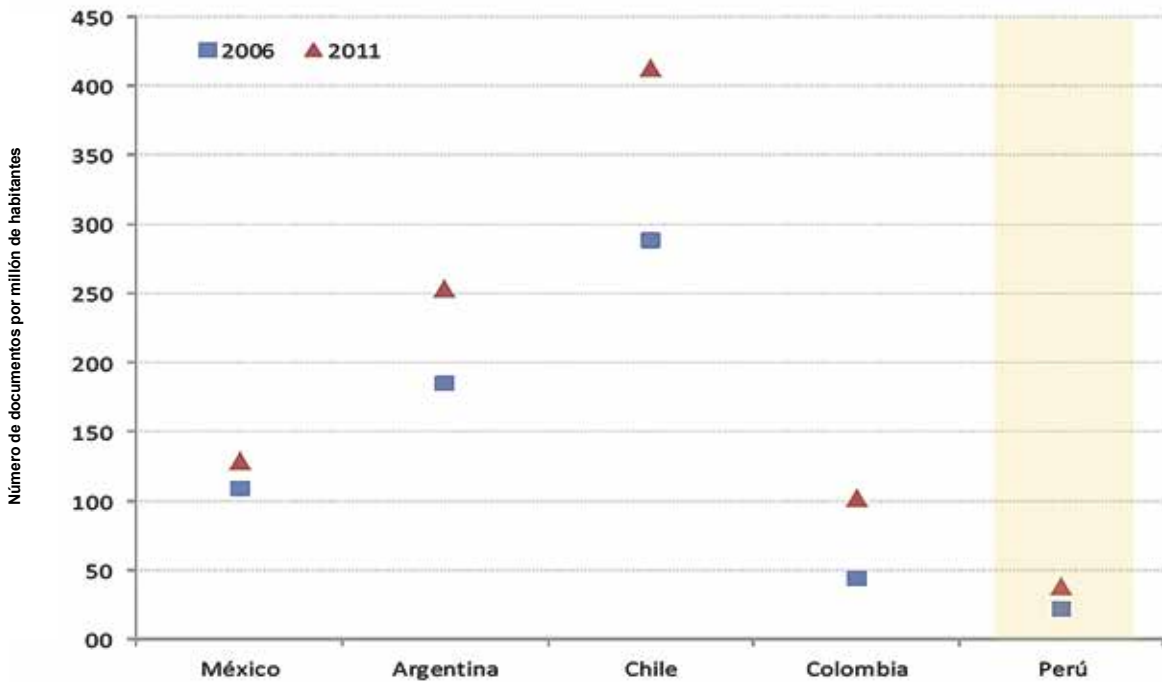
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

“El Perú muestra un alto nivel de colaboración internacional”

- Perú muestra un alto nivel de colaboración internacional (72,2% en el período 2008-2011). No obstante, en los tres períodos comparados muestra un leve descenso.
- Uruguay muestra un nivel de colaboración internacional de 65,0% en el período 2008-2011, seguido de Puerto Rico (66,2%), Chile (51,5%), y Colombia (47,9%).

Gráfico 11.

**Número de documentos por millón de habitantes en América Latina**



Fuente: SCImago Institutions Ranking, Ricyt. Fuente de datos: Scopus.  
Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC.

- Perú es el último país de la muestra en documentos por millón de habitantes.
- Colombia es el país de la muestra de mayor crecimiento, superando el 130%, seguido por Perú —que crece 77,5%— y por Chile, que lo hace en un 43,1%.
- Este indicador usado por la OCDE, para la comparación del gasto que realizan en I+D, independientemente del tamaño de los países, muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad.

**“Colombia es el país de la muestra de mayor crecimiento”**





## 2.

### Perú: situación actual y tendencias

Luego de analizar la situación actual y las tendencias de la producción científica del Perú se puede apreciar que ha habido un crecimiento de publicaciones de investigadores afiliados a instituciones peruanas, tanto en términos absolutos como relativos. Cerca al 75% de estas investigaciones es desarrollada en colaboración internacional, mientras que aproximadamente el 50% es publicada en revistas de prestigio internacional.

En el período 2006–2011, se evidencia un sistema de generación de conocimiento altamente dependiente de la colaboración internacional, manteniéndose sobre el 74%. Esto es, debido principalmente, a que los investigadores nacionales son invitados a ser parte de la investigación financiada y liderada por instituciones extranjeras, interesadas en categorías donde Perú cuenta con fortalezas relativas como farmacología, toxicología, farmacéutica, entre otras.

Si bien es importante la colaboración internacional para la generación de producción científica de calidad, el país va perdiendo su capacidad de generar trabajos de excelencia en forma autónoma, dependiendo en alta proporción de la colaboración internacional para alcanzarla.



Tabla 5.

**Aporte mundial de Perú en indicadores básicos de producción científica**

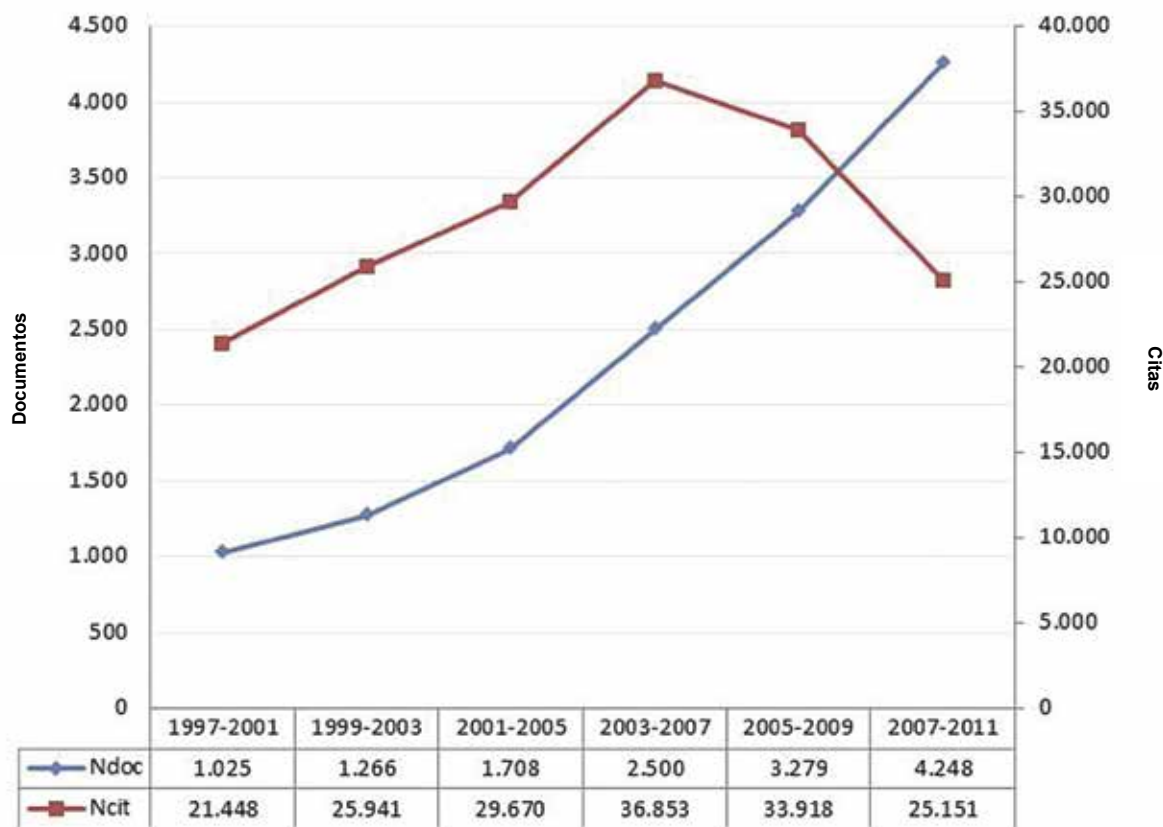
Año	Documentos	Documentos citables	Citas	Autocitas	Citas por docs.	Auto-citas por docs.	Docs. citados	Docs. no citados	% Colaboración internacional	% Q1	Citación normalizada en Q1	% Región	% Mundial
1996	164	158	2.438	225	14,87	1,37	141	23	70,12	Ver notas		0,74	0,01
1997	205	202	3.096	370	15,10	1,80	176	29	71,22			0,80	0,02
1998	177	171	4.001	368	22,60	2,08	153	24	81,92			0,65	0,02
1999	188	185	4.856	461	25,83	2,45	163	25	76,06			0,64	0,02
2000	232	227	5.213	514	22,47	2,22	207	25	68,97			0,75	0,02
2001	223	214	4.282	421	19,20	1,89	188	35	61,88			0,70	0,02
2002	233	220	3.880	379	16,65	1,63	206	27	71,24			0,65	0,02
2003	390	378	7.710	880	19,77	2,26	346	44	83,85			0,97	0,03
2004	396	378	6.993	922	17,66	2,33	341	55	81,31	57,67	1,40	0,91	0,03
2005	466	447	6.805	866	14,60	1,86	394	72	83,26	58,35	1,48	0,93	0,03
2006	594	572	7.401	877	12,46	1,48	496	98	80,30	57,23	1,44	0,95	0,03
2007	654	623	7.944	781	12,15	1,19	531	123	80,89	47,40	1,75	0,98	0,03
2008	717	687	6.957	888	9,70	1,24	565	152	82,15	50,36	1,88	0,97	0,04
2009	848	786	4.811	648	5,67	0,76	616	232	74,65	52,67	2,07	1,06	0,04
2010	913	853	4.012	446	4,39	0,49	561	352	71,19	46,86	1,75	1,05	0,04
2011	1.116	1.024	1.427	149	1,28	0,13	363	753	72,04	42,64	2,93	1,21	0,05

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

Nota: Los cuartiles (Q) fueron adoptados por Scopus el año 2003. Por ello no existen indicadores que se deriven del uso de cuartiles para los años anteriores a su introducción.

- El número de documentos producidos en Perú crece a lo largo del período observado, de 164 en 1996 a 1.116 en 2011.
- Al analizar la producción científica peruana, se debe tener presente su pequeña magnitud, algo más de 1.100 artículos el año 2011. Por ello, la baja proporción que representa en la región y en el mundo.
- El nivel de citación muestra un descenso esperable a partir de 2008. Eso se debe a que la producción científica requiere de un tiempo de exposición para que tenga visibilidad, sea citada (tenga impacto) y finalmente esos resultados sean publicados en revistas indexadas. En los años venideros podremos observar un crecimiento en la citación de los documentos producidos en años más recientes que hoy aparecen en descenso.
- Dependiendo de los años, entre el 70% y 80% de la producción es en colaboración internacional.
- Una proporción cercana al 50% de la producción se publica en revistas del primer cuartil (revistas del más alto prestigio internacional). En años más recientes se observa una tendencia a la disminución de esta proporción.
- El Impacto Normalizado de la producción peruana se sitúa muy por sobre la media del mundo.

Gráfico 12.

**Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción peruana**

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- El número de documentos producidos en Perú se incrementa en forma progresiva en los períodos analizados y, entre 1997-2001 y 2007-2011, aumenta en más de tres veces.
- Las citas recibidas en los mismos períodos experimentan un alza simétrica al crecimiento de la producción, para luego descender, debido a que los trabajos requieren un cierto tiempo de visibilidad para acumular citas.

**“El número de documentos producidos en Perú se incrementa en forma progresiva”**

Tabla 6.

**Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica peruana**

Año	Artículo	Ponencia	Comentarios	Editorial	Errata	Carta	Nota	Encuesta breve	Artículo en prensa	Informe Resumen
2003	325	54	38		1	9	1	2		
2004	337	49	45	2	1	10	2	5		
2005	395	45	48	3		14		2		
2006	515	54	41	4		14	2	2		
2007	545	69	51	6	1	14	3	7		
2008	651	66	34	3	1	15	8	4	1	
2009	759	63	46	13	1	38	8	2	1	
2010	772	98	43	17	2	30	4	3	5	
2011	894	72	65	12	4	36	11	4	30	

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

**“Los artículos académicos representan el 80% de la producción total del 2011”.**

- Los artículos académicos (research articles) representan el 80% de la producción total del 2011. Eso está por encima de los niveles mostrados por los demás países de la región.
- Las demás tipologías documentales no son mayormente relevantes ni en cantidad ni en impacto.
- Las tipologías documentales (artículos de investigación, de revisión y ponencias a congresos), constituyen el subconjunto de producción citable, utilizada para el cálculo de algunos indicadores.

Tabla 7.

### Distribución del número de documentos y del promedio de citas por documento según idioma de publicación 2006-2011

Idioma	Resultados	Citas	Citas por documento
Inglés	4277	32635	7.63
Español	926	616	0.67
Portugués	65	92	1.42
Francés	28	25	0.89
Alemán	5	1	0.2
Italiano	4	6	1.5
Ruso	3	0	0
Ucraniano	2	0	0
Croata	1	0	0
Japonés	1	0	0
Coreano	1	0	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- Durante el período 2006-2011, 80,5% de la producción peruana ha sido en idioma inglés. El español representó 17,4% de la producción.
- El 97,8% de las citas proviene de la producción científica publicada en inglés y el 1,8% de la producción en español. Las citas de la producción en otros idiomas generaron el 0,4% de las citas.
- La producción en inglés recibió en promedio 7,63 citas por documento. La producción en español recibió 0,67 citas por documento.

“ El 97,8% de las citas proviene de la producción publicada en inglés ”

Gráfico 13.

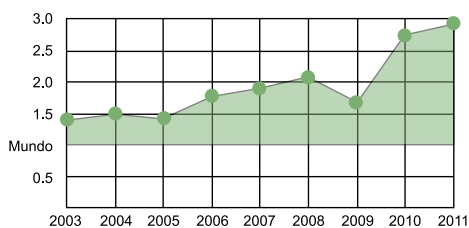
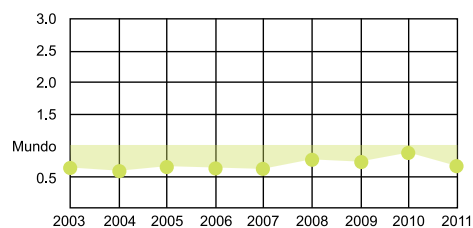
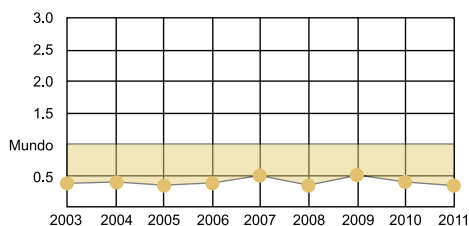
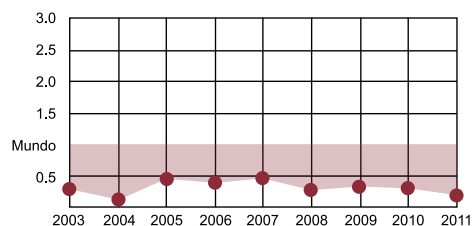
**Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos peruanos**

	ASSJR	Q4 (Valores bajos)	Q3	Q2	Q1 (Valores altos)
2003	0.99	34	73	122	257
2004	0.98	40	45	150	263
2005	0.98	39	69	177	284
2006	0.98	45	115	259	294
2007	0.99	51	122	275	347
2008	1	62	169	269	403
2009	1	160	174	276	440
2010	0.96	177	185	260	398
2011	0.92	94	212	371	481

Fuente: SCImago Institutions Ranking.

Fuente de datos: Scopus. ASSJR SCImago Journal Rank Medio Normalizado

Citación normalizada relativa por cuartil de publicación:

**Q1****Q2****Q3****Q4**

- La producción científica peruana se concentra en el primer cuartil, en el que se muestra un leve descenso para el año 2009, que se recupera en el 2011.
- La producción en el segundo cuartil muestra un leve aumento en los años 2006 y 2011.
- La producción en el cuarto cuartil muestra una contracción en el último año.
- La visibilidad de los documentos publicados en revistas Q1 es superior a la media mundial entre 2003-2011 (entre un 4,5% y un 290%). La citación normalizada de la producción en los demás cuartiles se sitúa, en todos los años, por debajo de la media del mundo entre un -1% y un -8%.

Tabla 8.

**País de origen de las revistas con producción peruana y citas por documento 2003-2011**

País	Fuente de publicación	Documentos	Citas	Citas por documento
USA	757	2193	24300	11.08
GBR	646	1526	19588	12.84
NLD	277	681	5207	7.65
DEU	114	310	2022	6.52
ESP	100	191	184	0.96
BRA	77	195	611	3.13
CHL	43	119	144	1.21
CHE	30	66	460	6.97
ITA	30	35	113	3.23
FRA	29	87	795	9.14
CAN	26	46	217	4.72
MEX	25	55	52	0.95
ARG	21	48	50	1.04
COL	21	44	10	0.23
JPN	19	47	143	3.04
IRL	17	69	643	9.32
AUS	13	17	25	1.47
VEN	12	20	16	0.8
DNK	9	16	40	2.5
CUB	8	10	0	0
AUT	8	22	107	4.86
IND	8	12	17	1.42
BEL	7	27	27	1
SGP	6	6	13	2.17
CZE	5	6	19	3.17
PER	5	577	522	0.9
POL	5	7	20	2.86
ZAF	3	4	14	3.5

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- La producción científica peruana se comunica principalmente a través de revistas científicas editadas en EE.UU., Inglaterra y Holanda. La rentabilidad/citas en cada caso es 11,08, 12,84 y 7,65 respectivamente.
- Perú casi no aprovecha las revistas científicas de alta visibilidad existentes en Iberoamérica.
- Perú solo cuenta con tres revistas con visibilidad internacional en las cuales se publicaron 577 artículos en el período 2003-2011, lo que generó en promedio 0,9 citas por artículo.

**“Perú sólo cuenta con tres revistas con visibilidad internacional”**

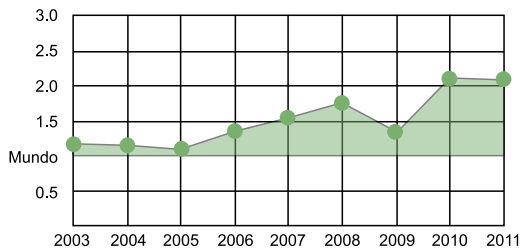
Gráfico 14.

**Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración**

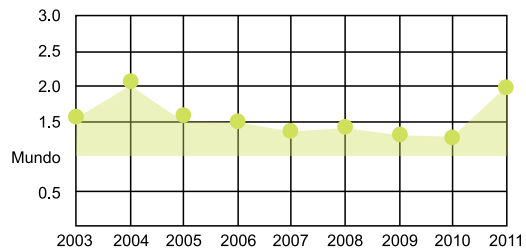


Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

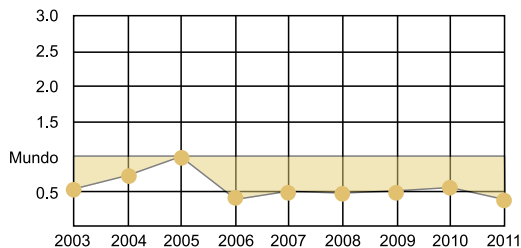
**Internacional**



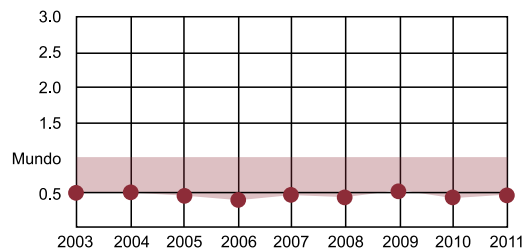
**Internacional y Nacional**



**Nacional**



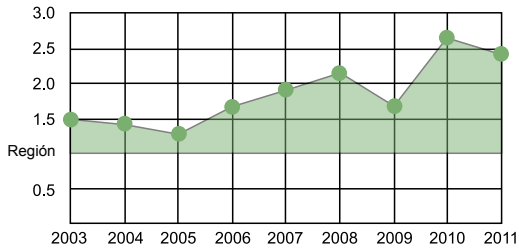
**Sin colaboración**



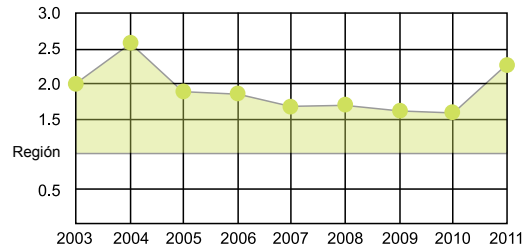
Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Con respecto al mundo, en Perú la colaboración “internacional” sumada a la colaboración “internacional y nacional” representó aproximadamente 77% en 2003 y 72% en 2011. Este es el rasgo característico de la producción científica peruana. Los investigadores peruanos son invitados a ser parte de la investigación financiada y liderada por instituciones extranjeras que se interesan por el ambiente natural y cultural peruano. La investigación desarrollada de este modo obtiene unos impactos normalizados por sobre la media del mundo.
- La producción realizada solo en colaboración nacional o en forma individual pasa de 23% en el 2003 a 28% en el 2011, obteniendo una citación normalizada en promedio un 5% por debajo de la media del mundo.

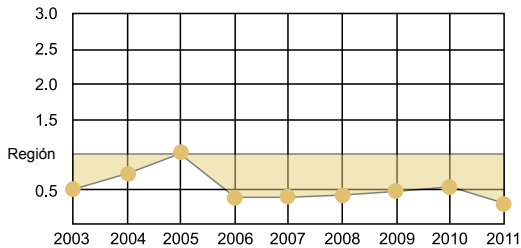
Internacional



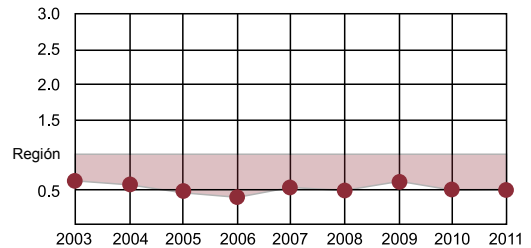
Internacional y Nacional



Nacional



Sin colaboración



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Con respecto a la región, en Perú la colaboración “internacional” logra unos impactos normalizados de un 2,5 sobre la región latinoamericana; la colaboración “internacional y nacional” alcanza un impacto normalizado de un 2,3 sobre la región, mientras la colaboración nacional y sin colaboración logran impactos normalizados de 6 y 5 respectivamente, bajo la media de la región.



Tabla 9.

### Principales países colaboradores de Perú, producción en colaboración y citas por documento 2006-2011

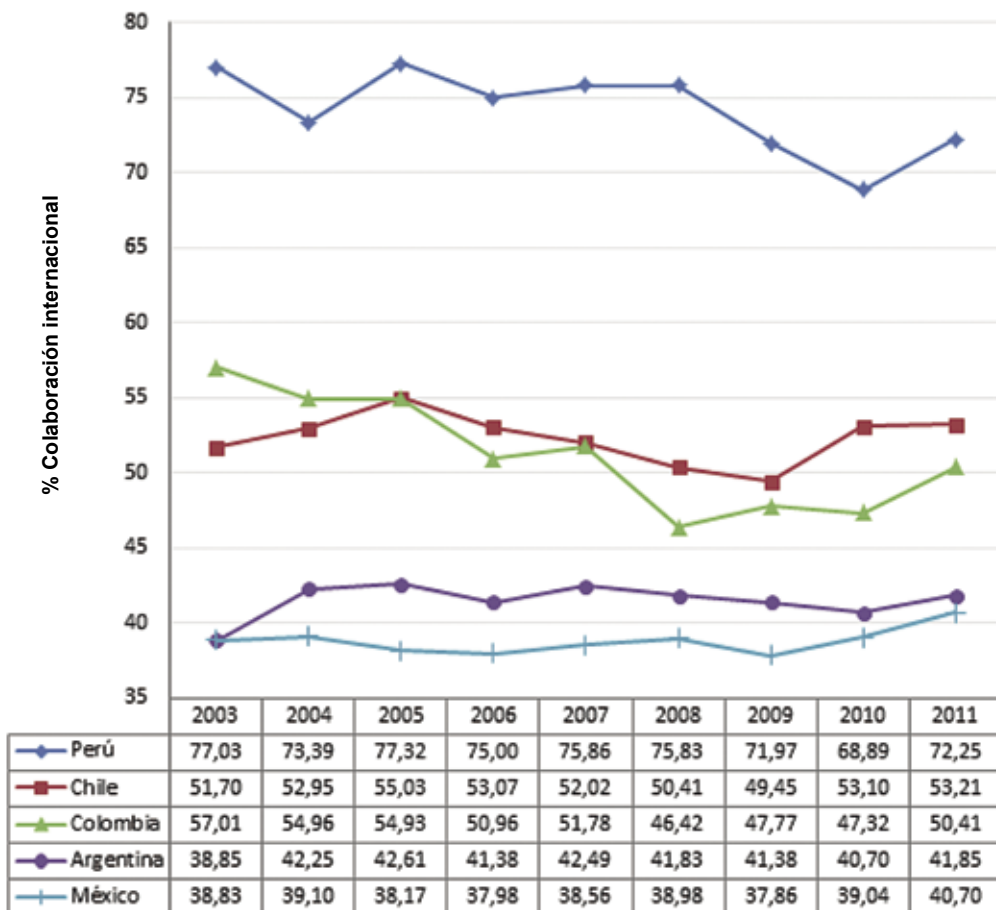
País	Documentos	Citas	Citas por documento
USA	1843 (20,36 %)	20827	11.3
BRA	567 (6,26 %)	7150	12.61
GBR	491 (5,42 %)	6684	13.61
ESP	478 (5,28 %)	5190	10.86
FRA	374 (4,13 %)	5147	13.76
MEX	300 (3,31 %)	5703	19.01
ARG	287 (3,17 %)	3647	12.71
CHL	285 (3,15 %)	2885	10.12
DEU	283 (3,13 %)	3602	12.73
COL	277 (3,06 %)	4689	16.93
CAN	255 (2,82 %)	3519	13.8
BEL	184 (2,03 %)	1640	8.91
CHE	161 (1,78 %)	3342	20.76
ITA	151 (1,67 %)	2284	15.13
ECU	138 (1,52 %)	2010	14.57
IND	131 (1,45 %)	2774	21.18
VEN	128 (1,41 %)	1974	15.42
NLD	115 (1,27 %)	2394	20.82
AUS	114 (1,26 %)	2461	21.59
BOL	112 (1,24 %)	1449	12.94
JPN	108 (1,19 %)	1491	13.81
CHN	99 (1,09 %)	1799	18.17
ZAF	98 (1,08 %)	3145	32.09
SWE	92 (1,02 %)	3112	33.83
CUB	80 (0,88 %)	1264	15.8
FIN	71 (0,78 %)	2381	33.54
DNK	69 (0,76 %)	2445	35.43

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

“Estados Unidos  
es el gran  
socio científico  
de Perú”

- Estados Unidos es el gran socio científico de Perú. Lo sigue a cierta distancia Brasil, lo que se explica por el alto número de doctores peruanos formados en Brasil.
- Inglaterra, España y Francia también son socios importantes.
- Los principales socios de Perú en América Latina son: Chile, México y Argentina.
- No existe grandes diferencias en el nivel de citas por documentos obtenido entre los cinco primeros socios de Perú.

