



# INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2010

Publicación 2013



Edita:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2013

Dirección, comentarios y coordinación de contenidos:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2013

Dirección del Equipo de Investigación:

Félix de Moya-Anegón <sup>a d</sup>

Coordinación del Equipo de Investigación:

Zaida Chinchilla-Rodríguez <sup>a d</sup>

Equipo de investigación:

Elena Corera-Álvarez <sup>a d</sup>

Antonio González-Molina <sup>b d</sup>

Carmen López-Illescas <sup>b d</sup>

Benjamín Vargas-Quesada <sup>c d</sup>

<sup>a</sup> Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Instituto de Políticas y Bienes Públicos

<sup>b</sup> Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Universidad de Granada, Unidad Asociada SCImago

<sup>c</sup> Universidad de Granada, Facultad de Documentación y Comunicación

<sup>d</sup> SCImago Reseach Group

Diseño y Maquetación:

Editorial MIC

NIPO:

720-12-070-0



Capítulo 1. Presentación . . . . .	9
Capítulo 2. Resumen Ejecutivo . . . . .	11
Capítulo 3. España en el contexto internacional . . . . .	14
Capítulo 4. España. Situación actual y tendencias . . . . .	40
Capítulo 5. Distribución temática de la producción científica española . . . . .	59
Capítulo 6. Distribución de la producción por sectores institucionales . . . . .	88
Sistema Universitario . . . . .	95
Sistema sanitario . . . . .	97
Gobierno . . . . .	99
Empresa . . . . .	101
Otros sectores . . . . .	103
Capítulo 7. Distribución de la producción por Comunidades Autónomas . . . . .	105
Capítulo 8. Proyección de los principales indicadores bibliométricos para España . . . . .	113
Capítulo 9. Notas metodológicas . . . . .	118
Capítulo 10. Bibliografía . . . . .	131



<b>Gráfico 1.</b> Distribución por regiones geográficas de la producción científica mundial, 1998 y 2010. ....	15
<b>Gráfico 2.</b> Crecimiento promedio anual por regiones geográficas y España (1996-2010) .....	17
<b>Gráfico 3.</b> Citas por documento recibidas por región geográfica y España en relación a las que recibe el mundo, 1996, 2002, 2006 y 2010.....	18
<b>Gráfico 4.</b> Evolución de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa occidental, 2000-2010.....	19
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje mundial de la producción científica por país en los 10 principales países productores en cada periodo.....	21
<b>Gráfico 6.</b> Evolución por series temporales de los 10 principales países productores en 2006-2010. Aportación relativa de cada país respecto a la producción mundial en cada quinquenio. ....	22
<b>Gráfico 7.</b> Tasas de crecimiento del número de documentos de los 10 principales países productores en 2006-2010 por series quinquenales.....	23
<b>Gráfico 8.</b> Evolución porcentual y tendencia de crecimiento de los principales productores.....	24
<b>Gráfico 9.</b> Publicaciones científicas en los países de la OCDE, 2000-2010 por millón de habitante.....	27
<b>Gráfico 10.</b> Evolución anual de la posición española en el ranking mundial, 2003-2010.....	30
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) en cada país.....	31
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje de citación mundial de los 10 principales países productores.....	32
<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje de excelencia de los 10 principales países productores.....	33
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de liderazgo de los 10 principales países productores.....	34
<b>Gráfico 15.</b> Promedio de citas por documento y reparto porcentual de autocitas y citas externas emitidas y recibidas (2006-2010).....	35
<b>Gráfico 16.</b> Evolución temporal y tasa de crecimiento de los indicadores básicos de producción científica .....	36
<b>Gráfico 17.</b> Incremento de la colaboración internacional en los 10 principales productores y la proporción que representan de la producción total en el período 2006-2010 .....	37
<b>Gráfico 18.</b> Red de colaboración internacional entre los países de la EU-27 en el año 2010 .....	38
<b>Gráfico 19.</b> Red de colaboración internacional entre los países de la EU-27, Norteamérica y los países BRIC en el año 2010 .....	39
<b>Gráfico 20.</b> Evolución quinquenal del número de documentos .....	41