Gráfico 15.

**Colaboración internacional en los países de la muestra**

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

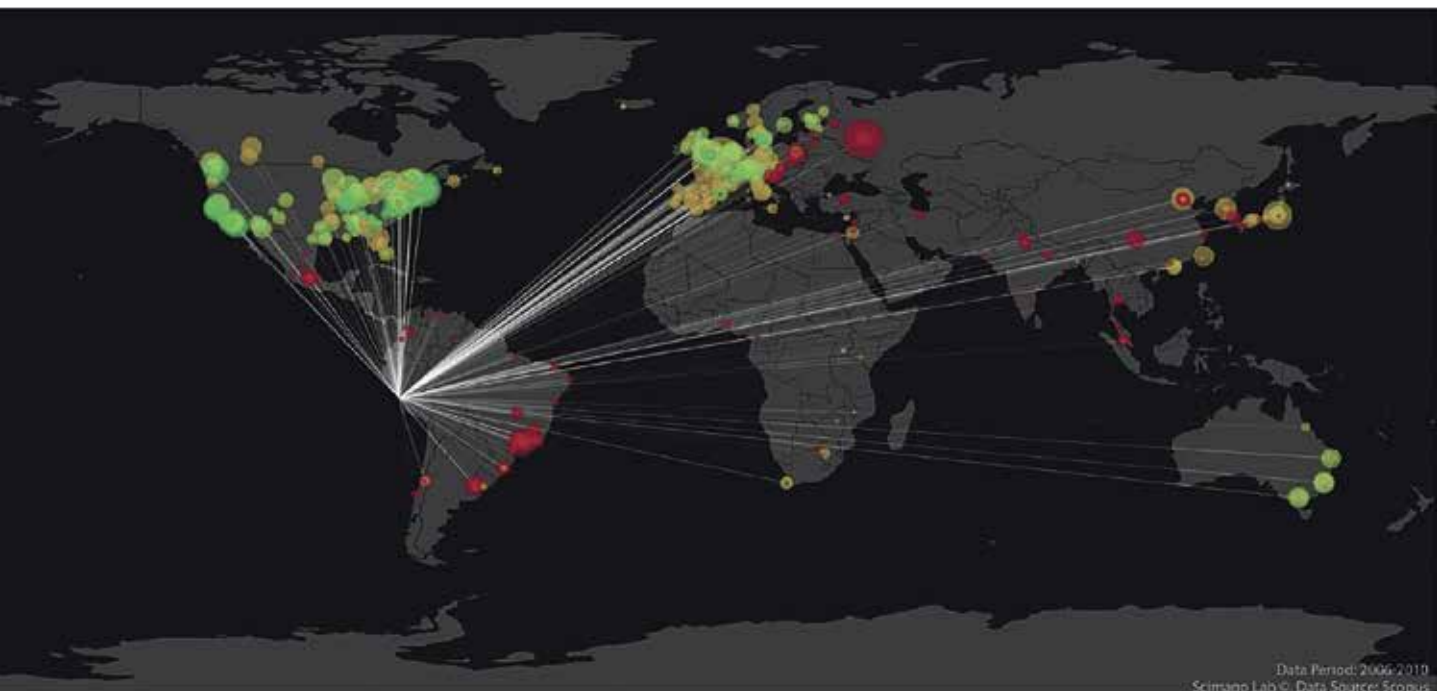
- En el período observado, Perú mantiene un nivel de colaboración internacional sobre 74%. Este porcentaje, sumado al bajo liderazgo mostrado por Perú, evidencia un sistema de generación de conocimiento altamente dependiente de la colaboración internacional.
- Chile incrementa en 1,5% su colaboración internacional en el periodo observado, manteniendo un promedio de 52%.
- Colombia, que al inicio de período tenía un nivel de colaboración internacional por sobre Chile, cae casi 7 puntos. Eso se debe al fuerte incremento de trabajos de colombianos publicados sin colaboración en revistas nacionales indizadas internacionalmente.
- Argentina y México, en el periodo observado, tienen un nivel de colaboración internacional de 41% y 39% respectivamente.

**“Se evidencia un sistema de generación de conocimiento altamente dependiente de la colaboración internacional”**

Nota: Los mapas de colaboración científica solo pueden construirse con instituciones que registren una producción de más de 100 documentos el año 2011. En Perú, solo tres instituciones alcanzaron este nivel de producción: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Ministerio de Salud.

Gráfico 16.

### Mapa de colaboración científica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

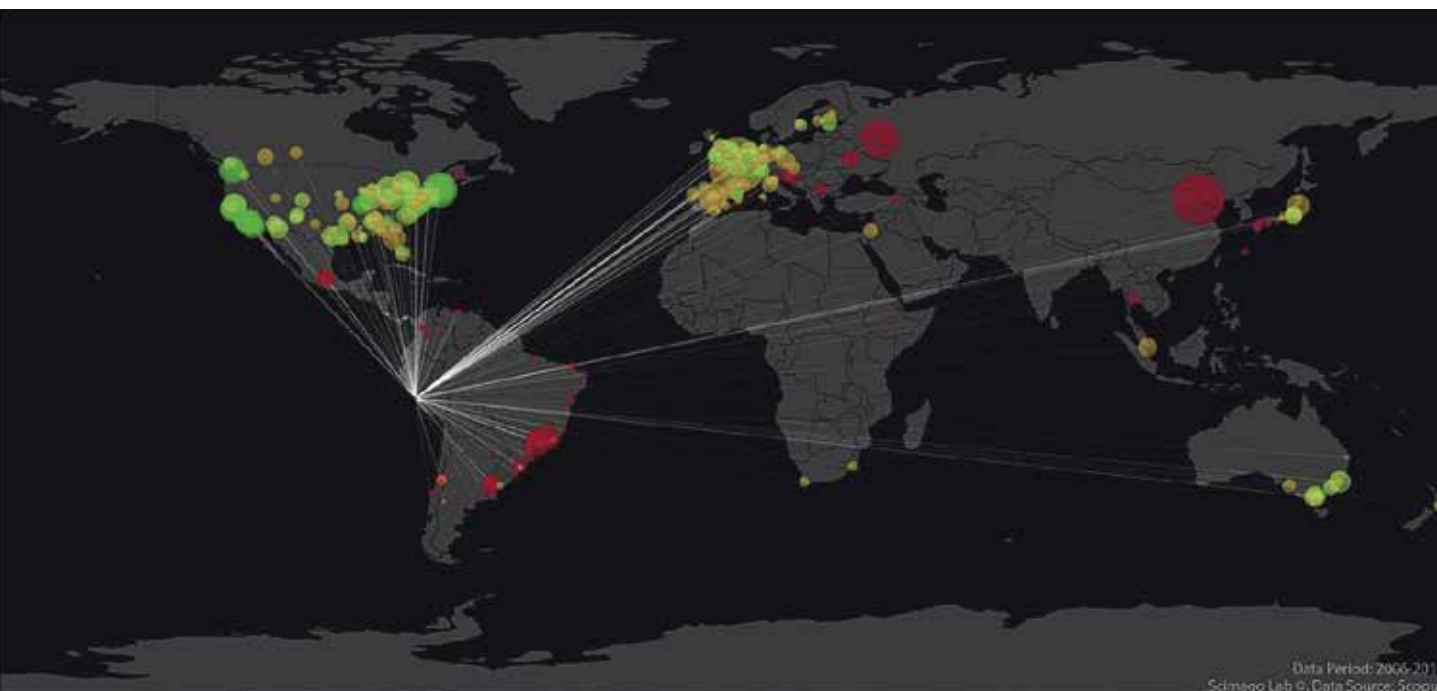


Fuente: SCImago Lab. Fuente de datos: Scopus 2006-2011.

- Los colores representan el Impacto Normalizado alcanzado con las instituciones con que se colabora. Rojo: impacto entre 0 y 0,5. Naranja: impacto entre 0,51 y 1. Verde claro: impacto entre 1,1 y 2. Verde oscuro: impacto entre 2,1 y más.
- La Universidad Peruana Cayetano Heredia colabora especialmente con instituciones de investigación de Estados Unidos y Europa, obteniendo impactos normalizados sobre la media del mundo.
- La colaboración de la UPCH con países de América Latina es incipiente y obtiene unos impactos normalizados por debajo de la media del mundo.

Gráfico 17.

**Mapa de colaboración científica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

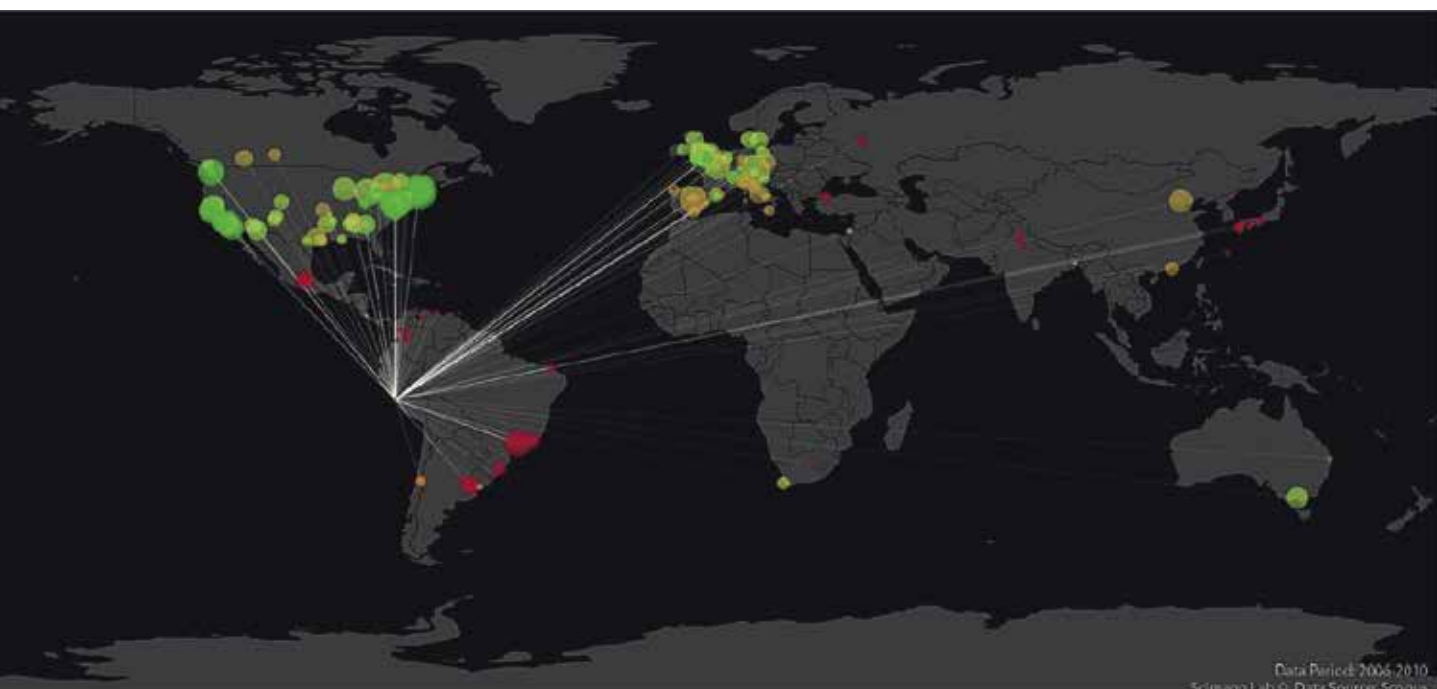


Fuente: SCImago Lab. Fuente de datos: Scopus 2006-2011.

- La Universidad Nacional Mayor de San Marcos colabora especialmente con instituciones de investigación de Estados Unidos y Europa Occidental, obteniendo impactos normalizados sobre la media del mundo.
- La colaboración de la UNMSM con países de América Latina y de Europa del Este es incipiente y obtiene unos impactos normalizados por debajo de la media del mundo.

Gráfico 18.

### Mapa de colaboración científica del Ministerio de Salud

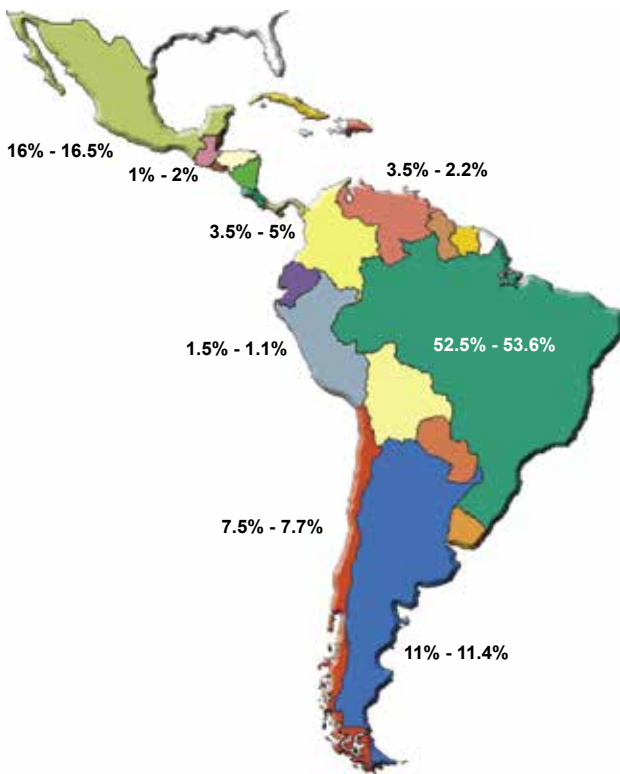


Fuente: SCImago Lab. Fuente de datos: Scopus 2006-2011.

- El Ministerio de Salud colabora con instituciones de investigación de Estados Unidos y Europa Occidental, obteniendo impactos normalizados sobre la media del mundo.
- La colaboración del Ministerio con países de América Latina se concentra en el Cono Sur y obtiene unos impactos normalizados por debajo de la media del mundo.

Gráfico 19.

**Relación centros de investigación – producción científica en países de América Latina**



- Los países de la región con un mayor nivel de producción científica (Brasil, México, Argentina Chile y Colombia) muestran un relativo equilibrio entre el número de centros de investigación con producción científica de visibilidad internacional y la proporción de contribución a la producción científica de la región.
- Perú muestra una asimetría, donde figuran, en términos relativos, más centros de investigación activos, que desarrollan un esfuerzo investigador relativamente bajo [1,5% de los centros respecto del 1,1% de la producción regional].

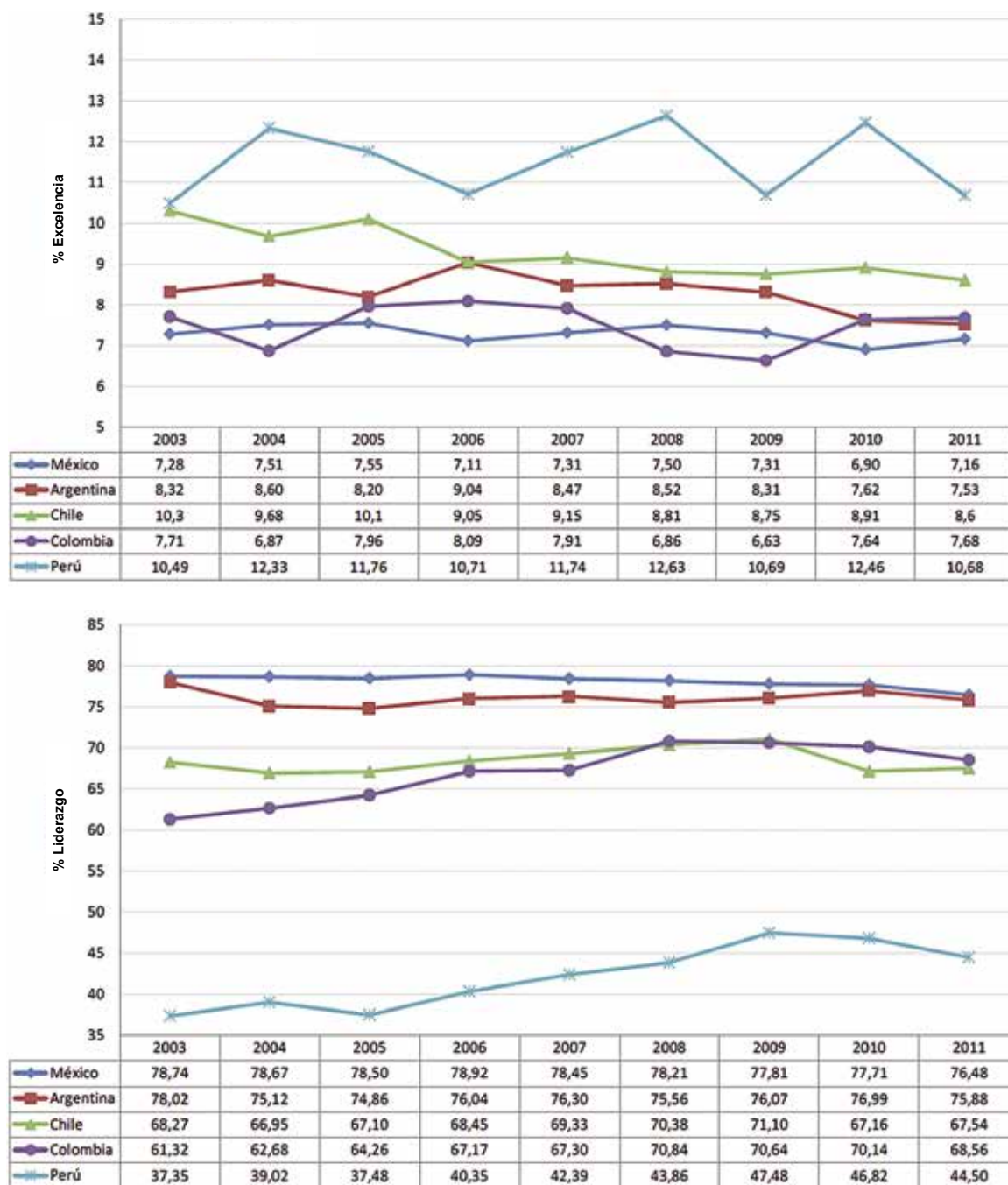
Fuente: SClmago Institutions Ranking.  
Fuente de datos: Scopus.

- El umbral para considerar que la producción de un país alcanza la excelencia es 10%.
- Perú es el país de la muestra con más alto nivel de excelencia, variando entre 10,5% el año 2003 a 10,7% el año 2011.
- Chile mantuvo un nivel de excelencia de alrededor del 10% entre 2003-2005. Argentina al final del periodo observado registra un descenso de hasta 7,5%, Colombia hasta 7,7%.
- En forma opuesta al porcentaje de trabajos que alcanzan la excelencia, la proporción de trabajos liderados por investigadores peruanos es la más baja de la muestra.

**“Perú es el país de la muestra con más alto nivel de excelencia”**

Gráfico 20.

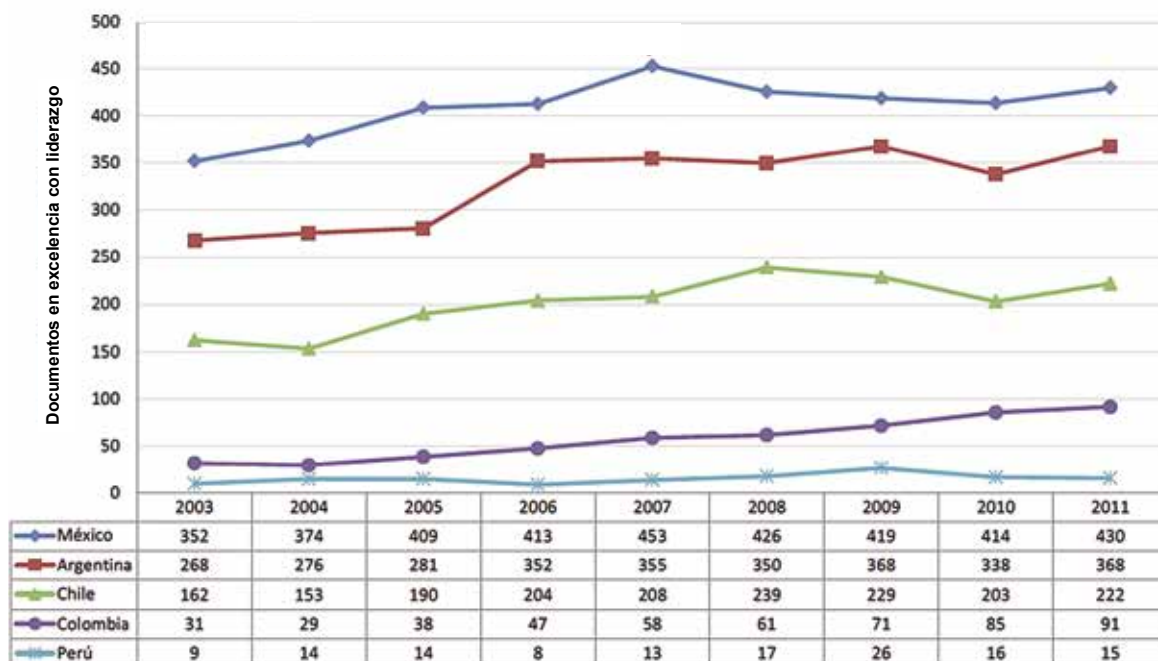
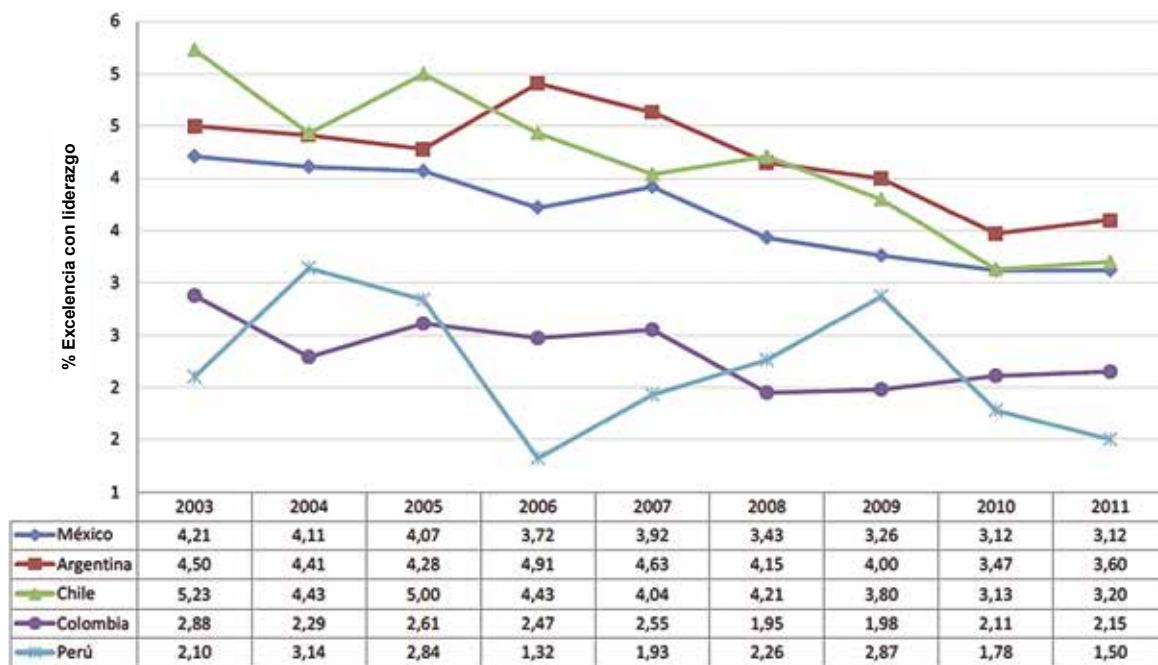
## Proporción de trabajos en excelencia, liderazgo en países de la muestra



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

Gráfico 21.