<b>Gráfico 21.</b> Tasa de crecimiento de las distintas categorías de documentos (2003-2010).....	42
<b>Gráfico 22.</b> Evolución quinquenal del gasto en I+D en relación a las publicaciones .....	43
<b>Gráfico 23.</b> Tasa de crecimiento del gasto entre las distintas categorías de documentos (2003-2010).....	44
<b>Gráfico 24.</b> Evolución quinquenal del gasto y el número de publicaciones. ....	46
<b>Gráfico 25.</b> Evolución anual de los tipos documentales, 2003-2010.....	47
<b>Gráfico 26.</b> Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según lengua de publicación (2003-2010).....	48
<b>Gráfico 27.</b> Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración, 2003-2010. ....	49
<b>Gráfico 28.</b> Distribución de la producción científica entre los cuartiles de las revistas en las que se publica.....	51
<b>Gráfico 29.</b> País de origen de las revistas con producción española y citas por documento 2010.....	53
<b>Gráfico 30.</b> Principales países colaboradores, producción en colaboración y citas por documento en todos los campos temáticos 2006-2010.....	55
<b>Gráfico 31.</b> Dispersión temática de la producción científica española.....	60
<b>Gráfico 32.</b> Evolución de la distribución temática de la producción científica española.....	61
<b>Gráfico 33.</b> Evolución de la producción y visibilidad relativa de la distribución temática .....	63
<b>Gráfico 34.</b> Principales indicadores por área temática en el periodo 2006-2010 .....	65
<b>Gráfico 35.</b> Especialización temática, visibilidad internacional, porcentaje de documentos en colaboración internacional y volumen de producción (2006-2010) .....	79
<b>Gráfico 36.</b> Porcentaje de documentos en colaboración internacional, en revistas de primer cuartil, volumen de producción y visibilidad relativa al mundo (2006-2010) .....	81
<b>Gráfico 37.</b> Categorías temáticas con visibilidad (Normalized citation) por encima de la media nacional (2006-2010) .....	82
<b>Gráfico 38.</b> Resto de categorías temáticas con una visibilidad (Normalized citation) por encima de la media nacional (2006-2010) .....	84
<b>Gráfico 39.</b> Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2006-2010.....	89



<b>Gráfico 40.</b> Tasa de crecimiento de los principales indicadores desde el periodo 2003-2007 hasta 2006-2010 .....	90
<b>Gráfico 41.</b> Distribución temporal de la producción por sectores institucionales .....	91
<b>Gráfico 42.</b> Impacto normalizado por sectores institucionales .....	92
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje de trabajos publicados en primer cuartil (Q1) .....	93
<b>Gráfico 44.</b> Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional .....	94
<b>Gráfico 45.</b> Distribución temporal de la producción relativa al conjunto nacional .....	106
<b>Gráfico 46.</b> Evolución quinquenal del impacto normalizado por comunidades autónomas.....	107
<b>Gráfico 47.</b> Distribución y visibilidad de la producción científica española por comunidades autónomas y ratio por habitantes .....	109
<b>Gráfico 48.</b> Porcentaje de documentos publicados en las mejores revistas (Q1) por series quinquenales.....	110
<b>Gráfico 49.</b> Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional por series quinquenales.....	111
<b>Gráfico 50.</b> Tasa de crecimiento de los principales indicadores por CCAA (2006-2010).....	112
<b>Gráfico 51.</b> Evolución del número de documentos de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa Occidental, 2000-2011 .....	114
<b>Gráfico 52.</b> Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española .....	115
<b>Gráfico 53.</b> Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos españoles.....	116
<b>Gráfico 54.</b> Patrones de colaboración científica .....	117