Proporción de trabajos de excelencia con liderazgo en países de la muestra



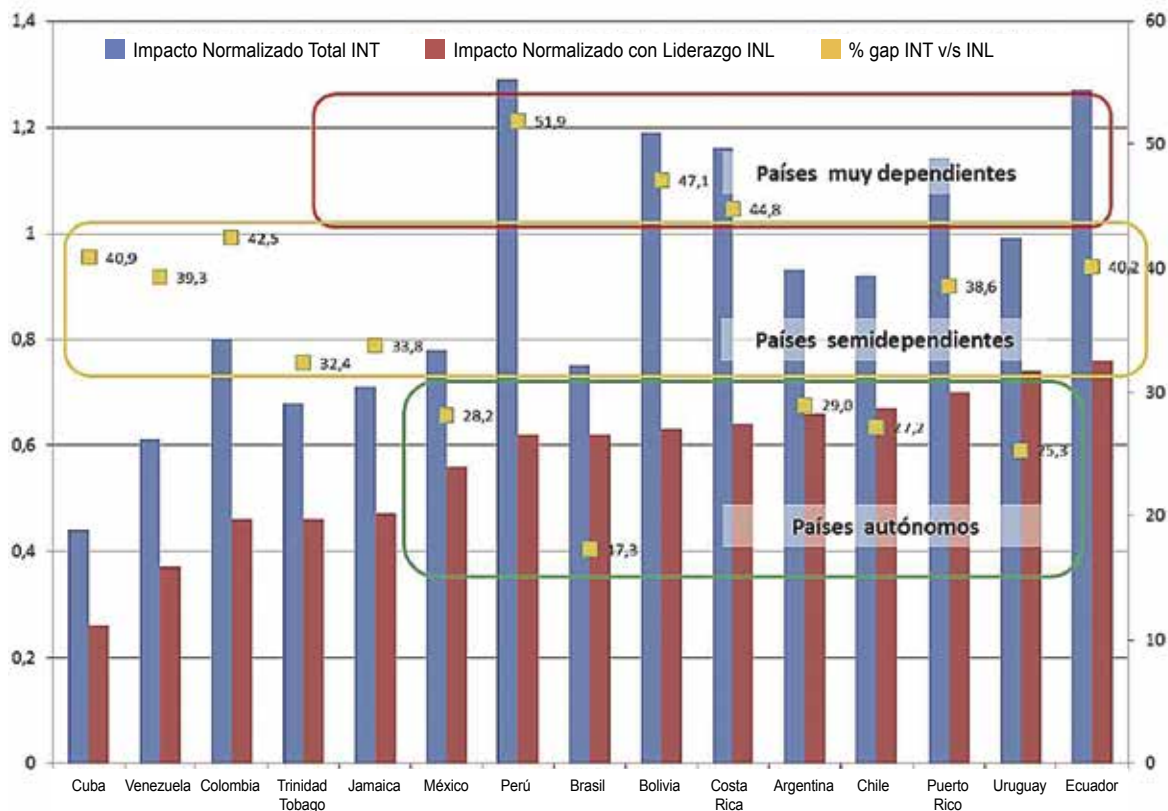
Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.



- En el período observado, todos los países de la muestra pierden proporción de artículos de excelencia producidos bajo su liderazgo. Esta caída se explica por el fuerte crecimiento experimentado por la producción de estos países, que se da principalmente en revistas de cuarto cuartil. El comportamiento oscilante del Perú se explica por el reducido tamaño del universo.
- Chile, Argentina y Colombia son los países de la muestra más afectados por este fenómeno, asociado a la incorporación de investigadores nuevos, así como al creciente número de publicaciones nacionales indizadas a nivel internacional.
- La cantidad absoluta de artículos de excelencia liderados crece de forma menos dinámica que la producción total de los países. Eso confirma que el crecimiento de la producción científica ocurre en los niveles que no alcanzan la excelencia.
- En síntesis, Perú lidera el 10% de las investigaciones internacionales en que participa. El 70% de la producción científica peruana se genera en colaboración internacional. Un 14% de los resultados de esa investigación alcanzan la excelencia. Solo 2 puntos de los 14 que alcanzan la excelencia es liderado por investigadores peruanos. Esos 2 puntos correspondieron a 15 trabajos el año 2011.
- Lo que se describe es un escenario nacional de muy alta dependencia científica de la colaboración internacional, donde la agenda de temas a investigar está marcada, en una proporción muy alta, por los intereses de investigadores provenientes de otros países.

Gráfico 22.

## Impacto Normalizado total v/s liderado 2003-2010

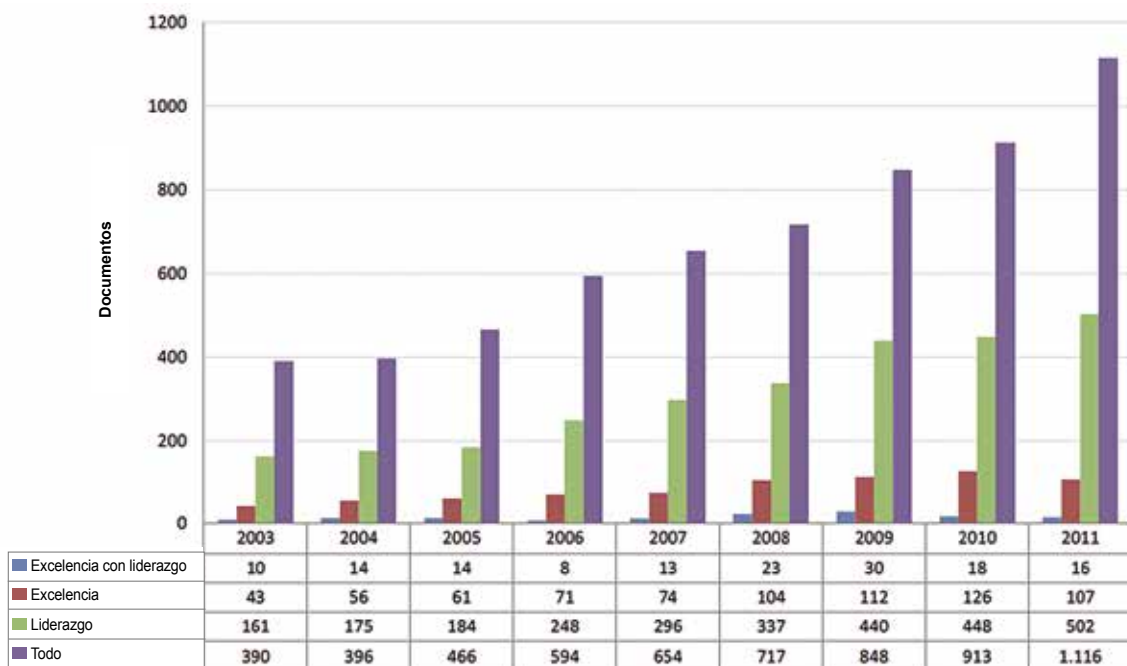


Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- La barra azul muestra el Impacto Normalizado de la producción total de cada país. Uno es el impacto medio del mundo, corregido por especialización temática de cada país.
- La barra roja muestra el Impacto Normalizado alcanzado por la proporción de la producción liderada en el país.
- El cuadrado amarillo es la distancia porcentual entre NIT v/s NIL. Los países que tienen una relación menor, denotan una alta autonomía científica. La autonomía científica se asocia —entre otras características— a la posibilidad que tiene un país de definir en qué materias realizar investigación, así como a la posible apropiación de los resultados de la actividad investigadora. En la medida que los países se vuelven más dependientes, pierden grados de libertad. Perú es el país de la muestra más dependiente de la colaboración científica internacional.

**“El Perú es el país de la muestra más dependiente de la colaboración científica internacional”**

Gráfico 23.

**Evolución de la producción peruana en excelencia y liderazgo**

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

**“249%  
fue el  
incremento en  
el número de  
trabajos que  
alcanzaron la  
excelencia”**

- Los trabajos liderados desde Perú crecieron (312%) casi con el mismo dinamismo que la producción total del país (286%).
- El número de trabajos que alcanzaron la excelencia creció 249% en el período de referencia.
- El número de trabajos en que el liderazgo radica en el país y alcanzan la excelencia creció en 160%.
- En 2011, Perú alcanzó 9,6% de trabajos excelentes, cuando el valor esperado era 10%.
- Si bien la producción científica nacional crece en forma dinámica, el país va perdiendo su capacidad de generar trabajos de excelencia en forma autónoma, dependiendo en alta proporción de la colaboración internacional para alcanzar dicha excelencia.

Tabla 10.

**Principales indicadores por área temática 2006-2011**

Área temática	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
Medicina	13.01	52.2	2.31
Agricultura y Ciencias Biológicas	9.72	31.58	1.95
Inmunología y Microbiología	9.3	32.12	1.25
Ciencias Terrestres y Planetarias	13.35	25.19	2.52
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	9.75	32.13	1.39
Ciencia Ambiental	11.53	22.12	0.93
Ciencias Sociales	7.58	57.76	1.44
Física y Astronomía	13.09	40.31	0
Ingeniería	12.5	46.88	3.13
Farmacología, Toxicología y Farmacia	23.08	26.5	5.13
Ciencia de los Materiales	6.48	55.56	1.95
Química	6.51	23.4	1.06
Matemáticas	6.33	40.51	2.53
Arte y Humanidades	18.18	61.04	0
Economía, Econometría y Finanzas	9.33	48	1.33
Negocios, Administración y Contabilidad	8.82	55.88	5.88
Psicología	6.45	43.55	0
Informática	7.02	49.12	1.75
Veterinaria	3.57	28.57	0
General	16.33	18.37	0
Ingeniería Química	10.2	34.69	4.08
Odontología	9.52	30.95	0
Neurociencia	2.44	26.83	0
Enfermería	4.88	56.1	0
Energía	3.23	32.26	0
Ciencias de la Decisión	3.57	19.29	0
Profesiones de la Salud	13.33	53.33	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- Las áreas temáticas donde el Perú alcanza la excelencia son: Farmacología, Toxicología y Farmacéutica, Artes y Humanidades, que incluye Arqueología, Profesiones de la Salud, y Medicina.
- En Farmacología, Toxicología y Farmacéutica, 23,08% de la producción alcanza la excelencia. El 26,5% del total es liderada por investigadores peruanos, y 5,13% alcanza la excelencia.
- En Negocio, Administración y Contabilidad, 8,82% de la producción alcanza la excelencia. El 55,88% del total es liderada por investigadores peruanos y 5,88% alcanza la excelencia.
- En Ingeniería Química, 10,2% de la producción alcanza la excelencia. El 34,69% del total es liderada por investigadores peruanos y 4,08% alcanza la excelencia.
- Estas tres categorías son las fortalezas del país, donde los investigadores peruanos alcanzan excelencia con liderazgo.
- En Artes y Humanidades, si bien 18,8% de trabajos alcanzan la excelencia, ninguno de ellos es liderado en el Perú.



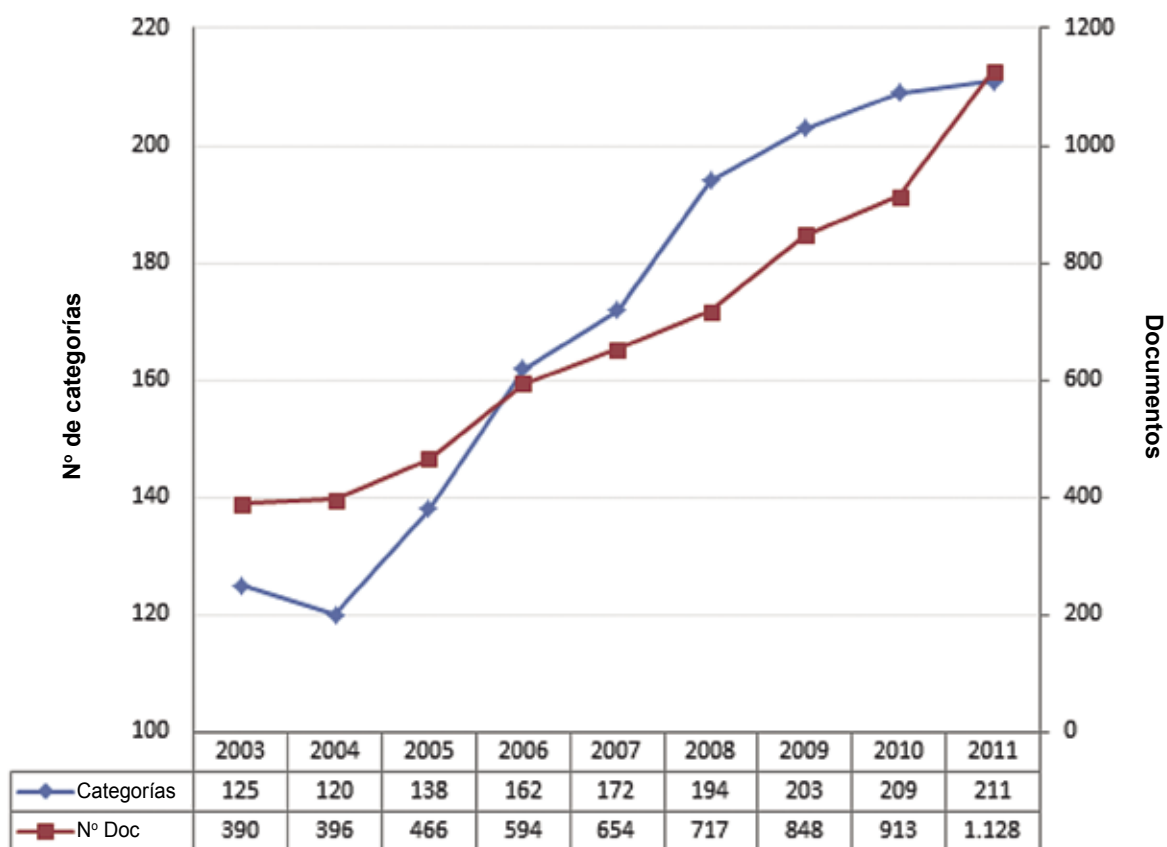


3.

### **Distribución de la producción científica peruana por áreas temáticas**

Este capítulo detalla la distribución científica peruana por áreas temáticas. El número de áreas temáticas abordadas por las investigaciones nacionales creció fuertemente en el periodo estudiado. La medicina y los campos biomédicos concentran la mayor parte del esfuerzo investigador afiliado a instituciones nacionales, alcanzando el año 2011, el 44,7% del total de publicaciones. La agricultura ocupa el segundo lugar, manteniéndose alrededor del 16%, con algunas oscilaciones durante el período 2006 - 2011. Las tendencias también son similares durante el periodo estudiado en cuanto a la co-citación por categorías temáticas y la visibilidad relativa al mundo de la distribución temática peruana.

Gráfico 24.

**Expansión temática de la producción científica peruana**

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- A lo largo del período observado, los investigadores peruanos incrementaron el número de categorías temáticas en las que generaron documentos, pasando de 125 en el año 2003 a 221 en el año 2011. Esto, sobre un universo de 306 categorías que abarcan todos los campos de investigación.
- Esta expansión en las categorías investigadas muestra una tendencia similar a la mostrada por el número de documentos producidos en el país.

Tabla 11.

**Tipología documental por área temática 2006-2011**

Área temática	Artículo	Ponencia	Comentario	Editorial	Otros
Medicina	79%	2%	8%	2%	6%
Agricultura y Ciencias Biológicas	91%	4%	3%		2%
Inmunología y Microbiología	89%	1%	4%	6%	6%
Ciencias Terrestres y Planetarias	91%	4%	3%	1%	2%
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	87%	3%	6%	1%	4%
Ciencia Ambiental	88%	5%	5%	1%	2%
Ciencias Sociales	84%	3%	6%	1%	5%
Física y Astronomía	70%	30%			1%
Farmacología, Toxicología y Farmacia	92%	1%	5%		3%
Ingeniería	69%	28%	2%		2%
Química	94%		2%		4%
Ciencia de los Materiales	75%	24%			1%
Economía, Econometría y Finanzas	95%		1%		4%
Matemáticas	77%	20%	1%	1%	
Negocios, Administración y Contabilidad	88%	3%	3%		6%
Arte y Humanidades	75%	5%	14%	1%	4%
Veterinaria	96%	2%	2%		
Psicología	84%		10%		6%
Ingeniería Química	92%	6%			2%
Odontología	98%			2%	
General	76%	2%	6%		16%
Enfermería	88%		5%	2%	5%
Neurociencia	80%		10%		10%
Informática	44%	54%			2%
Energía	81%	10%			10%
Ciencias de la Decisión	79%	11%	4%	4%	4%
Profesiones de la Salud	87%		13%		

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Las ponencias registran una proporción alta en Informática, Física y Astronomía, Ingeniería y Ciencia de los Materiales.
- La proporción de comentarios en Profesiones de la Salud, Neurociencias, Psicología y Arte y Humanidades, está por sobre la media del mundo.



Tabla 12.

**Lengua de publicación por áreas temáticas 2006-2011**

Area temática	Inglés	Español	Portugués	Frances	Otros
Medicina	68%	30%	1%	0%	0%
Agricultura y Ciencias Biológicas	91%	7%	1%	0%	0%
Inmunología y Microbiología	98%	1%	0%	1%	0%
Ciencias Terrestres y Planetarias	94%	5%	1%	1%	0%
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	96%	3%	0%	0%	0%
Ciencia Ambiental	95%	2%	2%	2%	0%
Ciencias Sociales	72%	24%	1%	2%	0%
Física y Astronomía	99%	0%	0%	0%	1%
Ingeniería	82%	13%	1%	0%	4%
Farmacología, Toxicología y Farmacia	92%	8%	1%	0%	0%
Ciencia de los Materiales	97%	0%	1%	0%	2%
Química	98%	1%	1%	0%	0%
Matemáticas	97%	0%	0%	3%	0%
Economía, Econometría y Finanzas	86%	13%	1%	0%	0%
Negocios, Administración y Contabilidad	89%	8%	1%	1%	0%
Informática	96%	4%	0%	0%	0%
Veterinaria	86%	5%	9%	0%	0%
Arte y Humanidades	59%	34%	1%	3%	3%
Ingeniería Química	94%	4%	2%	0%	0%
General	92%	8%	0%	0%	0%
Odontología	98%	2%	0%	0%	0%
Psicología	62%	34%	2%	3%	0%
Neurociencia	85%	10%	5%	0%	0%
Energía	100%	0%	0%	0%	0%
Enfermería	61%	22%	16%	0%	0%
Ciencias de la Decisión	100%	0%	0%	0%	0%
Profesiones de la Salud	50%	44%	6%	0%	0%

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- La proporción de trabajos en español en Profesiones de la Salud, Psicología, Enfermería y Medicina, es alto.

Tabla 13.

**Patrones de colaboración por áreas temáticas 2006-2011**

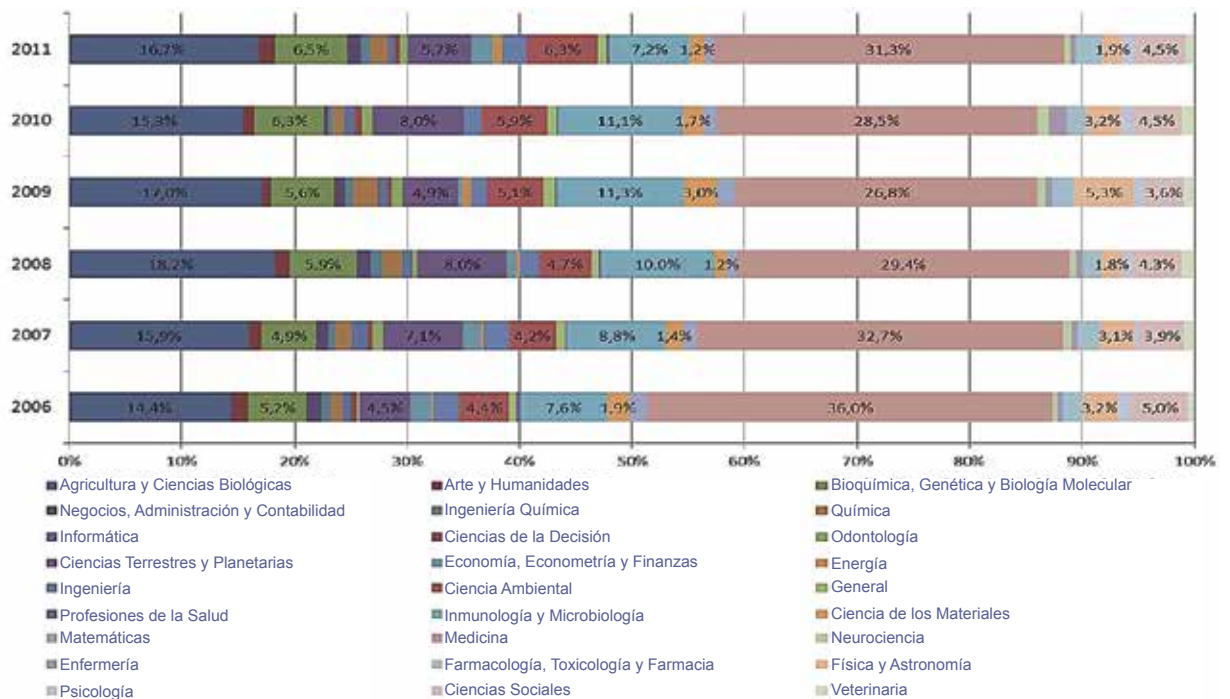
Área temática	Internacional	Internacional & Nacional	Nacional	Sin colaboración
Medicina	46%	17%	10%	27%
Agricultura y Ciencias Biológicas	76%	10%	3%	11%
Inmunología y Microbiología	57%	31%	4%	7%
Ciencias Terrestres y Planetarias	80%	10%	1%	8%
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	67%	15%	3%	15%
Ciencia Ambiental	80%	11%	2%	7%
Ciencias Sociales	54%	5%	4%	38%
Física y Astronomía	80%	3%	5%	12%
Ingeniería	73%	2%	2%	23%
Farmacología, Toxicología y Farmacia	64%	30%	1%	6%
Ciencia de los Materiales	79%	4%	3%	15%
Química	80%	17%		3%
Matemáticas	78%	4%	6%	11%
Arte y Humanidades	47%		4%	49%
Economía, Econometría y Finanzas	67%	1%	1%	31%
Negocios, Administración y Contabilidad	60%	3%		37%
Psicología	60%	3%	3%	34%
Informática	82%		5%	12%
Veterinaria	80%	4%	4%	13%
General	80%	16%		4%
Ingeniería Química	76%	10%		14%
Odontología	86%		5%	10%
Neurociencia	78%	20%		2%
Enfermería	78%	7%		15%
Energía	68%	6%	3%	23%
Ciencias de la Decisión	71%	4%	4%	21%
Profesiones de la Salud	40%	20%		40%

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Las áreas temáticas con más alta colaboración internacional son: Odontología (86%), Informática (82%), Ciencias Planetarias y de la Tierra (80%), Veterinaria (80%), Ciencias Ambientales (80%), Física y Astronomía (80%). No se identifica un patrón único que motive una alta colaboración internacional en estas áreas temáticas.
- Las áreas temáticas en que una proporción alta de investigadores publica en forma individual son: Artes y Humanidades (49%) (especialmente Derecho), Profesiones de la Salud (40%) y Ciencias Sociales (38%).

Gráfico 25.

### Evolución de la distribución temática de la producción científica peruana



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

“La medicina es el campo científico que concentra la mayor parte del esfuerzo investigador nacional”.

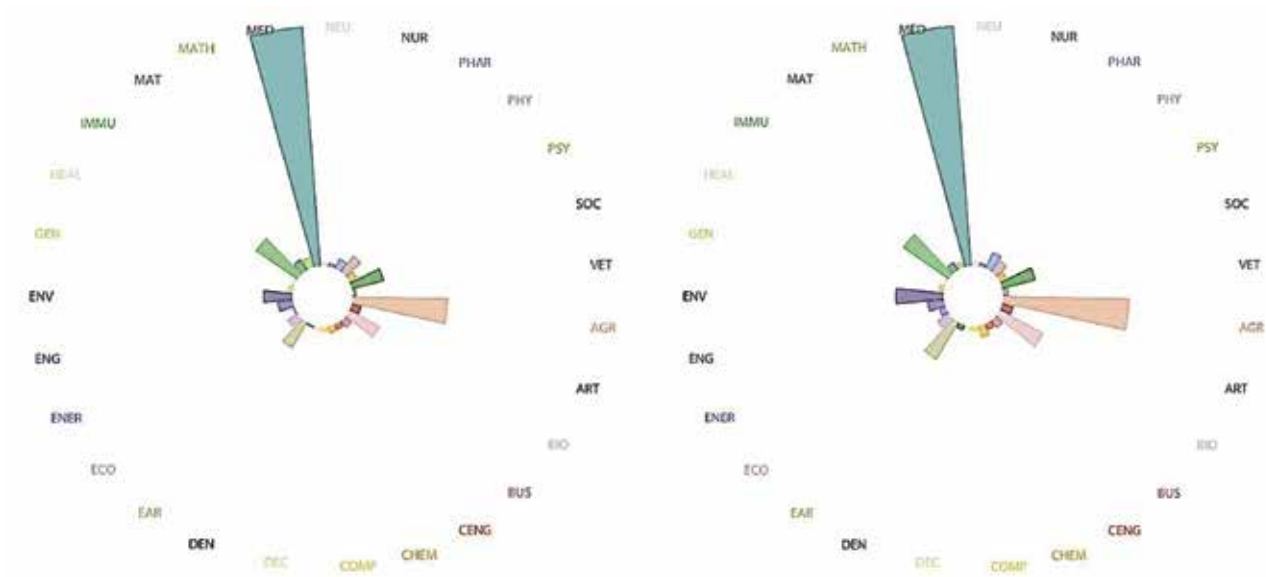
- Medicina es el campo científico que concentra la mayor parte del esfuerzo investigador nacional. Descendió de 36% en 2006 a 31% en 2011. Si se suman los demás campos biomédicos (Odontología (0,9%), Profesiones de la Salud (0,1%), Neurociencia (1,1%), Enfermería (1,6%), el área concentró un 44,7% de la investigación el año 2011. Los campos de investigación básicas relacionadas con la biomedicina (Bioquímica, Genética y Biología Molecular (6,5%), Inmunología y Microbiología (7,2%), Farmacología, Toxicología y Farmacia (1,6%) aportaron a su vez un 15% adicional.
- La Agricultura es el segundo campo donde Perú despliega su esfuerzo investigador, creciendo durante el período hasta alcanzar un 16,7%.
- Extraña el bajo esfuerzo que se realiza en el área de la Veterinaria, que solo alcanzó cerca del 1% del total nacional el año 2011.

Gráfico 26.

**Variación de la visibilidad relativa al mundo de la distribución temática de Perú en 2006 y 2011**

Citación normalizada 2006,  
representación relativa al país

Citación normalizada 2011,  
representación relativa al país



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

ARG Agricultura y Ciencias Biológicas	GEN Multidisciplinas Generales-
ART Artes y Humanidades	HEAL Profesionales de la Salud
BIO Bioquímica, Genética, Biología Molecular	IMMU Inmunología y Microbiología
BUS Negocios, Administración y Contabilidad	MAT Ciencia de los MaterialesC
CENG Ingeniería Química	MATH Matemáticas
CHEM Química	MED Medicina
COMP Informática	NEU Neurociencia
DEC Ciencias de la Decisión	NUR Enfermería
DEN Odontología	PHAR Farmacología, Toxicología y Farmacia
EAR Ciencias Planetarias y de la Tierra	
ECO Economía, Econometría y Finanzas	PHY Física y Astronomía
ENER Energía	PSY Psicología
ENG Ingeniería	SOC Ciencias Sociales
ENV Ciencias Ambientales	VET Veterinaria

- Entre 2006 y 2011, la visibilidad relativa que muestran las diferentes áreas temáticas no evidencia un cambio significativo.
- El mayor esfuerzo relativo de visibilidad lo realizó Medicina, seguido por la Agronomía que evidenció un crecimiento.
- Muestran también un crecimiento relativo las Ciencias Planetarias y de la Tierra, así como el área de Ciencias ambientales.
- Farmacología evidenció un pequeño retroceso.
- Se muestran las representaciones relativas a Perú, para facilitar la lectura. Si fueran mostradas relativas al mundo, las magnitudes serían más pequeñas.

Tabla 14.  
Principales indicadores por área temática 2006-2011

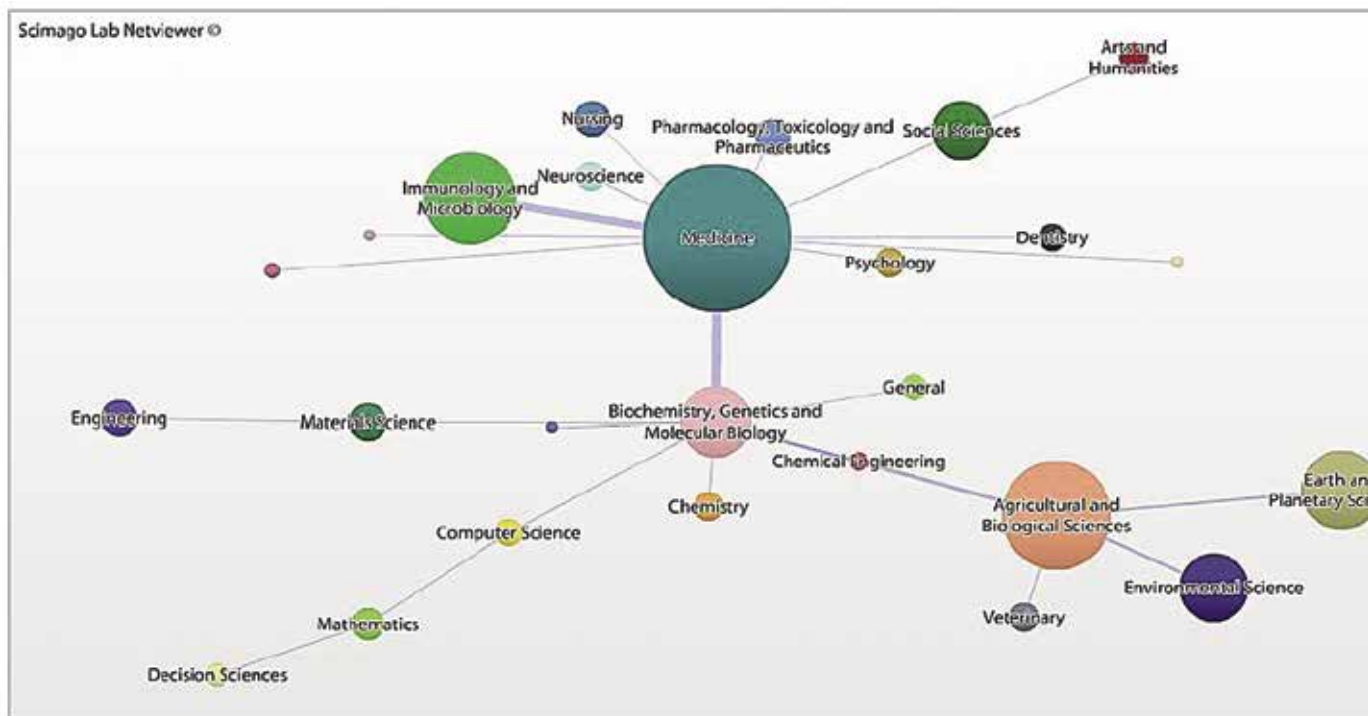
Área temática	Producción	Producción en Q1	% Colaboración Internacional
Medicina	1952	48.05	63.17
Agricultura y Ciencias Biológicas	1029	49.17	86
Inmunología y Microbiología	559	61.9	88.37
Ciencias Terrestres y Planetarias	397	60.71	90.68
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	359	28.13	82.17
Ciencia Ambiental	321	64.17	90.34
Ciencias Sociales	277	45.13	58.48
Física y Astronomía	191	46.07	83.25
Ingeniería	128	35.16	75
Farmacología, Toxicología y Farmacia	117	50.43	93.16
Ciencia de los Materiales	108	42.59	82.41
Química	94	36.17	96.81
Matemáticas	79	36.71	82.28
Arte y Humanidades	77	45.45	46.75
Economía, Econometría y Finanzas	75	30.67	68
Negocios, Administración y Contabilidad	68	38.24	63.24
Psicología	62	30.65	62.9
Informática	57	29.82	82.46
Veterinaria	56	55.36	83.93
General	49	85.71	95.92
Ingeniería Química	49	51.02	85.71
Odontología	42	35.71	85.71
Neurociencia	41	36.59	97.56
Enfermería	41	41.46	85.36
Energía	31	48.39	74.19
Ciencias de la Decisión	28	17.86	75
Profesiones de la Salud	15	26.67	60



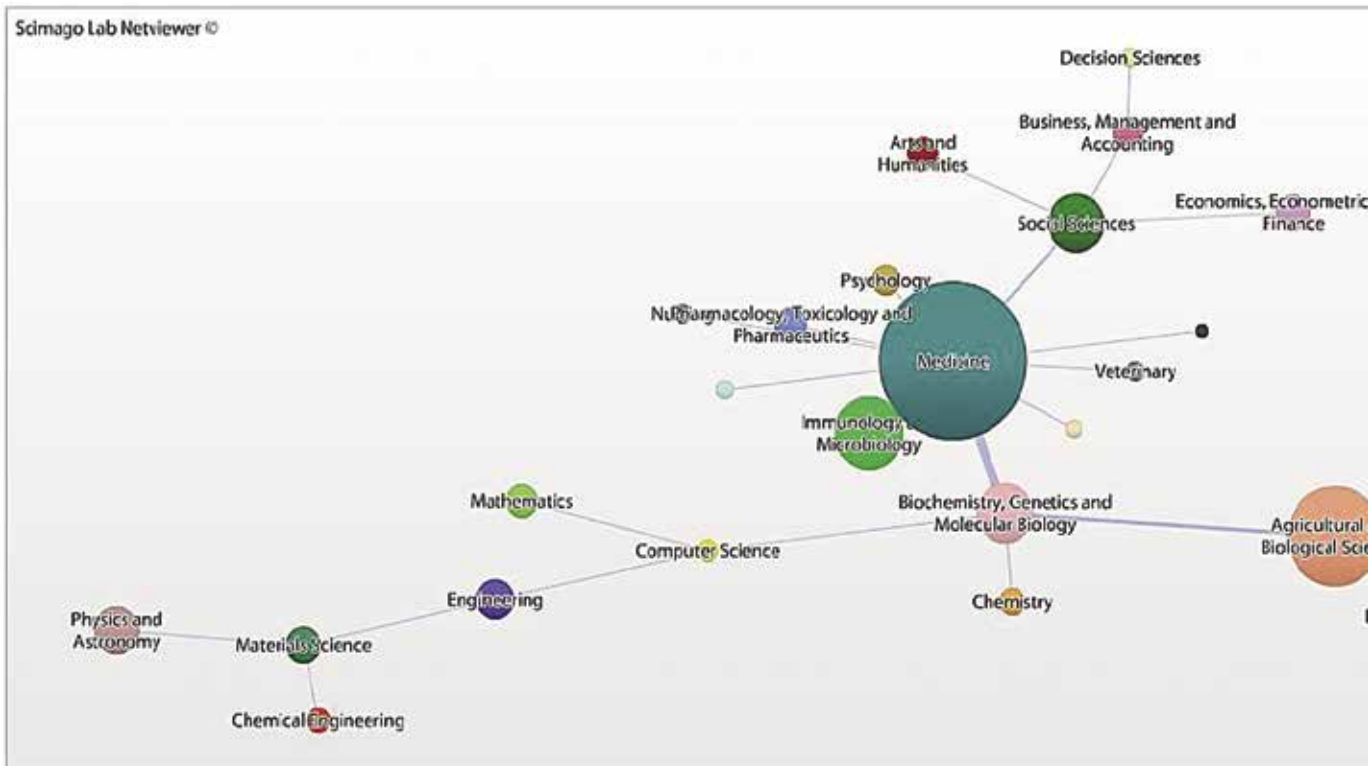
Barra verde: impacto científico medio por encima del promedio mundial  
 Barra roja: Impacto científico medio por debajo de la media mundial  
 Línea azul discontinua: Campo Citación Normalizada Promedio = 1,35

- Las áreas en que Perú es más productivo son Medicina y Agricultura. Si bien en ambos logra situarse sobre el impacto del mundo, la medicina se destaca por situarse un 83% sobre la media del mundo.
- El área en que Perú logra mayor impacto normalizado es en Artes y Humanidades, especialmente en la categoría de Arqueología.
- El Perú logra impactos significativos también en Física y Astrofísica; Farmacología, Toxicología y Farmacéutica; y en la categoría Miscelánea.
- Para una comprensión más amplia de este análisis, se recomienda cruzarlo con el análisis de variables de excelencia, liderazgo, y liderazgo con excelencia. Ese análisis más completo permitirá determinar las áreas en las que Perú presenta fortalezas.

**“la medicina se destaca por situarse un 83% sobre la media del mundo”.**



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

Mapa 1.

### Estructura temática de la producción científica peruana 2006 Mapa de co-citación de áreas temáticas



- La co-citación es el número de citas coincidentes entre dos artículos dividida por la raíz cuadrada del producto del número de citas de ambos artículos. Cuantas más citas en común y menos distintas, más cerca de uno estará el resultado de este cálculo, y también más cercanos temáticamente. Los artículos se pueden agrupar por áreas temáticas o por categorías temáticas. El tamaño del círculo da cuenta de la cantidad relativa de documentos producidos por cada categoría temática el año de análisis. El ancho del enlace representa la intensidad de la co-citación. Así, en función del tipo de variable analizada: palabras, documentos, autores o revistas, es posible mostrar la estructura intelectual subyacente de un dominio, por medio de las relaciones existentes entre los elementos que lo componen. Los mapas de co-citación son una técnica de visualización esquemática para el análisis de grandes dominios científicos.

Mapa 2.

### Estructura temática de la producción científica peruana 2010 Mapa de co-citación de áreas temáticas



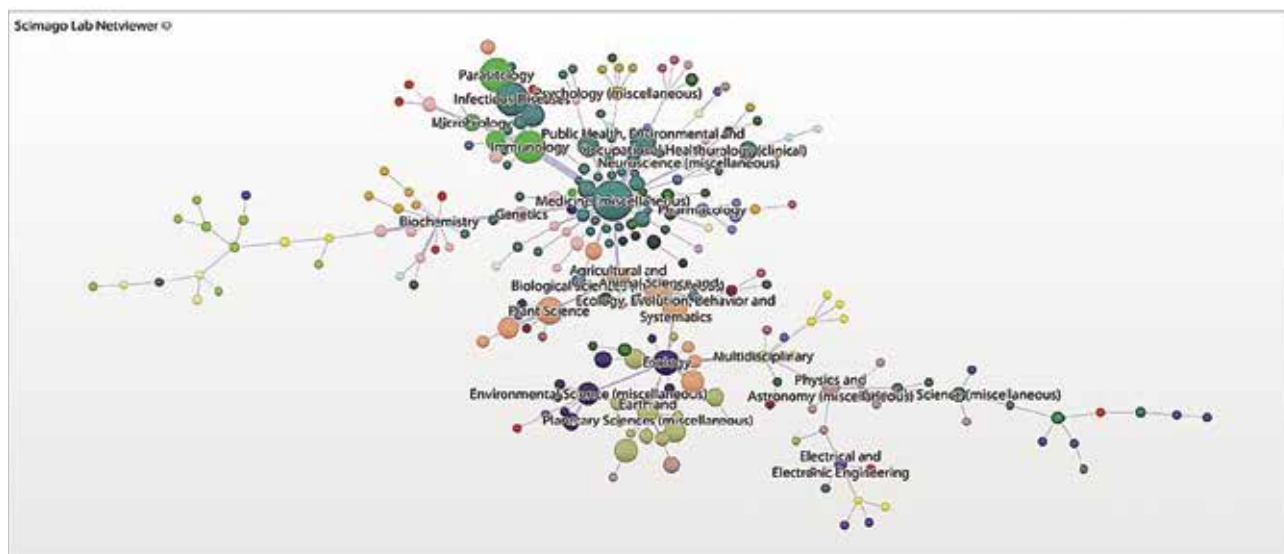
- Medicina muestra un alto grado de centralidad, fuertemente vinculada a Inmunología y Microbiología, y a Bioquímica, Genética y Biología Molecular. Las Ciencias Planetarias y de la Tierra tienden a conformar un componente en sí mismo, que se relaciona débilmente con las Ciencias Básicas. Ingeniería se sitúa periférica, con un bajo nivel de vinculación con Ciencia de los Materiales (Mapa 1).
- Medicina muestra un mayor grado de centralidad, fuertemente vinculada a las categorías básicas y a las demás ciencias de la vida. Agronomía y Ciencias Biológicas muestran un grado más bajo de interacción con otras categorías. Ingeniería deja de ser periférica, conformándose en un intermediario para la Física y Astronomía (Mapa2).



Mapa 3.

### Estructura temática de la producción científica peruana 2006

#### Mapa de co-citación de categorías temáticas

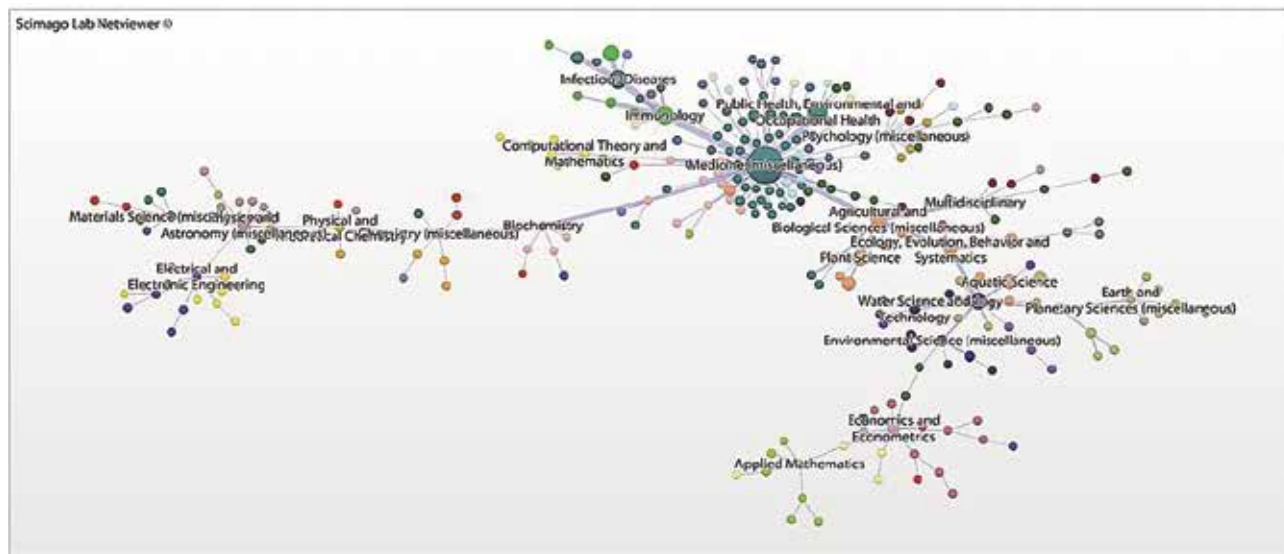


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

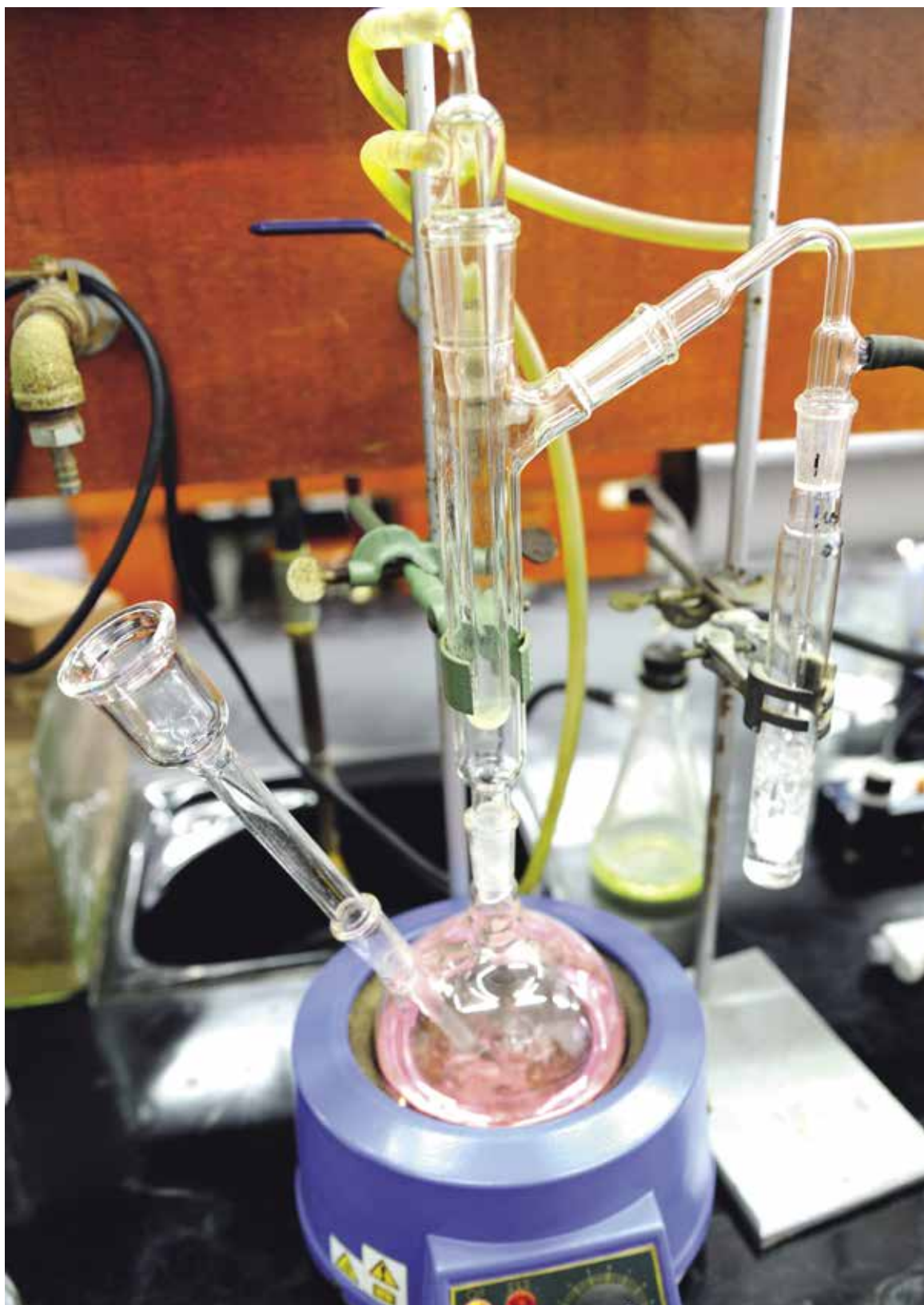
Mapa 4.

### Estructura temática de la producción científica peruana 2010

#### Mapa de co-citación de categorías temáticas



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus







4.

## Distribución de la producción por sectores institucionales

El sector que más ciencia produce en el Perú, como es tendencia en los países de América Latina, es el universitario, publicando cerca del 43% de su producción en revistas del primer cuartil y obteniendo una citación normalizada superior a la media del mundo. En el presente capítulo se describirá la distribución de la producción científica peruana entre los diversos sectores institucionales a los que se afilian los investigadores.

El sector "otros", compuesto fundamentalmente por instituciones privadas sin fines de lucro, logra una citación normalizada por sobre la media mundial, logrando que cerca del 75% de su producción sea publicada en revistas del primer cuartil.

Tabla 15.

**Indicadores básicos de la producción peruana por sectores institucionales 2006-2011**

Area temática	Resultados	Citación normalizada	Citación por documentos	% resultados en Q1
Educación Superior	3008	1.34	5.61	42.75
Salud	1806	1.24	7	47.69
Sin sector	711	1.6	4.79	38.12
Gobierno	625	1.65	9.57	61.12
Otros	309	2.14	12.84	75.4
Privada	257	1	6.23	51.75

Barra verde: impacto científico medio por encima del promedio mundial  
 Barra roja: Impacto científico medio por debajo de la media mundial  
 Línea azul discontinua: Campo Citación Normalizada Promedio = 1,35

Area temática	Resultados	Citas	Citación por documentos	% resultados en Q1
Educación Superior	349 → 676	3881 → 637	11.12 → 1.03	43.27 → 37.87
Salud	136 → 166	1702 → 136	12.51 → 1.18	53.68 → 46.99
Sin sector	79 → 251	899 → 314	11.38 → 1.25	37.97 → 39.04
Gobierno	95 → 94	1671 → 227	17.59 → 2.41	55.79 → 67.02
Otros	53 → 47	966 → 69	18.23 → 1.47	71.7 → 74.47
Privada	45 → 28	429 → 77	9.53 → 2.75	48.89 → 42.86

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- Como en todos los países de América Latina, en el Perú el sector que produce más ciencia es el universitario (51%), seguido del biomédico. Ambos obtienen una citación normalizada superior a la media del mundo. Este nivel de impacto es excepcional.
- El sector de las universidades logró publicar un 43% de su producción en revistas de primer cuartil en el período 2006-2011.
- El sector biomédico (17% de la producción del país) consiguió que 24% de su producción alcance un impacto normalizado por sobre el mundo.
- El sector otros, compuesto fundamentalmente por instituciones privadas sin fines de lucro, logró una citación normalizada muy alta (2,14 sobre el mundo, que está en 1). Este mismo sector logró que 75,4% de su producción fuera publicada en revistas del primer cuartil.
- El sector gobierno es un sector estancado en términos de producción, pero que exhibe unos niveles de impacto normalizado (1,66) muy superiores a los logrados por el mismo sector en los demás países de América Latina.
- Si bien el sector privado logró que 51,8% de su producción fuera publicada en revistas de primer cuartil, sólo produjo 45 artículos en el período observado.

Tabla 16.

**Patrones de colaboración por sectores institucionales 2006-2011**

Sectores	Internacional	Internacional y Nacional	Nacional	Sin colaboración
 Educación Superior	52%	17%	10%	20%
 Salud	27%	37%	19%	17%
 Sin sector	76%			24%
 Gobierno	63%	19%	7%	11%
 Otros	43%	48%	4%	5%
 Privado	72%	9%	5%	13%

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

- El sector con menor colaboración internacional es el médico, que alcanzó un promedio de 27% en el periodo observado. Los sectores privado y gobierno son los que más colaboración internacional logran atraer.

**“Como en todos los países de América Latina,  
en el Perú el sector que produce más ciencia es  
el universitario”**





## 5.

### **Distribución de la producción peruana por instituciones**

En este capítulo se presenta la distribución de la producción científica peruana por sectores, incluyendo al sector empresarial, universitario, instituciones biomédicas, gubernamentales, entre otros, identificando las instituciones específicas utilizando indicadores cuantitativos de actividad científica e indicadores de impacto.



Tabla 17.

**Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas 2007-2011**

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
1	Centro Internacional de la Papa	197	5,76	80,71	1,06	54,31	0,94	9,38	36,55	1,56
2	Pluspetrol Norte, S.A.	5	0,60	60,00	0,11	20,00	0,99	0,00	0,00	0,00
3	Perupetro, S.A.	4	8,25	100,00	1,57	100,00	0,99	25,00	0,00	0,00
4	Eli Lilly Interamerica, Inc.	4	1,25	100,00	0,22	0,00	1,00	0,00	75,00	0,00
5	Compañía Minera Antamina, S.A.	2	0,00	100,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
6	Southern Copper Corporation	1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	100,00	0,00

Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- Sólo 6 empresas publicaron resultados de investigación en el período 2007-2011.
- Perupetro S.A. destaca por su citación normalizada y excelencia, sin embargo la cantidad de trabajos producidos es bajo.

Tabla 18.