<b>Tabla 1.</b> Evolución de la producción científica española, número de documentos, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa occidental, 2000-2011. ....	20
<b>Tabla 2.</b> Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial por número de documentos. Año 2010 .....	25
<b>Tabla 3.</b> Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial según el porcentaje de documentos en puestos de excelencia. Año 2010 .....	28
<b>Tabla 4.</b> Citas por documento de los principales socios colaboradores por área temática en el año 2010 .....	57
<b>Tabla 5.</b> Tipología documental por área temática 2006-2010 .....	71
<b>Tabla 6.</b> Lengua de publicación por áreas temáticas 2006-2010 .....	74
<b>Tabla 7.</b> Patrones de colaboración por áreas temáticas 2006-2010 .....	75
<b>Tabla 8.</b> Porcentaje de publicaciones Q1 por área temática. Periodo 2006-2010 .....	77
<b>Tabla 9.</b> Patrones de colaboración por sectores institucionales 2006-2010 .....	89
<b>Tabla 10.</b> Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2006 – 2010 .....	95
<b>Tabla 11.</b> Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2006-2010 .....	97
<b>Tabla 12.</b> Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2006-2010 .....	100
<b>Tabla 13.</b> Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2006-2010 .....	101
<b>Tabla 14.</b> Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2006-2010 .....	104
<b>Tabla 15.</b> Listado de indicadores .....	124



<b>Mapa 1.</b> Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2006 (Mapa de co-citación de grandes áreas temáticas) .....	66
<b>Mapa 2.</b> Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2006 (Mapa de co-citación de categorías disciplinares) .....	67
<b>Mapa 3.</b> Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2010 (Mapa de co-citación de grandes áreas temáticas) .....	68
<b>Mapa 4.</b> Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2010 (Mapa de co-citación de categorías disciplinares).....	69





# CAPÍTULO 1

## Presentación



## Capítulo 1

# Presentación

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en el marco de sus funciones de fomento de las actividades de I+D+I, de desarrollo y difusión del ámbito científico y de coordinación e integración entre los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología, ha creado el Observatorio Español de I+D+I ICONO.

Dentro de las líneas de actuación de ICONO se incluye la elaboración de estudios e informes, así como el desarrollo de instrumentos de análisis y evaluación de la actividad científica española que permitan seguir su evolución a lo largo del tiempo. Asimismo, se establece un seguimiento continuo de las actuaciones financiadas y ejecutadas en materia de ciencia y tecnología que ayude a identificar las necesidades del sistema, con la finalidad última de perfeccionar la toma de decisiones en las políticas públicas de I+D+I que pone en marcha la Administración General del Estado.

El análisis anual de los indicadores bibliométricos de la actividad científica española constituye uno de los informes más relevantes que el Observatorio ICONO de la FECYT viene publicando desde 2005.

Como ya se hizo en la edición anterior, la publicación recopila gráficas que destacan los indicadores clave y que van acompañados de comentarios breves para una mejor comprensión de los datos.

Por primera vez, en la presente edición se incluyen dos nuevas tipologías de indicadores cualitativos: el porcentaje de excelencia y el porcentaje de liderazgo de las publicaciones españolas.

Desde la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología confiamos en que el trabajo realizado para la elaboración de este nuevo documento contribuya a mejorar el conocimiento sobre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y arroje luz sobre los aspectos más relevantes de la producción de nuestros investigadores en términos de publicaciones y generación de conocimiento especializado. De este modo, el Observatorio ICONO contribuirá de forma exitosa a mejorar los procesos de toma de decisión en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica, áreas de actuación que se imponen cada vez con mayor fuerza como los nuevos motores que han de impulsar el sistema productivo de nuestro país.





CAPÍTULO 2

# Resumen Ejecutivo



## Capítulo 2

# Resumen Ejecutivo

Este informe presenta el análisis para 2010 de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica española, 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 España y su evolución, así como analizar sus fortalezas y debilidades tanto a nivel nacional como internacional.

El documento se divide en nueve capítulos, de los cuales el primero es la presentación, el segundo es el presente resumen ejecutivo, y el noveno expone las notas metodológicas.

El capítulo 3 muestra la **evolución de España en el contexto internacional**. Cuantitativamente, destaca el crecimiento de la producción científica, que llega a duplicarse entre 2000 y 2010 al pasar de los 27.505 documentos publicados a los 66.655. Sin embargo, y a pesar de aumentar el volumen de producción, en 2010 España pasa de la 9ª a la 10ª posición en el ranking mundial de producción científica, debido al rápido crecimiento de los países emergentes, concretamente, de India.

Siguiendo en el mismo capítulo, destaca el indicador cualitativo de citas por documento en relación al promedio mundial, que aumenta del 1,07 de 1998 al 1,42 de 2010. En el ranking mundial, España

pasa de la 11ª posición de 2003 a la 9ª en 2010 en número de citas, mientras que para las publicaciones en las revistas de mayor calidad (Q1) pasa de la posición 29ª a la 21ª.

En esta edición se han incorporado dos indicadores cualitativos nuevos. Uno es el porcentaje de excelencia, que mide el porcentaje de publicaciones que se encuentran entre el conjunto del 10% de los artículos más citados a nivel mundial, y que supone el 14,13% en 2010, y el otro es el porcentaje de liderazgo, que es del 77,95% para este mismo año, e indica el porcentaje de documentos publicados en España que están liderados por un Investigador Principal (IP) español.

En el capítulo 4 se analiza la **situación actual y tendencias de España**. Se muestra cómo la productividad de la producción científica en términos de publicaciones por investigador aumenta entre los períodos 2003-2007 y 2004-2010, mientras que la productividad en términos de publicaciones por gasto en I+D, disminuye entre los mismos períodos.

En 2010, España aumenta el porcentaje de publicaciones en colaboración internacional, a la vez que disminuye en cinco puntos porcentuales el porcentaje de las publicaciones sin ningún tipo de colaboración. En relación al idioma utilizado, destaca el inglés, con el 81,3% de las publicaciones en el período 2003-2010 escritas en este idioma.



La **distribución por áreas de conocimiento** se analiza en el capítulo 5 y destaca, como en años anteriores, el área de Medicina, con un 21,41% del total de la producción científica española en 2010. También como en años anteriores, cabe resaltar la mayor presencia de las Ciencias Computacionales, que han ido ganando terreno a las otras disciplinas hasta llegar a representar el 5,62% del total nacional en 2010.

En cuanto a la visibilidad de las publicaciones, las áreas que muestran unos valores más elevados son Veterinaria (con un 74% más de visibilidad que el promedio mundial), Energía (con un 50%), Ingeniería Química (44%), Ingeniería (43%), Ciencias Empresariales (32%), Ciencias de la Tierra (29%), Ciencias Medioambientales (28%), Física y Astronomía (28%), Agricultura y Ciencias Biológicas (27%) y Ciencias de los Materiales (23%).

La **distribución por sectores institucionales**, recogida en el capítulo 6, pone en evidencia que el Sistema Universitario es el sector que más publicaciones aporta al total nacional, seguido del Sistema Sanitario y de los Organismos Públicos. En cuanto a visibilidad de las publica-

ciones, son los Organismos Públicos los que muestran un valor más elevado, con un 42% más de visibilidad que el promedio mundial.

El capítulo 7 analiza la **distribución por Comunidades Autónomas**. Madrid, Cataluña y Andalucía siguen siendo las comunidades que más documentos aportan al total nacional, con un 36,34%, un 26,88% y un 15,38% del total de la producción durante el período 2006-2010. En cuanto al impacto de las publicaciones, es Cataluña la que muestra un valor más elevado en 2010, con un 44% más de visibilidad que el promedio mundial, seguido de Baleares (con un 42%) y Madrid (24%).

Finalmente, en el capítulo 8 se presenta una **proyección a futuro** de algunos de los principales indicadores bibliométricos. En esta proyección se observa, como en el informe anterior, un incremento del número de publicaciones, de las publicaciones en revistas del primer cuartil y de las publicaciones en colaboración internacional. Según estas proyecciones, España mantendría la evolución positiva mostrada en los últimos años.