**Indicadores básicos de las principales instituciones universitarias 2007-2011**

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
1	Universidad Peruana Cayetano Heredia	935	7,66	74,44	1,57	57,43	0,86	12,42	39,57	2,18
2	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	589	3,31	56,20	0,78	32,00	0,81	6,98	39,00	0,94
3	Pontificia Universidad Católica del Perú	381	4,29	63,00	1,44	36,00	0,79	11,52	61,68	2,42
4	Universidad Nacional Agraria La Molina	158	3,66	75,32	0,84	50,00	0,91	6,49	41,00	2,60
5	Universidad Nacional de Ingeniería	113	3,33	67,00	0,61	25,66	0,93	5,38	36,28	0,00
6	Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco	103	7,34	96,12	1,39	65,05	0,95	16,83	9,71	0,00
7	Universidad Nacional de San Agustín	66	3,00	81,82	0,54	30,30	0,89	7,02	34,85	3,51
8	Universidad Nacional de Trujillo	50	3,24	90,00	1,00	42,00	0,94	14,58	30,00	2,08
9	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana	49	6,98	96,00	1,31	55,00	0,96	10,42	8,16	0,00
10	Universidad Nacional Federico Villarreal	46	2,00	36,96	0,39	10,87	0,95	0,00	52,17	0,00
11	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	44	2,23	57,00	0,69	31,82	0,97	2,27	36,36	0,00
12	Universidad de San Martín de Porres	40	1,40	52,50	0,34	37,50	0,95	0,00	42,50	0,00
13	Universidad Ricardo Palma	40	2,73	47,50	0,67	32,50	0,96	8,82	50,00	0,00
14	Universidad de Piura	29	2,97	82,76	0,56	27,59	0,93	4,76	41,38	0,00
15	Universidad Privada Católica San Pablo	25	1,00	64,00	0,37	8,00	0,97	0,00	68,00	0,00
16	Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica	22	3,73	50,00	0,51	36,36	0,97	4,76	36,36	0,00
17	Universidad Nacional de Piura	22	1,95	77,27	0,67	13,64	0,97	0,00	18,18	0,00
18	Escuela de Administración y Negocios para Graduados	20	0,85	80,00	0,35	35,00	0,96	0,00	30,00	0,00
19	Universidad de Lima	18	0,83	72,22	0,19	22,22	0,97	0,00	55,56	0,00
20	Universidad Nacional del Altiplano	16	6,25	87,50	1,46	56,25	0,97	14,29	18,75	0,00
21	Universidad Católica de Santa María	14	6,50	85,71	1,37	42,86	0,98	14,29	28,57	0,00
22	Universidad Nacional de Cajamarca	13	2,23	46,15	0,57	23,08	0,97	7,69	46,15	0,00
23	Universidad del Pacífico, Perú	13	0,46	53,85	0,11	15,38	0,98	0,00	46,15	0,00
24	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna	12	1,25	25,00	0,24	8,33	0,99	0,00	66,67	0,00

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En el sector universidades alcanzan un impacto normalizado más alto la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional del Altiplano, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Universidad Católica de Santa María y Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Tabla 19.

**Indicadores básicos de las instituciones biomédicas 2007-2011**

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
1	Ministerio de Salud	427	5,61	67,45	1,21	46,18	0,93	11,82	29,98	1,89
2	Naval Medical Research Center Detachment	156	6,53	91,67	1,33	76,92	0,96	12,90	26,28	3,87
3	Hospital Nacional Cayetano Heredia	85	8,64	49,41	2,06	45,88	0,96	10,59	20,00	0,00
4	Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas	84	10,85	54,76	1,89	51,19	0,97	23,46	41,67	3,70
5	Hospital Edgardo Rebagliati Martins	84	5,96	47,62	0,92	23,81	0,95	11,11	50,00	0,00
6	Hospital Nacional Dos de Mayo	61	7,08	75,41	2,03	50,82	0,94	13,33	22,95	0,00
7	Hospital Guillermo Almenara Irigoyen	32	8,66	71,88	1,03	37,50	0,96	12,90	18,75	3,23
8	Hospital Nacional Hipólito Unanue	31	3,32	54,84	2,53	48,39	0,98	3,23	35,48	0,00
9	Hospital Nacional Arzobispo Loayza	30	5,20	36,67	2,99	30,00	0,95	6,67	56,67	0,00
10	Clínica Ricardo Palma	25	12,76	56,00	2,89	44,00	0,99	24,00	48,00	0,00
11	Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión	16	8,19	50,00	1,58	50,00	0,98	12,50	31,25	0,00
12	Clínica Anglo Americana	15	8,27	40,00	1,50	26,67	0,98	6,67	40,00	0,00

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
13	Policlínico Peruano Japonés	11	2,18	45,45	0,71	54,55	0,99	9,09	45,45	0,00
14	Hospital de Emergencias Pediátricas	8	7,00	50,00	1,97	50,00	0,99	25,00	25,00	12,50
15	Hospital Santa Rosa	7	1,71	42,86	0,67	42,86	0,99	14,29	42,86	0,00
16	Hospital Apoyo Yurimaguas	7	5,57	100,00	1,12	100,00	0,98	14,29	0,00	0,00
17	Hospital Alberto Sabogal Sologuren	7	24,86	71,43	2,85	71,43	0,98	28,57	0,00	0,00
18	Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Tavera	6	1,17	100,00	1,25	100,00	1,00	33,33	0,00	0,00
19	Organización Panamericana de la Salud, Perú	6	5,83	100,00	0,83	50,00	0,99	0,00	0,00	0,00
20	Academia Nacional de Medicina	6	0,17	0,00	0,09	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
21	Hospital Víctor Lazarte Echegaray	5	6,40	40,00	1,06	0,00	0,99	20,00	20,00	0,00
22	Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo	5	9,40	80,00	11,86	40,00	0,99	20,00	20,00	0,00
23	Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé	5	2,00	80,00	0,56	40,00	0,99	0,00	0,00	0,00
24	Hospital María Auxiliadora	4	37,50	100,00	9,95	50,00	0,99	50,00	0,00	0,00

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

Tabla 20.

**Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno 2007-2011**

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
1	Instituto del Mar del Perú	102	9,81	93,14	1,87	79,41	0,97	22,55	26,47	2,94
2	Instituto Geofísico del Perú	88	6,58	85,23	1,34	65,91	0,96	23,53	26,14	5,88
3	Instituto de Investigación Nutricional	71	8,99	91,55	2,87	71,83	0,96	19,72	11,27	0,00
4	Instituto Peruano de Energía Nuclear	36	1,53	66,67	0,33	52,78	0,95	2,86	47,22	2,86
5	Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana	35	9,71	82,86	1,05	40,00	0,95	8,57	17,14	0,00
6	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	25	3,16	92,00	0,78	52,00	0,98	4,00	12,00	0,00
7	Jardín Botánico de Missouri, Lima	18	19,28	100,00	2,16	88,89	0,99	33,33	0,00	0,00
8	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología	12	4,58	100,00	1,00	66,67	0,98	16,67	16,67	0,00
9	Grupo de Análisis para el Desarrollo	11	27,27	81,82	4,57	54,55	0,99	18,18	45,45	0,00
10	Instituto de Matemáticas y Ciencias Afines	11	1,45	81,82	0,58	36,36	0,98	9,09	18,18	9,09
11	Ministerio de Agricultura	8	2,13	87,50	0,68	25,00	0,97	12,50	12,50	0,00
12	Instituto Francés de Estudios Andinos Lima	7	2,14	100,00	4,06	71,43	0,99	14,29	42,86	0,00
13	Instituto Nacional de Oftalmología	7	4,57	85,71	1,12	85,71	1,00	14,29	14,29	0,00
14	Servicio Nacional de Sanidad Agraria	7	1,86	71,43	0,70	28,57	0,98	14,29	0,00	0,00
15	Instituto Nacional de Innovación Agraria	5	4,00	60,00	0,45	40,00	0,98	0,00	40,00	0,00
16	Coordinadora de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos	4	5,00	75,00	0,50	50,00	0,99	0,00	25,00	0,00
17	Instituto de Investigación de la Biología de las Cordilleras Orientales	4	4,00	100,00	0,87	50,00	0,99	0,00	0,00	0,00
19	Centro Mallqui	3	5,33	100,00	0,79	66,67	0,99	0,00	0,00	0,00
20	Embajada de Estados Unidos, Perú	2	9,50	50,00	1,03	100,00	0,99	0,00	50,00	0,00
21	Instituto Nacional de Recursos Naturales	1	2,00	100,00	0,07	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

Tabla 21.

**Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores 2007-2011**

Puesto	Organización	Resultados	Citas por documento	Colaboración internacional	Citación Normalizada	% Resultados en Q1	Gini	% Excelencia	% Liderazgo	% Excelencia con Liderazgo
1	Asociación Benéfica Prisma	98	9,06	97,96	1,54	86,73	0,96	17,35	14,29	1,02
2	Instituto de Investigación para el Desarrollo	33	7,76	100,0	1,31	63,64	0,96	21,21	24,24	6,06
3	Asociación Civil Impacta Salud y Educación	31	34,26	96,77	6,73	90,32	0,98	22,58	12,90	0,00
4	Socios En Salud	28	12,93	96,43	2,92	82,14	0,98	14,29	7,14	0,00
5	Centro Peruano de Estudios Cetológicos	13	12,08	100,0	1,90	76,92	0,98	38,46	15,38	7,69
6	Pro Delphinus	11	9,73	100,0	2,31	63,64	0,98	36,36	36,36	9,09
7	Instituto de Estudios Peruanos	8	1,88	50,00	0,71	25,00	0,98	0,00	37,50	0,00
8	Instituto Nacional de Cultura	6	3,00	100,0	2,90	83,33	0,99	33,33	16,67	0,00
9	Care Perú	6	11,17	50,00	2,37	83,33	0,99	16,67	50,00	0,00
10	Instituto para la Salud Reproductiva	4	2,00	100,0	0,55	50,00	0,99	0,00	0,00	0,00
11	Equipo Peruano de Antropología Forense	4	7,25	50,00	3,41	75,00	1,00	50,00	50,00	0,00
12	Asociación Cracidae Perú	3	1,00	33,33	0,22	0,00	0,99	0,00	66,67	0,00
13	Shinai	3	5,67	33,33	0,56	100,0	0,99	0,00	66,67	0,00
14	Marina de Guerra del Perú	2	10,50	100,0	2,51	100,0	0,99	50,00	0,00	0,00
15	Asociación Peruana de Arte Rupestre	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	100,0	0,00

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus





6.

## Proyección de los principales indicadores bibliométricos para Perú

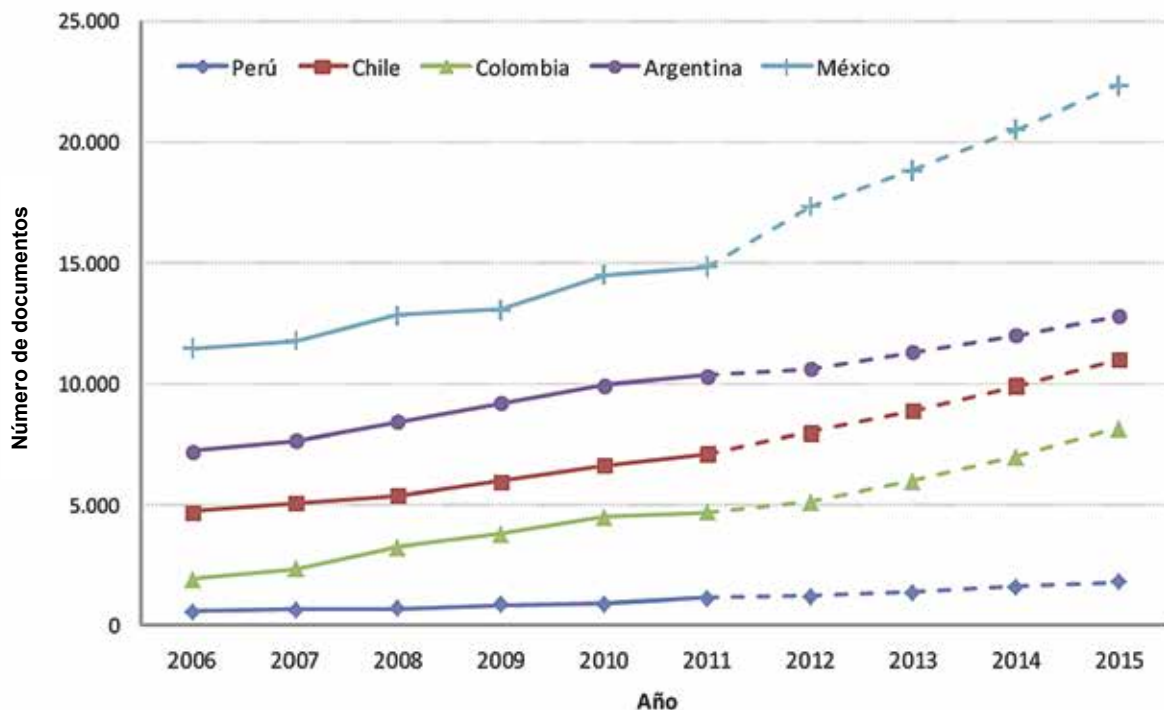
La proyección futura de los principales indicadores bibliométricos no es alentadora por lo que es necesario revertir esta tendencia generando políticas públicas y privadas que impulsen significativamente la producción científica peruana.



A partir de las series de datos bibliométricos (1996-2011) y a través de métodos y modelos matemáticos, se realizaron proyecciones a futuro de los principales indicadores bibliométricos para el Perú, con el objetivo de evaluar el desarrollo de la tendencia para el periodo 2012-2015.

Gráfico 27.

### Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus  
Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC

- Perú es el país de la muestra con menos proyección de producción científica. Para revertir esta situación se deben generar políticas públicas y privadas en materia de producción científica, lo que podría generar un impulso significativo de la producción científica peruana en los próximos años y ocasionar un cambio en la posición relativa de Perú.

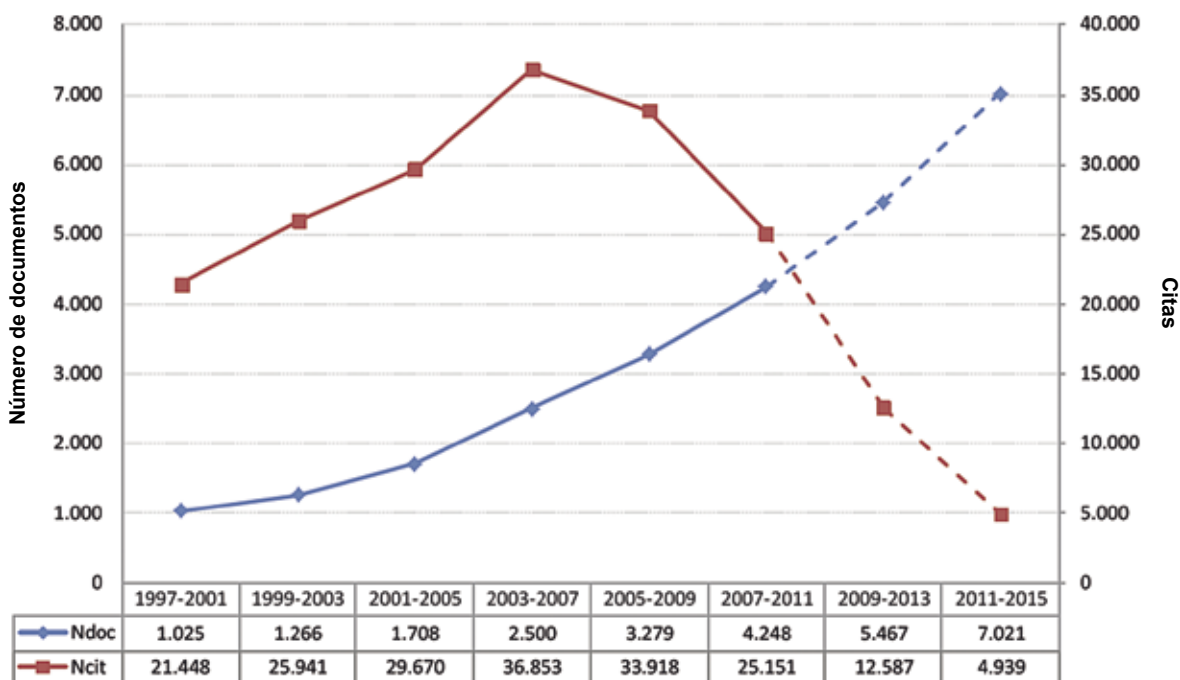
#### Nota técnica:

Las proyecciones al 2015 se han establecido en base a un modelo matemático de la forma  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ , aplicado a la serie de datos 1996-2011.

Donde:

$$\begin{aligned}
 b_0 &= -2,643E+02 \\
 b_1 &= 1,349E-01 \\
 t &= \text{año}
 \end{aligned}$$

Gráfico 28.

**Proyección del crecimiento de la producción científica peruana por quinquenio**

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus  
Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC

- Es posible esperar una caída en el nivel de citación en los próximos años a menos que se dé énfasis a la calidad de la producción científica en vez de la cantidad. Esto se puede fomentar mediante políticas públicas que necesariamente debieran estar dirigidas a generar correlatos en las políticas de las instituciones de investigación, especialmente las universitarias.

**Nota técnica:**

Las proyecciones al 2015 se han establecido en base a un modelo matemático de la forma  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ , aplicado a la serie de datos 2006-2011.

Donde:

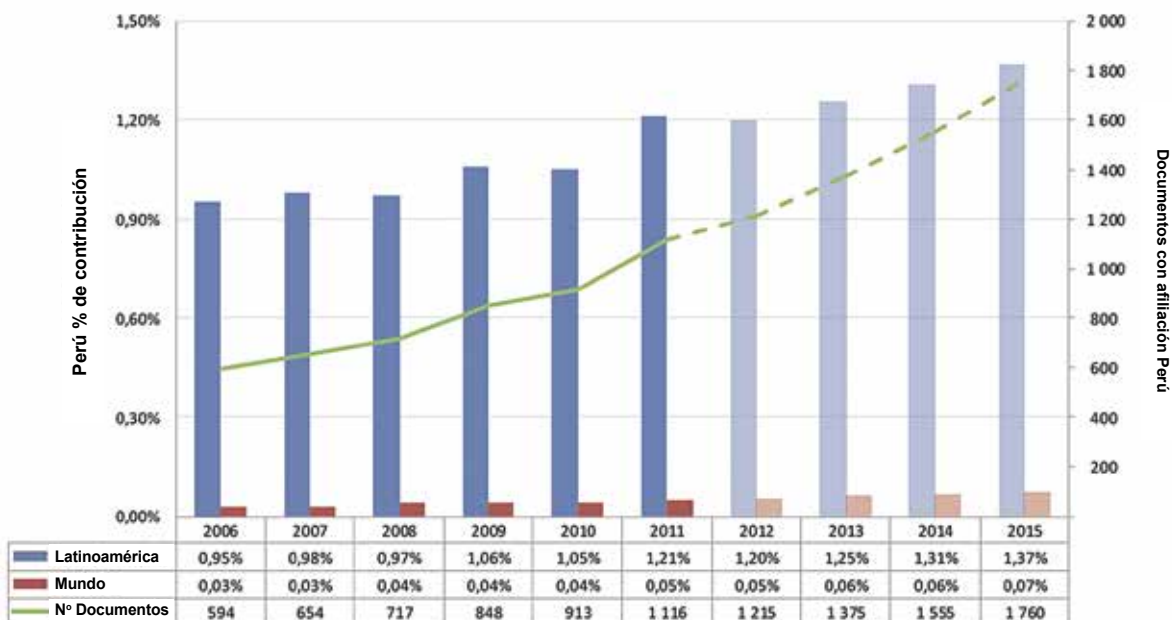
$$b_0 = -6,854E+02$$

$$b_1 = 1,394E+06$$

$$t = \text{año}$$

Gráfico 29.

### Proyección del número de documentos de la producción científica peruana, porcentaje que representa respecto a la producción mundial y de América Latina



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus  
Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC.

- Según las proyecciones, Perú seguirá la misma tendencia de crecimiento del número de publicaciones, sobrepasando las 1.200 publicaciones el 2012 y alcanzando alrededor de 1.800 publicaciones para el año 2015. Seguirán incorporándose universidades y otras instituciones a la investigación, aumentando el número de instituciones con más de 100 artículos publicados el último año.

#### Nota técnica:

Las proyecciones al 2015 se han establecido en base a un modelo matemático de la forma  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ , aplicado a la serie de datos 2006-2011.

Donde:

#### Para Latinoamérica

$$b_0 = -9,095E+01$$

$$b_1 = 4,301E-02$$

$$t = \text{año}$$

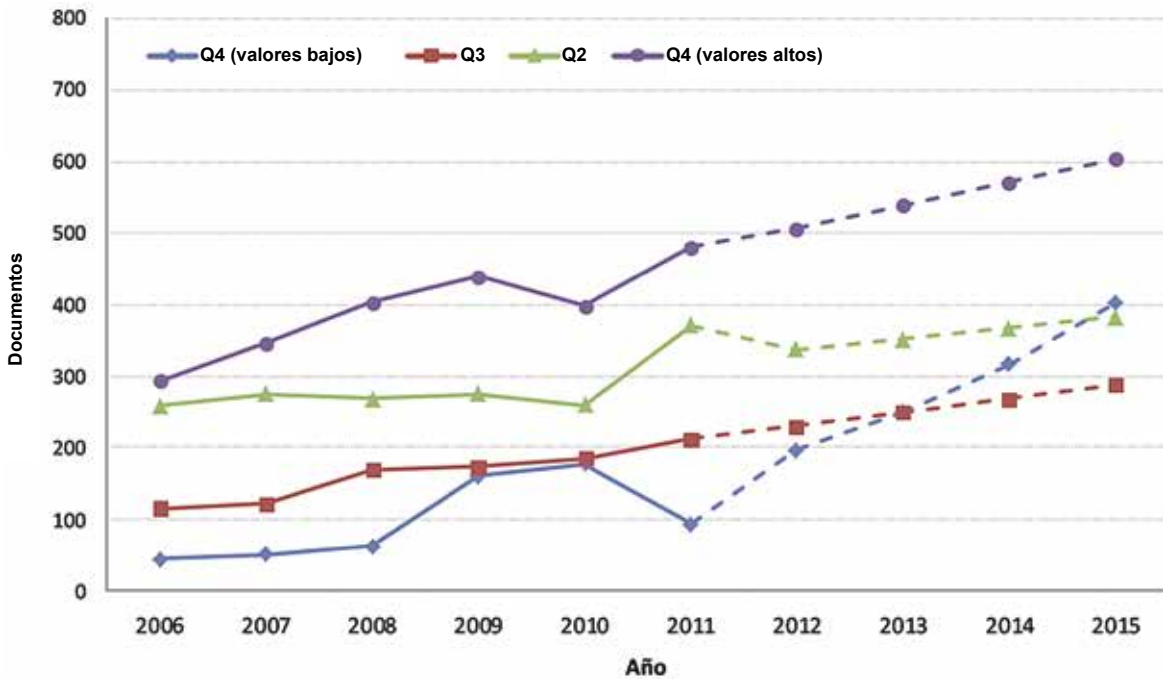
#### Para el Mundo

$$b_0 = -2,040E+02$$

$$b_1 = 9,763E-02$$

$$t = \text{año}$$

Gráfico 30.

**Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos peruanos**

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus  
Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC

- La producción crecerá en todos los cuartiles. Sin embargo, es posible esperar en los próximos años que la producción en el cuarto cuartil sobrepase al segundo y tercer cuartil, con la consecuente pérdida de impacto.
- Sin duda, el grado de centralidad de la revista de publicación es una indicación de la calidad de los resultados que se generan en el país.

**Nota técnica:**

Las proyecciones al 2015 se han establecido en base a modelos matemáticos aplicados a la serie de datos 2006-2011.

$$Q4: Y = e^{b_0 + b_1 t}, b_0 = -4,755E+02, b_1 = 2,390E-01, t = \text{año}$$

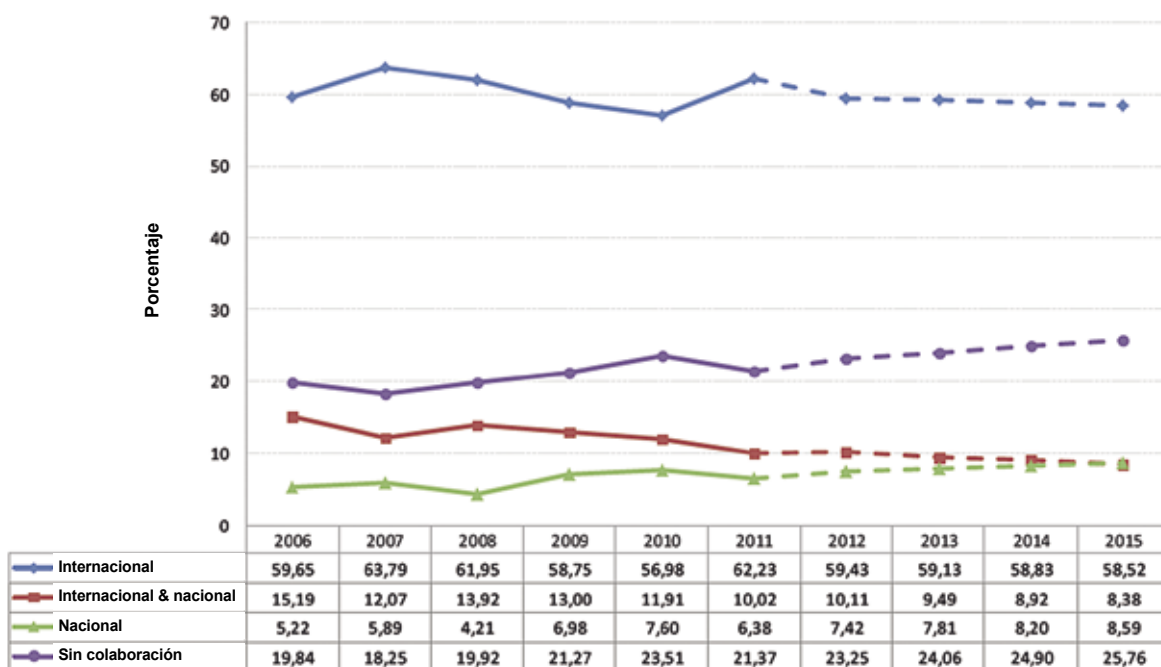
$$Q3: Y = b_0 + b_1 t, b_0 = -3,880E+04, b_1 = 1,940E+01, t = \text{año}$$

$$Q2: Y = b_0 + b_1 t, b_0 = -2,967E+04, b_1 = 1,491E+01, t = \text{año}$$

$$Q1: Y = e^{b_0 + b_1 t}, b_0 = -6,417E+04, b_1 = 3,214E+01, t = \text{año}$$

Gráfico 31.

## Proyección de la colaboración científica en Perú



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

Elaboración: Dirección de Políticas y Planes – CONCYTEC

- Es positivo apreciar que la colaboración internacional se mantendrá y que las otras formas de colaboración mantendrán sus actuales niveles.

**Nota técnica:**

Las proyecciones al 2015 se han establecido en base a modelos matemáticos aplicados a la serie de datos 2006-2011.

Internacional:  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ ,  $b_0 = 1,443E+01$ ,  $b_1 = -5,143E-03$ ,  $t = \text{año}$

Inter. y Nacional:  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ ,  $b_0 = 1,281E+02$ ,  $b_1 = -6,253E-02$ ,  $t = \text{año}$

Nacional:  $Y = b_0 + b_1 t$ ,  $b_0 = -7,801E+02$ ,  $b_1 = 3,914E-01$ ,  $t = \text{año}$

Sin colaborac.:  $Y = e^{b_0 + b_1 t}$ ,  $b_0 = -6,565E+01$ ,  $b_1 = 3,419E-02$ ,  $t = \text{año}$







## 7. **Notas metodológicas**

En este capítulo, se describe la metodología empleada en la elaboración del informe, así como se mencionan las consideraciones generales y marco de referencia que facilitará la comprensión de los resultados y permitirá al lector, contar con los elementos necesarios para formular sus propias conclusiones.



## Limitaciones del estudio

Este trabajo se centra exclusivamente en los resultados obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto, sólo analiza aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus, por ser el principal producto de la labor científica y ser común a la mayor parte de las disciplinas. Quedan excluidos otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica.

La evaluación exclusiva de los resultados publicados en canales formales internacionales es una limitación inherente a los indicadores bibliométricos, puesto que estos descartan cualquier otra forma de expresión científica. Sin embargo, los teóricos apuntan a que la literatura internacional es una muestra suficientemente significativa, ya que la mayor parte de lo que circula en circuitos informales termina publicándose en canales formales, y aunque esto no sucede siempre, la confirman como un ejemplo representativo de la actividad científica de ámbito internacional.

Estos métodos de evaluación basados en producción científica pueden acarrear consecuencias negativas capaces de pervertir el sistema de generación del conocimiento. Es la denominada reflexibilidad de los indicadores cuantitativos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica o, lo que es lo mismo, el desarrollo interesado de conductas que se adaptan a los requerimientos de la evaluación, enviando en ocasiones las buenas prácticas científicas e investigadoras.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores bibliométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complementados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos debe ser una constante.

## Consideraciones generales y marco de referencia

Este interés justifica la necesidad de análisis que permitan el seguimiento preciso de los resultados de la actividad investigadora y tecnológica cuantificando publicaciones científicas, informes, patentes, etc., constituyéndose en herramientas valiosas en el proceso de toma de decisiones en materia de política científica (Debackere, 2004; Tijssen, 2001). El hecho de poder conocer cuáles han sido los resultados obtenidos a partir del cálculo de una serie de indicadores cuantitativos, resulta fundamental para mejorar la calidad de la investigación y, en consecuencia, las po-

líticas futuras. Por otro lado, esas medidas cuantificadoras precisan, a su vez, de un proceso de retroalimentación proveniente del propio sistema, debiendo ir acompañadas de una evaluación continua que permita conocer el grado de cumplimiento de los objetivos marcados con la mayor eficacia posible.

Este tipo de estudios ponen de manifiesto una serie de patrones que aportan información relevante a los gestores desde distintas perspectivas y fomentan el incremento de la calidad de la investigación en todos los niveles, así como la promoción de una imagen social favorable de la actividad investigadora, justificando el retorno a la sociedad de la inversión en ciencia y la identificación del perfil investigador con el fin de determinar sus fortalezas y debilidades.

Ahora bien, las conclusiones que de ellos se deriven deben tener en cuenta que la investigación científica no siempre proyecta resultados tangibles (Moravcsik, 1989) y que la publicación científica es sólo una dimensión más dentro del quehacer y del devenir del sistema científico. Partiendo de esta base, los métodos bibliométricos se han convertido en valiosos instrumentos de medición de la ciencia, reconocidos y utilizados internacionalmente. Su uso se ha extendido siempre como complemento de otro tipo de indicadores y del insustituible aporte de los expertos para analizar la investigación de un dominio, así como para la caracterización de su evolución a lo largo del tiempo y su posición en el contexto internacional (Van Raan, 1993). La progresión o regresión de estos indicadores constituyen buenos ejemplos de las cambiantes políticas públicas y su impacto sobre la ciencia y la tecnología (Moed, 2008).

Los indicadores son unidades de medida basadas en observaciones de la ciencia y la tecnología, entendida como sistema de actividades más que como cuerpo de conocimiento específico. Ofrecen una imagen sintética y contrastable; de ahí que el interés no se centre en la obtención de unos valores puntuales, sino en las posibilidades que ofrecen los contrastes y comparaciones entre observaciones, enfoques y análisis diferentes. Permiten informar las modificaciones en los patrones de comunicación o de la irrupción de factores que afectan a su estabilidad, fácilmente observables a través de las oscilaciones de tendencias a lo largo del tiempo. Por ello, los análisis empíricos y los resultados de investigación se presentan como la medición de las capacidades de los sistemas de ciencia. La complementariedad con otro tipo de estudios ayudará a enriquecer y contextualizar la complejidad de las actividades de generación y transferencia de conocimiento (Chinchilla, 2007).

Cada indicador presenta ventajas y limitaciones, por lo que debe prestarse especial atención a su uso e interpretación. En primer lugar, se ha de tener en cuenta su parcialidad, ya que cada indicador describe un aspecto concreto del estudio que se realiza. En segundo lugar, su convergencia, puesto que la interpretación de indicadores contextualizan la información resultante de su análisis. Por último, su relatividad, pues los indicadores carecen de sentido si no se relacionan explícitamente con el

entorno en el que el nuevo conocimiento ha sido generado, por lo que nunca deben ser considerados como índices absolutos (Martin, 1983).

Por otro lado, la obtención de indicadores bibliométricos no debe ser confundida con la evaluación. Esta última requiere de explicaciones e interpretaciones de esos indicadores por parte de especialistas. Los indicadores, en ningún caso, están destinados a sustituir o debilitar la función de los especialistas; todo lo contrario, fortalecen y enriquecen su capacidad de análisis al aportar herramientas para la visualización y evaluación de la investigación, y proporcionar valores añadidos (Abelson, 1990).

Los estudios cuantitativos y bibliométricos han ido ganando popularidad debido a su complementariedad con la actividad científica, que para ser efectiva, debe fundamentarse en la utilización de un número significativo de estudios de carácter económico, y de las redes sociales (Diamond, 2000; Cronin, 2000). Estos estudios se fundamentan en una serie de premisas y limitaciones que se basan en el concepto de que la esencia de la investigación científica es la comunicación de nuevas contribuciones al *corpus* de conocimiento de la literatura científica. Los científicos de todas las áreas comunican sus resultados y aunque existan distintos canales por los que éstos se difundan, el *corpus bibliográfico* está definido en función de la bibliografía impresa. Desde esta perspectiva, la ciencia es un género literario estrechamente vinculado con el medio impreso. El conocimiento se produce por acumulaciones, combinaciones y asociaciones de los artículos precedentes, de manera que el nuevo conocimiento está relacionado con investigaciones previas plasmadas en forma de referencias. En la actualidad, los retos de la cuantimetría y de la bibliometría se centran fundamentalmente en la necesidad de crear indicadores cada vez más robustos (Rinia, 2000), así como en determinar la situación actual del sistema ciencia-tecnología con respecto al pasado, presentando información que nos hable sobre la evolución de su desarrollo, la dinámica de su estructura y sobre sus relaciones en el entorno en el que se desarrolla (Heimeriks, 2002). Uno de los centros de atención de los análisis cuantitativos es tratar de identificar la interacción entre el desarrollo científico y los desarrollos sociales, políticos y económicos.

Las dificultades de utilizar estudios cuantitativos a todo nivel (macro, meso, micro) para delimitar la posición del sistema de ciencia han sido ampliamente discutidas en la literatura de la especialidad. A pesar de ello, los análisis empíricos —como el que nos ocupa— presentan los resultados de la investigación ya sea como medición de las capacidades productivas, o como medición de la visibilidad internacional. La lectura combinada de la batería de indicadores facilitará la descripción esquemática y cautelosa de la situación de la investigación nacional. Un examen más exhaustivo precisará de enfoques y metodologías más amplias y detalladas, que escapen al objetivo general del presente estudio.

## Ventana temporal

Los estudios bibliométricos, abarcan la ventana temporal 2006-2011. En los casos en que ha sido necesario se ha retrocedido algunos años, llegando en ciertos casos hasta 1996, con el propósito de mostrar adecuadamente la evolución experimentada por el país.

## Fuente de información

La fuente de información utilizada es la base de datos Scopus de Elsevier a través del portal de libre acceso SCImago Country & Journal Rank. Las razones del uso de esta base de datos tienen que ver con la mayor cobertura (más de 17.000 revistas), lo que supone una mejor representación de la ciencia nacional en el nivel internacional y, por extensión, de la producción científica nacional.

Sobre la cobertura temática, Elsevier ha hecho especial hincapié en ofrecer una amplia representación de la investigación en las áreas de Ciencias, Tecnología y Medicina, y en Ciencias Sociales en las áreas de Psicología, Sociología y Economía. De hecho, presenta una mejor cobertura que WoS (Web of Science). Además, a partir de junio de 2009, gracias a la incorporación de las revistas de European Science Foundation's European Reference Index for Humanities (ERIH), cuenta con más de mil títulos en Artes y Humanidades. Por tanto, nos encontramos ante una herramienta multidisciplinar, internacional, con una fuerte orientación tecnológica y con un área de humanidades en expansión que permite ampliar estudios anteriores en los que la cobertura temática en este sentido se erigía como una limitación.

Por otra parte, el universo de citación de esta fuente es mucho más abarcadora debido a la mayor presencia de documentos citables. Sin embargo, aunque Scopus presenta su volumen como una fortaleza, no es hasta mediados de los 90 cuando esta mayor magnitud se traslada a la citación.

A las características específicas de Scopus como fuente de información se suma la disponibilidad de una herramienta en línea de acceso abierto: SCImago Journal & Country Rank. Se trata de un sistema de información científica basado en los contenidos de Scopus entre 1996 y 2010, de acceso abierto, que facilita la generación de listados ordenados de revistas y países convirtiéndose en un recurso dirigido a la evaluación de la ciencia a nivel mundial. La posibilidad de acceder gratuitamente a los indicadores de referencia tanto en el nivel mundial, regional y nacional, la hacen óptima para su uso como referente en el contexto internacional. Es de especial utilidad para lograr uno de los objetivos propuestos en este trabajo: situar al país en el contexto internacional, en relación con los principales productores de conocimiento en educación superior.

## Metodología

En esta sección se presenta un conjunto de aspectos metodológicos que permiten comprender de mejor modo el alcance de este informe. En él se emplea una serie de indicadores bibliométricos, de probado reconocimiento internacional, agrupados en tres grandes bloques.

Este estudio permite determinar la línea de base, a partir del cual se podrán generar futuros estudios.

### a. **Indicadores para la dimensión cuantitativa de la producción científica**

En este apartado, dedicado al análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se empleará un conjunto de indicadores basados en recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancias equivalentes, un mayor número de trabajos publicados implica una mayor cantidad de resultados (*output*) científicos obtenidos. Este tipo de indicadores se utiliza para caracterizar la dimensión cuantitativa desde una triple perspectiva. En primer lugar, tratan de medir la cantidad de conocimiento generado a partir del recuento de publicaciones y su aporte porcentual al total de trabajos producidos en el país. En segundo lugar, describen la evolución de la investigación a lo largo del tiempo, tratando de establecer los períodos clave en la producción. Por último, valoran la actividad en las distintas áreas temáticas al dar cuenta del volumen y de la especialización temática institucional.

**Indicador *Ndoc*:** (producción total): señala el número de documentos de cualquier tipo en los que interviene al menos un autor nacional. La segregación por áreas temáticas de la producción total impide realizar comparaciones, ya que los entornos como las propias características de los ciclos productivos de cada disciplina afectan de forma considerable los resultados finales.

$$ndoc = doc_1 + doc_x + k + doc_n$$

**Indicador %*Ndoc*:** presenta el porcentaje de trabajos respecto del total de documentos diferentes del nivel señalado. Permite estimar el grado de participación de una institución, comunidad, disciplina o cualquier otro nivel de agregación en el conjunto de la producción que se considere. Ha sido calculado sólo para comparaciones generales con el fin de observar la presencia relativa de la producción. La comparación entre los porcentajes de distintas áreas temáticas no es indicativa de la contribución o peso real en el dominio considerado (nacional, institucional o sectorial).

$$\%ndoc = \frac{ndoc}{\sum ndoc} \times 100$$

**Indicador Tasa de crecimiento:** la TC muestra el aumento productivo que el dominio (región, país, comunidad, sector, institución) realiza respecto del año anterior. Es, por tanto, la diferencia porcentual del número de trabajos en relación con el período anterior. Su cálculo anual permite calibrar la evolución del agregado a lo largo del período analizado.

$$TC_a = \frac{ndoc_a - ndoc_{a-1}}{ndoc_{a-1}} \times 100$$

**Índice de Actividad (Activity Index) o Índice de Esfuerzo Temático:** refleja la actividad relativa en un área temática determinada a través del nivel de especialización, entendida como el esfuerzo relativo que se desarrolla en una disciplina concreta en un país específico. La fórmula indica, a modo de ejemplo, a España:

$$\text{Activity Index} = \frac{ndoc_{\text{clase 1 España}} / ndoc_{\text{clase 1 España}}}{ndoc_{\text{clase 1 España}} / ndoc_{\text{clase 1 Dominio}}} \times 100$$

#### **b. Indicadores para la dimensión cualitativa de la producción científica**

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión que permita una aproximación a la "calidad" asociada a la producción científica de los programas analizados, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de la política científica. Por tanto, es preciso elegir un aspecto de la calidad con un significado práctico y que, simultáneamente, pueda cumplir los requisitos necesarios para evitar la arbitrariedad, además de ofrecer información equiparable entre grandes cantidades de datos. En el terreno de la política científica es muy bien valorada la capacidad de elaboración de análisis cualitativos que permitan fundamentar la toma de decisiones a partir de una serie de indicaciones encargadas de configurar los principales rasgos del sistema evaluado. Los responsables de la política científica se interesan por los indicadores de calidad, fundamentalmente, desde la perspectiva estratégica y por eso necesitan una valoración relativa más que absoluta que les permita comparar entre sistemas o conocer la evolución de uno concreto.

Se entiende por calidad-visibility, el impacto de cada publicación medida a partir del número real de citas recibidas por un trabajo. De esta forma se analiza la repercusión que la difusión del conocimiento científico logra en la comunidad científica en todos los niveles de agregación posibles y cuya unidad de análisis es la cita bibliográfica.

Al igual que en el bloque anterior, se recogen indicadores de volumen en tanto y en cuanto el número de documentos da cuenta de la cantidad de conocimiento generado y el número de citas recibidas de la cantidad de conocimiento transferido y utilizado. En principio, la cuestión del tamaño en un bloque incidirá en el otro y será un indicador de la capacidad investigadora del agregado a estudiar. Lo que se espera es que una mayor producción se corresponda con una mayor visibilidad, dando cuenta de los recursos tanto económicos como intelectuales involucrados en la actividad investigadora de la comunidad.

**Número de citas - Ncit:** número de citas recibidas por el agregado. Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente, sirviendo de ejemplo para el proceso de uso y consumo de la información. La inclinación de la curva descendente dependerá en gran medida de los hábitos de publicación del área. Su utilidad informativa aumentará si se relativiza y/o compara con otros indicadores y dominios.

$$ncit = ncit_1 + ncit_2 + \dots ncit_n$$

**Número de documentos citados - Ndoccit:** es el número de documentos de cualquier tipo que recibe al menos una cita durante el período analizado. Aunque se trata de un indicador simple, es muy informativo ya que un elevado porcentaje de producción jamás se cita, y este indicador permite cuantificar las fortalezas o debilidades de los agregados en la transferencia del conocimiento.

**Porcentaje de documentos citados - %Ndoccit:** representa porcentualmente el número de documentos citados sobre el total de los producidos. Estima el grado de visibilidad alcanzado por el agregado objeto de estudio.

$$\%ndoc\ cit = \frac{\text{ndoc}}{\text{ndoc cit}}$$

**Citas por documento - Cpd:** es el promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un indicador importante capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones: cantidad y visibilidad. No está exento

del sesgo propio de los hábitos de publicación y citación de las distintas áreas temáticas, pero al igual que el **Ndoccit** es extremadamente informativo.

$$cpd = \frac{ncit}{ndoc}$$

**Calidad Científica Promedio o Average Standardized SJR:** Este indicador mide el impacto científico de un país o institución, después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático del país (o institución). La citación normalizada permite comparar la calidad de la investigación de países o instituciones de diferentes tamaños y con distintos perfiles de investigación. Una puntuación de 0,92 significa que un país es citado un 8% menos que la media mundial. Un valor de 1,11 indica que la institución es citada un 11% más que la media mundial.

Los patrones de citación están fuertemente influenciados por las pautas de comunicación científica del área temática. Por lo tanto, la medición de citas sin normalizar no es apropiada para las comparaciones cruzadas entre diferentes áreas temáticas.

**% de producción en revistas del primer cuartil - % output in Q1:** El indicador Q1 muestra la cantidad de publicaciones que los países publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo ordenadas por el indicador SJR. El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica.

**El cuartil 1 – Q1:** muestra la cantidad de artículos (publicaciones) que los investigadores del país publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo. Los cuartiles descienden hasta el cuatro, siendo este último el que concentra el 25% de las revistas de menor influencia. Su uso se ha extendido a través del portal SCImago Journal & Country Rank y es utilizado por Elsevier en su índice de citas Scopus (SCImago, 2009, 2010, 2011).

### c. **Indicadores para la dimensión estructural y de relaciones de la producción científica**

La obtención de información para elaborar una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a partir de los contenidos temáticos de las publicaciones, se ha realizado siempre mediante el análisis bibliométrico basado en el principio de concurrencia. Cuando este principio se aplica a los agentes



productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, proporciona un conjunto de indicadores capaces de medir la colaboración. Cuando se refiere a elementos de la publicación que caractericen de algún modo sus contenidos informativos, hablamos de indicadores capaces de establecer las relaciones estructurales temáticas. En este apartado, los indicadores elaborados para el estudio de la dimensión estructural y relacional han sido subdivididos en representaciones multivariadas e indicadores de colaboración científica.

## Representaciones multivariadas

Dado que los análisis de la producción científica adquieren mayor valor cuando permiten realizar comparaciones, este apartado trata de posicionar a cada agregado en relación con los dominios geográficos de referencia. Esa posición relativa al dominio geográfico se puede analizar desde el punto de vista cuantitativo (producción) y cualitativo (visibilidad). Por un lado, el número de publicaciones de un agregado y su contribución al total nacional o internacional y, por otro lado, el impacto y la visibilidad de su producción, preferiblemente desagregada por áreas temáticas. Uno de los objetivos de los responsables de la evaluación de la investigación es identificar las zonas más extremas de las disciplinas científicas; es decir, determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades, para su posterior fomento o incentivo —en el caso de las debilidades— o para su consolidación y proyección internacional, en el caso de las fortalezas.

Las variables proyectadas pueden ser: producción absoluta (tamaño de la esfera), índice de atracción, índice de actividad o especialización temática, citas por documento, citación normalizada, etc. El gráfico mostrará cuatro cuadrantes.

Independientemente de las variables que se representen, el objetivo final es posicionar los agregados según su relevancia científica para detectar las fortalezas (cuadrante superior derecho) y debilidades investigadoras (cuadrante inferior izquierdo). El cuadrante superior derecho mostrará los agregados con una mayor relevancia y/o excelencia científica, ya que en ellos concurren combinaciones por encima de la media del dominio (geográfico o científico). A ello incorporan, como ya se indicó, la producción absoluta, porque no es equiparable la posición de una pequeña cantidad de documentos en un área relevante que una gran cantidad de trabajos. Por el contrario, en el cuadrante inferior izquierdo se situarán los agregados que no logran superar las medias del dominio.

## Indicadores de colaboración científica

El aumento que ha experimentado la colaboración es uno de los fenómenos más visibles de los que han conformado la transformación de la ciencia a lo largo de

la historia. Desde los estudios de Price hasta nuestros días se ha convertido en la norma y no en la excepción (Kast, 1997). Sin embargo, esta afirmación está condicionada por factores como la disciplina analizada, posibles variaciones que pueden darse entre las especialidades de un área temática específica, lengua de publicación, tamaño del dominio, etc. Además, es preciso recordar que los indicadores se centran exclusivamente en aquellas colaboraciones exitosas, en las que se han producido resultados publicados. Al tomar en cuenta esta limitación, este apartado se centra en el análisis de la coautoría a partir del número de autores, instituciones y países firmantes por documento para conocer el grado de colaboración entre los productores de conocimiento. En cuanto al nivel geográfico de colaboración, se han establecido diferentes tasas que van desde el ámbito nacional al internacional, a partir de las cuales se analizan las distintas perspectivas de asociación institucional, nacional y por países.

**Tasas de Colaboración Institucional:** Son útiles para determinar la capacidad de establecer y materializar vínculos para analizarlos posteriormente desde una perspectiva temporal. La tasa de colaboración es el porcentaje de documentos firmados por más de un agregado. Este indicador se ha subdividido en:

- Colaboración nacional neta: Documentos en los que sólo aparece una institución nacional, independientemente de si participa más de un autor, grupo o departamento, con lo cual no se tiene en cuenta la colaboración intradepartamental o intrainstitucional.
- Colaboración nacional e internacional: Documentos en los que participa más de una institución nacional, independientemente de que participen además otras instituciones extranjeras.
- Colaboración internacional: Documentos firmados por más de un país.

**% colaboración internacional – (% internacional collaboration):** Porcentaje de publicaciones científicas de un país elaboradas junto con instituciones de otro país. Los valores se calculan al analizar las publicaciones de cada institución cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a más de un país.

## Excelencia y Liderazgo

**Excelencia:** El indicador de excelencia muestra el número de artículos de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinado.

**% en excelencia – (% excellence):** El indicador de porcentaje de excelencia muestra la proporción de la producción científica de un país, institución o inves-

tigador que está incluida en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos. Mide el tamaño de la producción de más alta calidad de un país. Este indicador se basa en los avances metodológicos propuestos por Bornmann (2011) y Leydesdorff (2011). Tijssen (2002, 2006) argumenta que el 10% superior de los documentos con más altos niveles de citación en un conjunto de publicaciones puede ser considerado como altamente citado (véase también Lewison, 2007). Por ejemplo, un indicador de excelencia de 11,05% para una institución significa que sus artículos pertenecen al 10% superior de los documentos que se publican en el mismo año, en la misma categoría temática y en la misma tipología documental. El indicador está orientado a la citación por cada categoría temática normalizada. Cada artículo del conjunto (país o institución) se analiza si pertenece al 10% superior de los artículos del conjunto de documentos, en el mismo año de publicación, en la misma categoría y tipología documental (Bornmann, 2011). El indicador de excelencia —desarrollado originalmente para análisis de instituciones— puede ser aplicado a países, para comparar las proporciones en que la producción de dicho agregado puede ser identificada como excelente.

El indicador de excelencia presenta las siguientes fortalezas:

- El porcentaje de una institución (valor observado) puede ser comparado con el valor de referencia 10% (valor esperado).
- Los porcentajes de las diferentes instituciones y sus desviaciones del 10% pueden compararse directamente entre ellos y no dependen del año de publicación, categoría temática o tipología documental.

Este indicador se incorporó en el SIR World Report 2011: Global Ranking (SCImago, 2011), editado por el Grupo SCImago publicado en octubre de 2011.

**Liderazgo – (Leadership):** El indicador de liderazgo muestra el número de artículos de un país, institución o investigador en que recae la conducción de la investigación (diseño y dirección). Se determina mediante la identificación de la institución a la que pertenece el autor correspondiente de cada documento.

**% de liderazgo – (% leadership):** Proporción de trabajos de una institución o país que detenta el liderazgo de la investigación sobre el conjunto total de trabajos publicados por el mismo dominio en una ventana de un año calendario.

**Excelencia con liderazgo – (Excellence with leadership):** Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado, donde el trabajo además alcanza la excelencia.

**% de excelencia con liderazgo – (% excellence with leadership):** Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la excelencia.



## Bibliografía

**Abelson, P.** (1990). Mechanisms for Evaluating Scientific Information and the Role of Peer Review. *Journal of the American Society for Information Science*. 41:216-222.

**Bornmann, L., & Moya-Anegón, F.** (2011). The new excellence indicator in the World Report SIR 2011 Letter to editor. *JASIS Oct 2011*. In print.

**Chinchilla-Rodríguez, Z., & Moya-Anegón, F.** (2007). La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica. Granada: Universidad de Granada.

**Comisión Europea** (2003). Third European Report on Science & Technology Indicators 2003. Towards a Knowledge-based Economy. Brussels: European Commission.

**Cronin, B., & Meho, L.** (2006). Using the h-index to rank influential information scientists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57 (9): 1275-1278.

**Cronin, B., & Atkins, H. B.** (2000). The Scholar's Spoor. En : Cronin, B., & Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today, pp. 1-7.

**Debackere, K., & Glänzel, W.** (2004). Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key, 59, (2): 253-276.

**Diamond, A. M. Jr.** (2000). The Complementarity of Scientometrics and Economics. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today, pp. 321-336.

**Garrett-Jones, S., & Aylward, D.** (2000). Some recent developments in the evaluation of university research outcomes in the United Kingdom. *Research Evaluation*, 9 (1), pp. 69-75.

**Godin, B., & Gingras, Y.** (2000). The place of universities in the system of knowledge production. *Research Policy*, 29 (2), pp. 273-278.

**Heimeriks, G., & Van der Besselaar, P.** (2002). State of the Art in Bibliometrics and Webometrics [Web Page]. Jan; Accessed 2010.

**Katz, J. S., & Martin, B. R.** (1997). What Is Research Collaboration. *Research Policy*. 26(1):1-18.

**Lewison, G., Thornicroft, G., Szmukler, G., & Tansella, M.** (2007). Fair assessment of the merits of psychiatric research. *British Journal of Psychiatry*, (190): 314-318. doi: 10.1192/bjp.bp.106.024919.

**Leydesdorff, L., Bornmann, L., Mutz, R., & Opthof, T.** (2011). Turning the tables in citation analysis one more time: principles for comparing sets of documents. *Journal of the American Society for Information Science and technology*, 62(7): 1370-1381.

**Martin, B. R., & Irvine, J.** (1983). Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*, 12:61-90.

**Moed, H.F.** (2008). UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*, 74(1):141-149.

**Moravsick, M. J.** (1989). ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española de Documentación Científica*, 12:313-325.

**Moya-Anegón, F., & Chinchilla-Rodríguez, Z.** (2004). Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: ISI Web of Science 1998-2002. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

**Okubo, Y.** (1997). *Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples*. OCDE. París: Organisation for Economic Co-Operation and Development; 1997; OCDE/GD(97)41. (STI Working Papers).

**Price, D.S.** (1973). *Big Science, Little Science*. Barcelona: Ariel.

**Rehn, C., Kronman, U., & Wadskog, D.** (2008). *Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet*. Stockholm: Karolinska Institutet

**Rinia, Ed J.** (2000). *Scientometrics Studies and their Role in Research Policy of Two Research Councils in the Netherlands*. *Scientometrics*. 2000; 47(2):363-378.

**SCImago, López-Illescas, C., Moya-Anegón, F., & Moed, H.F.** (2011). A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics*, 88 (2), pp. 563-574.

**Smith, M.** (1958) The Trend Toward Multiple Authorship in Psychology. *American Psychologist* 13, 596-599.

**Tijssen, R. J., Visser, M.S., & Van Leeuwen, T.N.** (2001). Searching for scientific excellence: Scientometric measurements and citation analyses of national research systems. *Proceedings of the International Conference on Scientometrics and Informetrics 8*; Sidney. Sidney: Bibliometric and Informetric Research Group, p.675-689.

**Tijssen, R., Visser, M., & Van Leeuwen, T.** (2002). Benchmarking international scientific excellence: are highly cited research papers an appropriate frame of reference? *Scientometrics*, 54(3): 381-397.

**Tijssen, R., & Van Leeuwen, T.** (2006). Centres of research excellence and science indicators. Can 'excellence' be captured in numbers? In W. Glänzel (Ed.), *Ninth International Conference on Science and Technology Indicators* (pp. 146-147). Leuven, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven.

**Van Raan, A. F. J.** (1993). *Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications*. *Research Evaluation*. 1993; 3:151-166.





**ANEXOS**



## Anexo 1. Países de colaboración por áreas temáticas

Tabla 22.

### Principales países colaboradores en Agricultura y Ciencias Biológicas

País	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	407 (22,85 %)	2698	6.63
BRA	113 (6,34 %)	808	7.15
GBR	112 (6,29 %)	1014	9.05
FRA	95 (5,33 %)	845	6.79
DEU	91 (5,11 %)	185	5.33
ESP	81 (4,55 %)	342	4.22
CHL	74 (4,15 %)	636	8.59
CAN	65 (3,69 %)	422	7.67
COL	51 (2,85 %)	504	9.83
ECU	46 (2,58 %)	265	5.75
BEL	46 (2,58 %)	212	4.61
MEX	42 (2,36 %)	391	9.07
BOL	41 (2,30 %)	195	4.76
ARG	38 (2,13 %)	291	5.29
NLD	29 (1,63 %)	311	10.72
CHE	25 (1,40 %)	271	10.84
AUS	24 (1,35 %)	262	10.92
SWE	23 (1,29 %)	241	10.48
DNK	21 (1,18 %)	161	7.67
CHN	20 (1,12 %)	165	8.25
ITA	20 (1,12 %)	191	9.55
VEN	19 (1,07 %)	160	8.42
JPN	17 (0,95 %)	177	10.41
IND	16 (0,90 %)	143	8.94
FIN	16 (0,90 %)	56	0
ZAF	13 (0,73 %)	141	10.85

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 23.

### Principales países colaboradores en Artes y Humanidades

País	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	25 (58,14 %)	79	3.16
CAN	5 (11,63 %)	15	3
GBR	4 (9,30 %)	33	8.25
ITA	2 (4,65 %)	6	3
CRI	2 (4,65 %)	0	0
CHL	2 (4,65 %)	2	1
DEU	1 (2,33 %)	6	6
FRA	1 (2,33 %)	1	1
ESP	1 (2,33 %)	1	1

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 24.

## Principales países colaboradores en Bioquímica, Genética y Biología Molecular

País	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	147 (18,42 %)	1845	12.55
ESP	64 (8,02 %)	792	12.38
GBR	49 (6,14 %)	603	12.31
BRA	46 (5,76 %)	832	18.09
FRA	33 (4,14 %)	445	13.48
MEX	32 (4,01 %)	787	24.59
CHL	31 (3,88 %)	310	10
COL	26 (3,26 %)	423	16.27
ARG	25 (3,13 %)	231	9.24
CAN	22 (2,76 %)	538	24.45
ITA	19 (2,38 %)	156	8.21
CHN	16 (2,01 %)	276	17.25
IND	14 (1,75 %)	339	24.21
DEU	13 (1,63 %)	121	9.31
VEN	11 (1,38 %)	53	4.82
JPN	11 (1,38 %)	93	8.45
BEL	11 (1,38 %)	40	3.64
CHE	11 (1,38 %)	244	22.18
AUS	11 (1,38 %)	315	28.64
CRI	10 (1,25 %)	459	45.9
DNK	9 (1,13 %)	300	33.33
NLD	8 (1,00 %)	281	35.13
SWE	8 (1,00 %)	281	35.13
ECU	8 (1,00 %)	45	5.63
PHL	8 (1,00 %)	341	42.63

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 25.

## Principales países colaboradores en Negocios, Administración y Contabilidad

País	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	17 (33,33 %)	87	5.12
ESP	7 (13,73 %)	2	0.29
FRA	4 (7,84 %)	8	2
CAN	3 (5,88 %)	0	0
MEX	3 (5,88 %)	6	2
CHE	3 (5,88 %)	8	2.67
GBR	2 (3,92 %)	4	2
MYS	2 (3,92 %)	1	0.5
ARG	2 (3,92 %)	4	2
CHL	2 (3,92 %)	0	0
BEL	1 (1,96 %)	0	0
TWN	1 (1,96 %)	2	2
ISR	1 (1,96 %)	0	0
BRA	1 (1,96 %)	0	0
IND	1 (1,96 %)	2	2
NZL	1 (1,96 %)	16	16

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 26.

## Principales países colaboradores en Ingeniería Química

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
ESP	13 (18,06 %)	57	4.38
USA	10 (13,89 %)	48	4.8
CHL	6 (8,33 %)	69	11.5
BRA	4 (5,56 %)	36	9
FRA	4 (5,56 %)	19	4.75
GBR	4 (5,56 %)	17	4.25
MEX	4 (5,56 %)	8	2
JPN	3 (4,17 %)	17	5.67
ARG	3 (4,17 %)	1	0.33
NLD	2 (2,78 %)	0	0
RUS	2 (2,78 %)	12	6
SLV	2 (2,78 %)	7	3.5
SAU	1 (1,39 %)	0	0
ITA	1 (1,39 %)	2	2
BOL	1 (1,39 %)	1	1
CUB	1 (1,39 %)	5	5
DOM	1 (1,39 %)	6	6
PRY	1 (1,39 %)	6	6
GTM	1 (1,39 %)	6	6
CRI	1 (1,39 %)	6	6
COL	1 (1,39 %)	0	0
HND	1 (1,39 %)	6	6
PAN	1 (1,39 %)	6	6
CAN	1 (1,39 %)	1	1
BEL	1 (1,39 %)	33	33
URY	1 (1,39 %)	1	1

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 27.

## Principales países colaboradores en Química

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	25 (18,66 %)	223	8.92
ESP	20 (14,93 %)	97	4.85
BRA	14 (10,45 %)	39	2.79
ARG	8 (5,97 %)	28	3.5
DEU	8 (5,97 %)	24	3
CHL	7 (5,22 %)	23	3.29
GBR	6 (4,48 %)	84	14
ITA	6 (4,48 %)	19	3.17
BEL	5 (3,73 %)	76	15.2
FRA	5 (3,73 %)	10	2
SWE	4 (2,99 %)	203	50.75
JPN	3 (2,24 %)	9	3
MEX	3 (2,24 %)	21	7
CHN	2 (1,49 %)	20	10
LUX	2 (1,49 %)	57	28.5
CAN	2 (1,49 %)	63	31.5
COL	2 (1,49 %)	1	0.5
LAO	2 (1,49 %)	18	9
TUN	1 (0,75 %)	3	3
HUN	1 (0,75 %)	9	9
SGP	1 (0,75 %)	21	21
PRT	1 (0,75 %)	4	4
CUB	1 (0,75 %)	0	0
CHE	1 (0,75 %)	3	3
VEN	1 (0,75 %)	1	1

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 28.

**Principales países colaboradores en Informática**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	11 (18,33 %)	87	7,91
ESP	10 (16,67 %)	26	2,6
BRA	8 (13,33 %)	27	3,38
MEX	4 (6,67 %)	0	0
FRA	4 (6,67 %)	4	1
JPN	3 (5,00 %)	0	0
ARG	3 (5,00 %)	5	1,67
VEN	2 (3,33 %)	0	0
ITA	2 (3,33 %)	14	7
DEU	2 (3,33 %)	1	0,5
BEL	1 (1,67 %)	0	0
KOR	1 (1,67 %)	2	2
NOR	1 (1,67 %)	1	1
CUB	1 (1,67 %)	5	5
PRT	1 (1,67 %)	0	0
COL	1 (1,67 %)	0	0
ROU	1 (1,67 %)	18	18
ZAF	1 (1,67 %)	0	0
GBR	1 (1,67 %)	6	6
MAC	1 (1,67 %)	1	1
AUS	1 (1,67 %)	1	1

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 29.

**Principales países colaboradores en Ciencias de la Decisión**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
BRA	8 (30,77 %)	24	3
FRA	6 (23,08 %)	2	0,33
ESP	4 (15,38 %)	12	3
IND	2 (7,69 %)	2	1
GBR	1 (3,85 %)	4	4
DEU	1 (3,85 %)	0	0
AUS	1 (3,85 %)	1	1
ARG	1 (3,85 %)	1	1
CHL	1 (3,85 %)	1	1
ROU	1 (3,85 %)	18	18

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 30.

## Principales países colaboradores en Odontología

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
GBR	14 (22,22 %)	65	4.64
BRA	9 (14,29 %)	51	5.67
CAN	8 (12,70 %)	66	8.13
USA	5 (7,94 %)	23	4.6
GTM	3 (4,76 %)	38	12.67
ESP	3 (4,76 %)	23	7.67
MEX	3 (4,76 %)	38	12.67
CHN	2 (3,17 %)	21	10.5
ZAF	2 (3,17 %)	38	19
THA	2 (3,17 %)	23	11.5
JPN	1 (1,59 %)	20	20
IND	1 (1,59 %)	20	20
MYS	1 (1,59 %)	20	20
VEN	1 (1,59 %)	6	6
NGA	1 (1,59 %)	20	20
NOR	1 (1,59 %)	0	0
DEU	1 (1,59 %)	20	20
AUS	1 (1,59 %)	0	0
PRT	1 (1,59 %)	3	3
FIN	1 (1,59 %)	0	0
ARG	1 (1,59 %)	20	20
DNK	1 (1,59 %)	18	18

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 31.

## Principales países colaboradores en Ciencias Planetarias y de la Tierra

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	173 (20,92 %)	1726	9.98
FRA	108 (13,06 %)	946	8.76
BRA	65 (7,86 %)	571	8.78
CHL	49 (5,93 %)	468	9.55
DEU	42 (5,08 %)	389	9.26
GBR	39 (4,72 %)	343	8.79
ARG	31 (3,75 %)	193	6.23
CAN	25 (3,02 %)	218	8.72
BOL	24 (2,90 %)	128	5.33
ECU	24 (2,90 %)	196	8.17
ESP	19 (2,30 %)	116	6.11
COL	18 (2,18 %)	131	7.28
NLD	15 (1,81 %)	167	11.13
JPN	14 (1,69 %)	128	9.14
CHE	14 (1,69 %)	50	3.57
VEN	11 (1,33 %)	66	6
ZAF	11 (1,33 %)	104	9.45
MEX	9 (1,09 %)	64	7.11
NOR	9 (1,09 %)	45	5
AUS	9 (1,09 %)	84	9.33
ITA	7 (0,85 %)	63	9
PAN	7 (0,85 %)	46	6.57
PRI	6 (0,73 %)	33	5.5
FIN	6 (0,73 %)	34	5.67
RUS	6 (0,73 %)	32	5.33

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 32.

## Principales países colaboradores en Economía, Econometría y Finanzas

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	26 (34,21 %)	82	3.15
CHL	8 (10,53 %)	41	5.13
GBR	7 (9,21 %)	76	10.86
ESP	7 (9,21 %)	19	2.71
CAN	3 (3,95 %)	5	1.67
ARG	3 (3,95 %)	3	1
FRA	3 (3,95 %)	3	1
ITA	2 (2,63 %)	37	18.5
ECU	2 (2,63 %)	23	11.5
KEN	1 (1,32 %)	2	2
BRA	1 (1,32 %)	2	2
NOR	1 (1,32 %)	10	10
BOL	1 (1,32 %)	0	0
HUN	1 (1,32 %)	0	0
PRI	1 (1,32 %)	0	0
FJI	1 (1,32 %)	34	34
DEU	1 (1,32 %)	0	0
URY	1 (1,32 %)	3	3
COL	1 (1,32 %)	0	0
IND	1 (1,32 %)	1	1
CHE	1 (1,32 %)	7	7
AUS	1 (1,32 %)	34	34
ZAF	1 (1,32 %)	34	34
MEX	1 (1,32 %)	0	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 33.

## Principales países colaboradores en Energía

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
ESP	8 (18,60 %)	25	3.13
ARG	5 (11,63 %)	2	0.4
BRA	4 (9,30 %)	2	0.5
CHL	3 (6,98 %)	4	1.33
COL	2 (4,65 %)	2	1
CUB	2 (4,65 %)	2	1
AUT	2 (4,65 %)	2	1
URY	2 (4,65 %)	2	1
USA	2 (4,65 %)	5	2.5
MEX	2 (4,65 %)	2	1
NLD	1 (2,33 %)	0	0
FRA	1 (2,33 %)	3	3
SWE	1 (2,33 %)	1	1
NAM	1 (2,33 %)	3	3
FIN	1 (2,33 %)	1	1
GBR	1 (2,33 %)	3	3
ITA	1 (2,33 %)	1	1
ZAF	1 (2,33 %)	3	3
RUS	1 (2,33 %)	0	0
CHE	1 (2,33 %)	1	1
ECU	1 (2,33 %)	0	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 34.

## Principales países colaboradores en Ingeniería

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	32 (21,19 %)	171	5.34
BRA	24 (15,89 %)	115	4.79
ESP	15 (9,93 %)	91	6.07
ITA	8 (5,30 %)	31	3.88
GBR	7 (4,64 %)	55	7.86
DEU	5 (3,31 %)	0	0
JPN	4 (2,65 %)	19	4.75
CHL	4 (2,65 %)	0	0
CAN	4 (2,65 %)	11	2.75
CUB	3 (1,99 %)	7	2.33
AUS	3 (1,99 %)	19	6.33
BEL	3 (1,99 %)	36	12
HUN	2 (1,32 %)	27	13.5
COL	2 (1,32 %)	8	4
CHN	2 (1,32 %)	25	12.5
SWE	2 (1,32 %)	16	8
NLD	2 (1,32 %)	17	8.5
IND	2 (1,32 %)	0	0
PRI	2 (1,32 %)	18	9
PRT	2 (1,32 %)	36	18
FRA	2 (1,32 %)	16	8
RUS	2 (1,32 %)	30	15
ZAF	2 (1,32 %)	18	9
ARG	2 (1,32 %)	18	9
MEX	2 (1,32 %)	18	9

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 35.

## Principales países colaboradores en Ciencias Ambientales

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	146 (24,58 %)	1250	8.56
GBR	56 (9,43 %)	401	7.16
FRA	48 (8,08 %)	300	6.25
BRA	39 (6,57 %)	318	8.15
ESP	29 (4,88 %)	167	5.76
CHL	29 (4,88 %)	232	8
DEU	21 (3,54 %)	93	4.43
ARG	15 (2,53 %)	85	5.67
CAN	15 (2,53 %)	188	12.53
BOL	15 (2,53 %)	246	16.4
ECU	13 (2,19 %)	143	11
COL	12 (2,02 %)	73	6.08
CHE	10 (1,68 %)	36	3.6
NLD	10 (1,68 %)	58	5.8
VEN	8 (1,35 %)	168	21
MEX	8 (1,35 %)	21	2.63
FIN	8 (1,35 %)	100	12.5
JPN	6 (1,01 %)	74	12.33
CRI	5 (0,84 %)	24	4.8
PAN	5 (0,84 %)	120	24
ITA	5 (0,84 %)	140	28
DNK	5 (0,84 %)	40	8
PRI	4 (0,67 %)	28	7
AUS	4 (0,67 %)	87	21.75

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 36.

**Principales países colaboradores en Multidisciplinas en General**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	36 (15,06 %)	1055	29.31
FRA	15 (6,28 %)	592	39.47
GBR	11 (4,60 %)	488	44.36
ARG	9 (3,77 %)	287	31.89
MEX	8 (3,35 %)	242	30.25
CAN	8 (3,35 %)	109	13.63
NLD	7 (2,93 %)	469	67
DEU	7 (2,93 %)	364	52
AUS	7 (2,93 %)	382	54.57
CHL	7 (2,93 %)	233	33.29
BRA	6 (2,51 %)	328	54.67
ZAF	6 (2,51 %)	177	29.5
BEL	5 (2,09 %)	117	23.4
COL	5 (2,09 %)	459	91.8
VEN	5 (2,09 %)	373	74.6
ESP	4 (1,67 %)	108	27
ITA	4 (1,67 %)	155	38.75
IND	4 (1,67 %)	158	39.5
PAN	3 (1,26 %)	204	68
NZL	3 (1,26 %)	115	38.33
CHE	3 (1,26 %)	200	66.67
POL	3 (1,26 %)	115	38.33
BOL	3 (1,26 %)	266	88.67
RUS	3 (1,26 %)	123	41

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 37.

**Principales países colaboradores en Profesiones de la Salud**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	4 (36,36 %)	9	2.25
BRA	2 (18,18 %)	0	0
ARG	2 (18,18 %)	13	6.5
CUB	1 (9,09 %)	0	0
ESP	1 (9,09 %)	0	0
SAU	1 (9,09 %)	0	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011



Tabla 38.

**Principales países colaboradores en Inmunología y Microbiología**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	339 (29,58 %)	4366	12,88
BEL	53 (4,62 %)	453	8,55
GBR	53 (4,62 %)	589	11,11
BRA	47 (4,10 %)	831	17,68
COL	45 (3,93 %)	1163	25,84
ARG	42 (3,66 %)	687	16,36
ESP	41 (3,58 %)	664	16,2
MEX	37 (3,23 %)	783	21,16
CAN	30 (2,62 %)	797	26,57
CHE	24 (2,09 %)	592	24,67
FRA	23 (2,01 %)	269	11,7
DEU	20 (1,75 %)	273	13,65
AUS	19 (1,66 %)	512	26,95
CHL	19 (1,66 %)	299	15,74
ECU	15 (1,31 %)	123	8,2
ITA	14 (1,22 %)	123	8,79
SWE	13 (1,13 %)	588	45,23
IND	13 (1,13 %)	190	14,62
JPN	13 (1,13 %)	208	16
VEN	13 (1,13 %)	192	14,77
NLD	12 (1,05 %)	123	10,25
BOL	11 (0,96 %)	145	13,18
THA	11 (0,96 %)	508	46,18
DNK	9 (0,79 %)	480	53,33
FIN	8 (0,70 %)	566	70,75

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 39.

**Principales países colaboradores en Ciencia de los Materiales**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
ESP	24 (19,51 %)	156	6,5
BRA	15 (12,20 %)	40	2,67
DEU	15 (12,20 %)	58	3,87
USA	11 (8,94 %)	33	3
GBR	10 (8,13 %)	83	8,3
PRI	6 (4,88 %)	2	0,33
MEX	6 (4,88 %)	37	6,17
ARG	5 (4,07 %)	26	5,2
JPN	4 (3,25 %)	7	1,75
CHL	4 (3,25 %)	74	18,5
SWE	4 (3,25 %)	198	49,5
FRA	3 (2,44 %)	6	2
BEL	3 (2,44 %)	33	11
CAN	3 (2,44 %)	6	2
ITA	2 (1,63 %)	5	2,5
PRT	1 (0,81 %)	18	18
BHS	1 (0,81 %)	7	7
HUN	1 (0,81 %)	4	4
CHN	1 (0,81 %)	7	7
CHE	1 (0,81 %)	1	1
CUB	1 (0,81 %)	2	2
POL	1 (0,81 %)	4	4
NLD	1 (0,81 %)	1	1

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 40.

## Principales países colaboradores en Matemáticas

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
BRA	28 (16,67 %)	89	3.18
ESP	15 (8,93 %)	53	3.53
FRA	15 (8,93 %)	31	2.07
USA	11 (6,55 %)	91	8.27
ROU	5 (2,98 %)	43	8.6
MEX	5 (2,98 %)	23	4.6
ITA	5 (2,98 %)	33	6.6
DEU	4 (2,38 %)	19	4.75
IND	4 (2,38 %)	19	4.75
ARG	4 (2,38 %)	3	0.75
GBR	4 (2,38 %)	25	6.25
CHN	3 (1,79 %)	19	6.33
RUS	3 (1,79 %)	19	6.33
JPN	3 (1,79 %)	19	6.33
NOR	3 (1,79 %)	19	6.33
HUN	3 (1,79 %)	19	6.33
NLD	3 (1,79 %)	19	6.33
CZE	3 (1,79 %)	19	6.33
POL	3 (1,79 %)	19	6.33
FIN	3 (1,79 %)	19	6.33
GRC	3 (1,79 %)	19	6.33
DNK	3 (1,79 %)	19	6.33
SVK	3 (1,79 %)	19	6.33
SWE	3 (1,79 %)	19	6.33
HRV	3 (1,79 %)	19	6.33

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 41.

## Principales países colaboradores en Medicina

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	767 (21,93 %)	10808	14.09
GBR	199 (5,69 %)	3483	17.5
BRA	167 (4,78 %)	3745	22.43
COL	149 (4,26 %)	2711	18.19
MEX	141 (4,03 %)	3584	25.42
ARG	137 (3,92 %)	2346	17.12
ESP	135 (3,86 %)	2579	19.1
CAN	98 (2,80 %)	1903	19.42
CHL	91 (2,60 %)	1218	13.38
VEN	76 (2,17 %)	1134	14.92
CHE	73 (2,09 %)	1906	26.11
FRA	71 (2,03 %)	2141	30.15
BEL	70 (2,00 %)	749	10.7
IND	68 (1,94 %)	1714	25.21
ECU	60 (1,72 %)	1112	18.53
ITA	53 (1,52 %)	1082	20.42
DEU	47 (1,34 %)	985	20.96
ZAF	44 (1,26 %)	2213	50.3
AUS	41 (1,17 %)	1122	27.37
CHN	40 (1,14 %)	836	20.9
CUB	39 (1,12 %)	553	14.18
CRI	36 (1,03 %)	984	27.33
BOL	35 (1,00 %)	470	13.43
DOM	31 (0,89 %)	325	10.48
URY	31 (0,89 %)	449	14.48

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 42.

## Principales países colaboradores en Neurociencia

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	17 (17,17 %)	221	13
BRA	8 (8,08 %)	96	12
MEX	7 (7,07 %)	112	16
ESP	7 (7,07 %)	47	6,71
GBR	6 (6,06 %)	128	21,33
ARG	5 (5,05 %)	5	1
CAN	4 (4,04 %)	5	1,25
COL	4 (4,04 %)	4	1
CHE	3 (3,03 %)	38	12,67
URY	3 (3,03 %)	6	2
HND	3 (3,03 %)	95	31,67
BEL	3 (3,03 %)	29	9,67
IND	3 (3,03 %)	88	29,33
CHL	3 (3,03 %)	3	1
AUS	3 (3,03 %)	4	1,33
ISR	2 (2,02 %)	30	15
NLD	2 (2,02 %)	29	14,5
AUT	2 (2,02 %)	1	0,5
VEN	2 (2,02 %)	8	4
ECU	2 (2,02 %)	80	40
FRA	2 (2,02 %)	15	7,5

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 43.

## Principales países colaboradores en Enfermería

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	12 (20,34 %)	24	2
BRA	12 (20,34 %)	26	2,17
CAN	6 (10,17 %)	7	1,17
DEU	5 (8,47 %)	27	5,4
COL	3 (5,08 %)	10	3,33
MEX	2 (3,39 %)	4	2
GBR	2 (3,39 %)	8	4
NIC	1 (1,69 %)	6	6
ITA	1 (1,69 %)	6	6
SWE	1 (1,69 %)	0	0
GTM	1 (1,69 %)	6	6
LGA	1 (1,69 %)	2	2
PAN	1 (1,69 %)	0	0
HND	1 (1,69 %)	3	3
IND	1 (1,69 %)	3	3
CHL	1 (1,69 %)	3	3
CHE	1 (1,69 %)	2	2
PAK	1 (1,69 %)	3	3
FRA	1 (1,69 %)	1	1
SEN	1 (1,69 %)	1	1
DOM	1 (1,69 %)	6	6
AUS	1 (1,69 %)	3	3
ARG	1 (1,69 %)	6	6
ESP	1 (1,69 %)	6	6

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 44.

## Principales países colaboradores en Farmacología, Toxicología y Farmacia

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	45 (17,44 %)	551	12.24
BRA	23 (8,91 %)	179	7.78
ESP	20 (7,75 %)	118	5.9
FRA	13 (5,04 %)	107	8.23
MEX	12 (4,65 %)	114	9.5
COL	12 (4,65 %)	131	10.92
ARG	11 (4,26 %)	94	8.55
GBR	9 (3,49 %)	74	8.22
CHL	8 (3,10 %)	44	5.5
VEN	6 (2,33 %)	34	5.67
BOL	6 (2,33 %)	45	7.5
CAN	6 (2,33 %)	92	15.33
BEL	5 (1,94 %)	30	6
CUB	4 (1,55 %)	22	5.5
NLD	4 (1,55 %)	68	17
ECU	4 (1,55 %)	40	10
CHE	4 (1,55 %)	24	6
ITA	4 (1,55 %)	45	11.25
PRY	4 (1,55 %)	34	8.5
DEU	3 (1,16 %)	21	7
URY	3 (1,16 %)	12	4
CRI	3 (1,16 %)	24	8
DNK	3 (1,16 %)	79	26.33
UGA	2 (0,78 %)	20	10
HND	2 (0,78 %)	12	6

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 45.

## Principales países colaboradores en Física y Astronomía

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	65 (9,22 %)	808	12.43
DEU	52 (7,38 %)	1123	21.6
BRA	44 (6,24 %)	583	13.25
ESP	37 (5,25 %)	784	21.19
MEX	29 (4,11 %)	507	17.48
JPN	24 (3,40 %)	520	21.67
ITA	22 (3,12 %)	508	23.09
FRA	22 (3,12 %)	477	21.68
GBR	22 (3,12 %)	528	24
SWE	18 (2,55 %)	497	27.61
CUB	17 (2,41 %)	474	27.88
HUN	17 (2,41 %)	557	32.76
CHN	17 (2,41 %)	481	28.29
POL	16 (2,27 %)	478	29.88
UKR	16 (2,27 %)	506	31.63
HRV	16 (2,27 %)	487	30.44
FIN	16 (2,27 %)	474	29.63
ZAF	16 (2,27 %)	474	29.63
NOR	16 (2,27 %)	475	29.69
SVK	15 (2,13 %)	474	31.6
CZE	15 (2,13 %)	474	31.6
RUS	15 (2,13 %)	474	31.6
KOR	15 (2,13 %)	474	31.6
CHE	15 (2,13 %)	474	31.6

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 46.

**Principales países colaboradores en Psicología**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	23 (8,78 %)	171	7.43
ESP	13 (4,96 %)	109	8.38
BEL	9 (3,44 %)	103	11.44
JPN	7 (2,67 %)	116	16.57
ARG	7 (2,67 %)	93	13.29
GBR	7 (2,67 %)	92	13.14
CHL	6 (2,29 %)	118	19.67
CHN	6 (2,29 %)	100	16.67
PRT	5 (1,91 %)	60	12
NLD	5 (1,91 %)	80	16
MEX	5 (1,91 %)	65	13
AUS	5 (1,91 %)	100	20
EST	5 (1,91 %)	60	12
BRA	5 (1,91 %)	69	13,8
IND	4 (1,53 %)	49	12.25
HRV	4 (1,53 %)	59	14.75
VEN	4 (1,53 %)	20	5
TWN	4 (1,53 %)	93	23.25
TUR	4 (1,53 %)	59	14.75
POL	4 (1,53 %)	99	24.75
ZAF	4 (1,53 %)	52	13
CZE	3 (1,15 %)	57	19
DEU	3 (1,15 %)	43	14.33
IRN	3 (1,15 %)	57	19
DOM	3 (1,15 %)	41	13.67

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 47.

**Principales países colaboradores en Ciencias Sociales**

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	80 (31,25 %)	252	3.15
GBR	16 (6,25 %)	102	6.38
ESP	15 (5,86 %)	14	0.93
FRA	11 (4,30 %)	23	2.09
MEX	10 (3,91 %)	5	0.5
BRA	9 (3,52 %)	13	1.44
BOL	8 (3,13 %)	33	4.13
NLD	8 (3,13 %)	17	2.13
CAN	8 (3,13 %)	17	2.13
ARG	7 (2,73 %)	12	1.71
CHL	6 (2,34 %)	41	6.83
ITA	5 (1,95 %)	40	8
DEU	4 (1,56 %)	9	2.25
IND	4 (1,56 %)	0	0
ECU	4 (1,56 %)	6	1.5
CHE	3 (1,17 %)	2	0.67
CHN	3 (1,17 %)	3	1
BEL	3 (1,17 %)	2	0.67
COL	3 (1,17 %)	17	5.67
JPN	3 (1,17 %)	14	4.67
NOR	2 (0,78 %)	10	5
CRI	2 (0,78 %)	9	4.5
UKR	2 (0,78 %)	1	0.5
PRT	2 (0,78 %)	0	0
KEN	2 (0,78 %)	8	4

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

Tabla 48.

## Principales países colaboradores en Veterinaria

Pais	Documentos	Citas	Citación por documentos
USA	14 (21,54 %)	68	4.86
ESP	8 (12,31 %)	17	2.13
BRA	7 (10,77 %)	5	0.71
CHL	6 (9,23 %)	10	1.67
CAN	5 (7,69 %)	17	3.4
SWE	3 (4,62 %)	20	6.67
ARG	3 (4,62 %)	1	0.33
MEX	2 (3,08 %)	6	3
DEU	2 (3,08 %)	13	6.5
CHE	2 (3,08 %)	4	2
BEL	1 (1,54 %)	1	1
JPN	1 (1,54 %)	1	1
ECU	1 (1,54 %)	0	0
NZL	1 (1,54 %)	1	1
ITA	1 (1,54 %)	0	0
VEN	1 (1,54 %)	0	0
AUS	1 (1,54 %)	2	2
FRA	1 (1,54 %)	0	0
COL	1 (1,54 %)	0	0
BOL	1 (1,54 %)	0	0
CZE	1 (1,54 %)	18	18
GBR	1 (1,54 %)	1	1
MAR	1 (1,54 %)	0	0

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. 2006-2011

## Anexo 2. Guía de referencia rápida de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica

<b>Unidades geográficas</b>	Region	Región geográfica	Se refiere a América Latina, incluye desde México a Chile.
	World	Mundo	Valor normalizado que representa la media del mundo.
	% Region	% de la Región	Proporción que representa la producción de un país respecto del total de América Latina.
	% World	% del Mundo	Proporción que representa un país respecto del mundo.

### Códigos ISO de país

<b>ARG</b>	Argentina	<b>DNK</b>	Dinamarca	<b>ISR</b>	Israel	<b>ROU</b>	Rumania
<b>AUS</b>	Australia	<b>EGY</b>	Egipto	<b>ITA</b>	Italia	<b>RUS</b>	Federación Rusa
<b>AUT</b>	Austria	<b>ESP</b>	España	<b>JPN</b>	Japón	<b>SGP</b>	Singapur
<b>BEL</b>	Bélgica	<b>FIN</b>	Finlandia	<b>KOR</b>	Corea del Sur	<b>SWE</b>	Suecia
<b>BRA</b>	Brasil	<b>FRA</b>	Francia	<b>MEX</b>	México	<b>THA</b>	Tailandia
<b>CAN</b>	Canadá	<b>GBR</b>	Reino Unido	<b>MYS</b>	Malasia	<b>TUR</b>	Turquía
<b>CHE</b>	Suiza	<b>GRC</b>	Grecia	<b>NLD</b>	Holanda	<b>TWN</b>	Taiwán
<b>CHL</b>	Chile	<b>HKG</b>	Hong Kong	<b>NOR</b>	Noruega	<b>UKR</b>	Ucrania
<b>CHN</b>	China	<b>HUN</b>	Hungría	<b>NZL</b>	Nueva Zelanda	<b>USA</b>	Estados Unidos
<b>CUB</b>	Cuba	<b>IND</b>	India	<b>PER</b>	Perú	<b>URY</b>	Uruguay
<b>CZE</b>	República Checa	<b>IRL</b>	Irlanda	<b>POL</b>	Polonia	<b>VEN</b>	Venezuela
<b>DEU</b>	Alemania	<b>IRN</b>	Irán	<b>PRT</b>	Portugal	<b>ZAF</b>	Sudáfrica

Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana, 2006-2011 / 121

Capital humano	Researcher	Investigador	Especialista que lleva a cabo o que participa en una investigación
	Productivity by researcher	Productividad por investigador	Número de documentos generados por una institución o país en un año, dividido por el número de investigadores del mismo agregado.
	Numbers of documents per million citizen	Número de documentos por millón de habitantes	Muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad, independientemente del tamaño de los países en comparación y del gasto que estos realizan en I+D

Revista científica	Journal	Revista científica	Publicación periódica, arbitrada, especializada en una disciplina académica y selectiva. Sus contenidos son principalmente investigaciones originales.
	Indexed journal	Revista indexada	Revista indexada en una base de datos general.
	Comprehensive database	Base de datos general	Base de datos referencial que indexa revistas de corriente principal, que carga la información de filiaciones institucional de todos los autores y las referencias bibliográficas completas.
	Document type	Tipologías documentales	Diferentes tipos de artículos publicados por revistas científicas, incluyen: artículo de investigación, de revisión, ponencias a congresos, editoriales, cartas al editor, entre otros.
	Source publication	País de publicación	País sede de la casa editorial que edita una revista científica.

Artículo científico	Document	Documento	Artículo publicado en una revista científica indexada de cualquier tipología documental.
	Citable documents	Producción citable	Documentos exclusivamente de las tipologías documentales: artículos de investigación, de revisión y ponencias a congresos, publicados en una revista científica indexada.
	Production	Producción científica	Conjunto de documentos pertenecientes a una determinada unidad de análisis: investigador, institución, región, sector o país.
	Growth of production	Tasa de crecimiento	Muestra el aumento productivo de una unidad de análisis (autor, institución, región, sector o país), respecto del año anterior.
	Total production	Producción total	Señala el número de documentos de cualquier tipo, en el que interviene al menos un autor de una determinada unidad de análisis (institución, región, sector o país).
	Percentage of documents	Porcentaje de documentos	Porcentaje de trabajos respecto del total de documentos diferentes de un nivel de análisis. Estima el grado de participación en el conjunto de la producción que se considere.

Citas	Cites	Número de citas	Número de citas recibidas por una unidad de análisis (autor, institución, región, sector o país). Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente.
	Number of cited documents	Número de documentos citados	Número de documentos de cualquier tipo, que recibe al menos una cita durante el período analizado.
	Citation	Cita	Referencia a un trabajo científico anterior. Indica que esa información fue útil para el autor.
	Cited documents	Documentos citados	Documentos que han recibido por lo menos una cita durante el período analizado.
	Uncited documents	Documentos no citados	Documentos que no han recibido ninguna cita durante el período analizado.
	Percentage of cited documents	Porcentaje de documentos citados	Representa porcentualmente el número de documentos citados sobre el total de los producidos. Estima el grado de visibilidad alcanzado por el agregado objeto de estudio.
	Citation per document	Citas por documento	Promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un indicador capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones: cantidad y visibilidad.
	Self-citation	Autocitas	Citas generadas por un autor a sus documentos, por una revista a otros artículos publicados en la misma, o por un país a otros documentos generados en el mismo país.
	Self cites per document	Autocitas por documento	Ratio de autocitas partida por el número de documentos.
	External citations issued	Citas externas emitidas	Citas realizadas a documentos generados a unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores, según el nivel de análisis que se esté realizando.
	Received external cites	Citas externas recibidas	Citas realizadas a documentos generados desde unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores, según el nivel de análisis que se esté realizando.
	Cocitation	Cocitación	Número de citas coincidentes entre dos artículos dividido por la raíz cuadrada del producto del número de citas de ambos artículos. Los artículos se pueden agrupar por áreas temáticas.



Impacto	Normalized impact	Citación normalizada - Impacto Normalizado	Valor normalizado que compara el nivel de citación obtenido en el país por cada área científica en relación a la obtenida por la misma área en el mundo.
	Field normalized citation score	Citación normalizada relativa al área temática	Este indicador corresponde al número relativo de citas recibidas por el conjunto de documentos generados por una unidad, comparado con la citación promedio del mundo para publicaciones del mismo tipo y de la misma área temática.
	SCImago Journal Rank	SJR	El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica.
	Average Standardized SJR - ASSJR	SJR medio normalizado	Impacto científico normalizado de un país o institución, después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático del país o institución.
	Normalized impact total - NIT	Impacto normalizado total	Impacto normalizado de la producción total de cada país es el impacto medio del mundo, corregido por especialización temática de cada país.
	Normalized impact with leadership - NIL	Impacto normalizado de la producción en liderazgo	Impacto normalizado alcanzado por la proporción de la producción liderada en el país. Ver también apartado Excelencia y Liderazgo.
	Percentual gap	Distancia porcentual entre NIT v/s NIL	Ratio del impacto normalizado total partido por el impacto normalizado de la producción en liderazgo. Ver también apartado Excelencia y Liderazgo.
	Normalized citation in first quarter Q1...Q4	Citación normalizada en Q1...Q4	Citación normalizada relativa por cuartil de publicación. Ver también apartado Visibilidad internacional.
	% of production in Q1	Porcentaje de publicaciones en Q1	Señala la proporción de artículos que una institución logra publicar en las revistas científicas que representan el 25% más prestigioso del mundo en cada materia.

Índices	Activity Index	Índice de esfuerzo temático	Actividad relativa en un área temática determinada a través del nivel de especialización, entendida como el esfuerzo relativo que se desarrolla en una disciplina concreta.
	H index	Índice H	Es el mayor posible valor de n, cuando las n publicaciones de una unidad han sido citadas n veces. Se aplica a investigadores, revistas, instituciones o países.

Clasificación temática	Subject areas	Área temática	Divide el conocimiento en 27 campos. Se utilizan las definidas por Scopus. Ver tabla siguiente.
	Subject Categories	Categoría temática	Divide el conocimiento en 306 categorías temáticas. Es una subdivisión de las 27 áreas temáticas.
	% of categories	% de la categoría	Proporción de categorías que muestran actividad investigadora respecto del total de 306 categorías.
	Gini	Gini	Indica el grado de concentración temática de la investigación en un dominio. 1 indica total concentración, y 0 que es simétricamente comprensivo, cubriendo todas las áreas por igual.
	Research power	Esfuerzo investigador	Proporción de documentos publicados por área o categoría temática respecto de la producción total de un dominio.

<b>AGR</b> Agricultura y Ciencias Biológicas	<b>DEC</b> Ciencias de la Decisión	<b>GEN</b> Multidisciplinas en General	<b>NUR</b> Enfermería
<b>ART</b> Artes y Humanidades	<b>DEN</b> Odontología	<b>HEAL</b> Profesiones de la Salud	<b>PHAR</b> Farmacología, Toxicología y Farmacia
<b>BIO</b> Bioquímica, Genética, Biología Molecular	<b>EAR</b> Ciencias Terrestres y Planetarias	<b>IMMU</b> Inmunología y Microbiología	
<b>BUS</b> Negocios, Administración y Contabilidad	<b>ECO</b> Economía, Econometría y Finanzas	<b>MAT</b> Ciencia de los Materiales	<b>PHY</b> Física y Astronomía
<b>CENG</b> Ingeniería Química	<b>ENER</b> Energía	<b>MATH</b> Matemáticas	<b>PSY</b> Psicología
<b>CHEM</b> Química	<b>ENG</b> Ingeniería	<b>MED</b> Medicina	<b>SOC</b> Ciencias Sociales
<b>COMP</b> Informática	<b>ENV</b> Ciencia Ambiental	<b>NEU</b> Neurociencia	<b>VET</b> Veterinaria

<b>Sector</b>	Institutional sectors	Sectores institucionales	Grandes agrupamientos de instituciones de características comunes, que realizan investigación.
	Higher education	Universidades	Sector compuesto por instituciones de educación superior.
	Government	Gobierno	Sector compuesto por organismos públicos, con presupuesto permanente del Estado.
	Health	Biomédico	Sector compuesto por hospitales públicos y privados, clínicas y sociedades científicas relacionadas con diferentes campos de la medicina.
	Private	Privados	Sector compuesto por empresas y otras entidades con fines de lucro.
	Others	Otros	Sector compuesto por fundaciones, ONG, organismos internacionales y en general por instituciones sin fines de lucro.
<b>Visibilidad internacional</b>	% output in Q1	% de producción en revistas del primer cuartil	El indicador Q1 muestra la cantidad de publicaciones que los países publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo.
	Q1, Q2, Q3, Q4	Q1, Q2, Q3, Q4	Identificación de cada uno de los cuatro cuartiles en que se dividen, de acuerdo a su grado de influencia, las revistas disponibles en cada categoría temática.
<b>Patrones de colaboración científica</b>	Interinstitutional collaboration	Colaboración Institucional	Es el porcentaje de documentos firmados por autores correspondientes a más de una institución.
	National collaboration	Colaboración nacional neta	Son los documentos en los que sólo aparece una institución nacional, independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento.
	National + International collaboration	Colaboración nacional e internacional	Son los documentos en los que participan investigadores provenientes de instituciones nacionales y extranjeras.
	International collaboration	Colaboración internacional	Son los documentos firmados por más de un país.
	% international collaboration	% colaboración internacional	Porcentaje de publicaciones científicas de un país que han sido elaboradas junto con instituciones de otro país.

Excelencia y Liderazgo científico	Excellence	Excelencia	Número de artículos de un país, institución o investigador incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinado.
	% excellence	% en excelencia	Proporción de la producción científica de un país, institución o investigador incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos. Mide el tamaño de la producción de más alta calidad.
	Leadership	Liderazgo	Número de artículos de un país o institución o investigador en que recae la conducción de la investigación (diseño y dirección).
	% leadership	% de liderazgo	Proporción de trabajos de una institución o país que detenta el liderazgo de la investigación sobre el conjunto total de trabajos publicados por el mismo dominio en una ventana de un año calendario.
	Excellence with leadership	Excelencia con liderazgo	Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado donde el trabajo, además, alcanza la excelencia.
	% excellence with leadership	% de excelencia con liderazgo	Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la excelencia.

## Índice de gráficos

- Gráfico 1. Distribución de la producción científica por regiones geográficas / 16
- Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica peruana, respecto a la producción mundial y de América Latina /17
- Gráfico 3. Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de Perú con otras regiones geográficas en el período 2006-2011 /18
- Gráfico 4. Citas por documento recibidas por Perú y por región geográfica del mundo /19
- Gráfico 5. Evolución por series temporales de México, Argentina, Chile, Colombia y Perú y su aportación relativa respecto de la producción de América Latina en quinquenios /20
- Gráfico 6. Tasas de crecimiento del número de documentos por series quinquenales /21
- Gráfico 7. Promedio de citas por documento, autocitas y citas externas emitidas y recibidas por los 30 países con más alta cantidad de citas por documento en 2011 /27
- Gráfico 8. Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros países del mundo /28
- Gráfico 9. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) en los primeros países del mundo /28
- Gráfico 10. Evolución por series cuatrienales del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional /30
- Gráfico 11. Número de documentos por millón de habitantes en América Latina /31
- Gráfico 12. Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción peruana /35
- Gráfico 13. Distución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos peruanos /38
- Gráfico 14. Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración /40
- Gráfico 15. Colaboración internacional en los países de la muestra /43
- Gráfico 16. Mapa de colaboración científica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia /44
- Gráfico 17. Mapa de colaboración científica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos /45
- Gráfico 18. Mapa de colaboración científica del Ministerio de Salud /46
- Gráfico 19. Relación centros de investigación – producción científica en países de América Latina /47
- Gráfico 20. Proporción de trabajos en excelencia, liderazgo en países de la muestra /47
- Gráfico 21. Proporción de trabajos de excelencia con liderazgo en países de la muestra /49
- Gráfico 22. Impacto normalizado total v/s liderado 2003-2010 /51
- Gráfico 23. Evolución de la producción peruana en excelencia y liderazgo /52
- Gráfico 24. Expansión temática de la producción científica peruana /56
- Gráfico 25. Evolución de la distribución temática de la producción científica peruana /60
- Gráfico 26. Variación de la visibilidad relativa al mundo de la distribución temática de Perú en 2006 y 2011 /61
- Gráfico 27. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra /82
- Gráfico 28. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra por quinquenio /83
- Gráfico 29. Proyección del número de documentos de la producción científica peruana, porcentaje respecto a la producción mundial y de América Latina /84
- Gráfico 30. Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos peruanos /85
- Gráfico 31. Proyección de la colaboración científica en Perú /86

## Índice de tablas

- Tabla 1. Posición del Perú en el ranking mundial por número de documentos 2011 / 22
- Tabla 2. Ranking latinoamericano por número de documentos 2011 /25
- Tabla 3. Ranking mundial según promedio de citas recibidas por documento 2011 /26
- Tabla 4. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) de los principales países de América Latina /29
- Tabla 5. Aporte mundial de Perú en indicadores básicos de producción científica /34
- Tabla 6. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica peruana /36
- Tabla 7. Distribución del número de documentos y del promedio de citas por documento según idioma de publicación 2006-2011 /37

Tabla 8.	País de origen de las revistas con producción peruana y citas por documento 2003-2011 /39
Tabla 9.	Principales países colaboradores de Perú, producción en colaboración y citas por documento 2006-2011 /42
Tabla 10.	Principales indicadores por área temática 2006-2011 /53
Tabla 11.	Tipología documental por área temática 2006-2011 /57
Tabla 12.	Lengua de publicación por áreas temáticas 2006-2011 /58
Tabla 13.	Patrones de colaboración por áreas temáticas 2006-2011 /59
Tabla 14.	Patrones de colaboración por sectores institucionales 2006-2011 /62
Tabla 15.	Indicadores básicos de la producción peruana por sectores institucionales 2006-2011 /70
Tabla 16.	Patrones de colaboración por sectores institucionales 2006- 2011 /71
Tabla 17.	Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas 2007-2011 /74
Tabla 18.	Indicadores básicos de las principales instituciones universitarias 2007-2011 /75
Tabla 19.	Indicadores básicos de las instituciones biomédicas 2007-2011 /76
Tabla 20.	Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno 2007-2011 /78
Tabla 21.	Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores 2007-2011 /79
Tabla 22.	Principales países colaboradores en Agricultura y Ciencias Biológicas /106
Tabla 23.	Principales países colaboradores en Artes y Humanidades /106
Tabla 24.	Principales países colaboradores en Bioquímica, Genética y Biología Molecular /107
Tabla 25.	Principales países colaboradores en Negocios, Administración y Contabilidad /107
Tabla 26.	Principales países colaboradores en Ingeniería Química /108
Tabla 27.	Principales países colaboradores en Química /108
Tabla 28.	Principales países colaboradores en Informática /109
Tabla 29.	Principales países colaboradores en Ciencias de la Decisión /109
Tabla 30.	Principales países colaboradores en Odontología /110
Tabla 31.	Principales países colaboradores en Ciencias Planetarias y de La Tierra /110
Tabla 32.	Principales países colaboradores en Economía, Econometría y Finanzas /111
Tabla 33.	Principales países colaboradores en Energía /111
Tabla 34.	Principales países colaboradores en Ingeniería /112
Tabla 35.	Principales países colaboradores en Ciencia Medioambiental /112
Tabla 36.	Principales países colaboradores en Multidisciplinas Generales /113
Tabla 37.	Principales países colaboradores en Profesiones de la Salud /113
Tabla 38.	Principales países colaboradores en Inmunología y Microbiología /114
Tabla 39.	Principales países colaboradores en Ciencia de los Materiales /114
Tabla 40.	Principales países colaboradores en Matemáticas /115
Tabla 41.	Principales países colaboradores en Medicina /115
Tabla 42.	Principales países colaboradores en Neurociencia /116
Tabla 43.	Principales países colaboradores en Enfermería /116
Tabla 44.	Principales países colaboradores en Farmacología, Toxicología y Farmacéutica /117
Tabla 45.	Principales países colaboradores en Física y Astronomía /117
Tabla 46.	Principales países colaboradores en Psicología /118
Tabla 47.	Principales países colaboradores en Ciencias Sociales /118
Tabla 48.	Principales países colaboradores en Veterinaria /119

## Índice de mapas

Mapa 1.	Estructura temática de la producción científica peruana 2006 - Mapa de co-citación de áreas temáticas /65
Mapa 2.	Estructura temática de la producción científica peruana 2010 - Mapa de co-citación de áreas temáticas /65
Mapa 3.	Estructura temática de la producción científica peruana 2006 - Mapa de co-citación de categorías temáticas /66
Mapa 4.	Estructura temática de la producción científica peruana 2010 - Mapa de co-citación de categorías temáticas /66



***Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011***

se terminó de imprimir en los talleres gráficos de

**Servicios Gráficos JMD S.R.L.**

José Gálvez 1549 - Lince Telf.: 470-6420

en el mes de septiembre del 2014.



En los últimos años, los estudios bibliométricos se han convertido en un instrumento fundamental de análisis en los países más desarrollados porque ayudan a mejorar la gestión de la política científica y tecnológica. Los indicadores bibliométricos también han sido incorporados a la evaluación de la actividad científica, y de las publicaciones elaboradas periódicamente sobre indicadores de ciencia y tecnología.

El informe “Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana, 2006–2011” tiene por objeto caracterizar la investigación científica desarrollada en nuestro país. Determina la visibilidad, colaboración, impacto, excelencia y liderazgo alcanzado por las publicaciones de investigadores afiliados a instituciones peruanas en ese periodo, utilizando como fuente de datos Scopus y la metodología de SCImago Research Group.

El informe resalta el alto porcentaje de investigaciones que, a pesar de realizarse en número reducido, son publicadas en revistas de prestigio internacional, lo que ubica al Perú en el puesto 11 entre los países del mundo que más citas recibieron por documento publicado durante 2011. Además, pone en evidencia la necesidad de diversificar e incrementar las publicaciones de calidad, y de aumentar la producción científica con liderazgo nacional.



Av. Del Aire 485 San Borja – LIMA – PERÚ  
Teléf.: (51) 01-2251150  
[www.concytec.gob.pe](http://www.concytec.gob.pe)