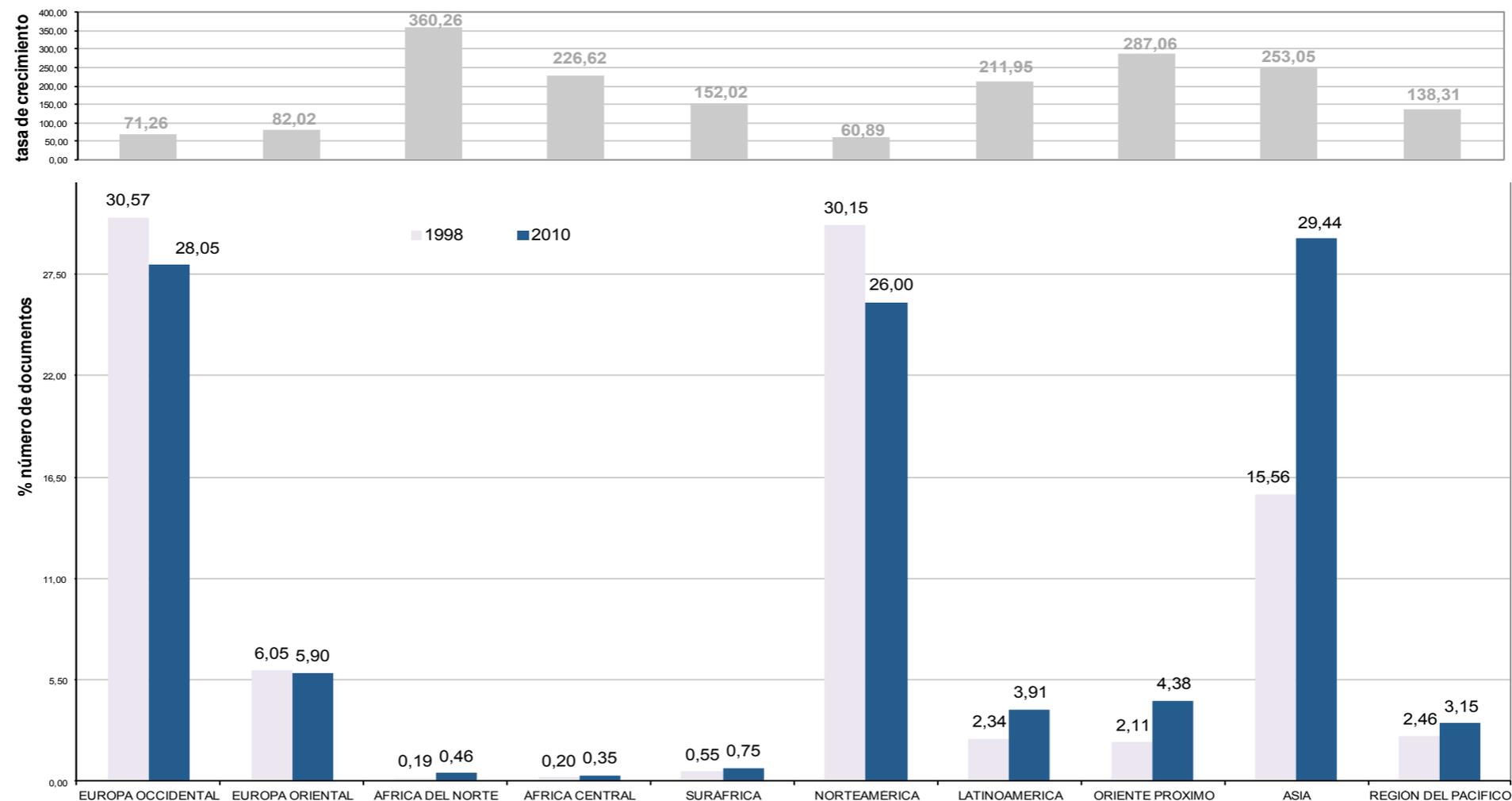


CAPÍTULO 3

# España en el contexto internacional



GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN POR REGIONES GEOGRÁFICAS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MUNDIAL, 1998 Y 2010.



**Nota:** Las tasas de crecimiento están calculadas sobre el número total de documentos brutos producidos dentro de cada región durante el período 1998-2010, así el lector puede ver rápida y claramente el incremento bruto en número de documentos en el gráfico de tasa de crecimiento y el incremento relativo en el gráfico de porcentaje de número de documentos. Si bien Europa Occidental ha experimentado un crecimiento bruto de su producción científica del 71,26%; su contribución relativa a la ciencia mundial ha disminuido por el empuje de las economías emergentes.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

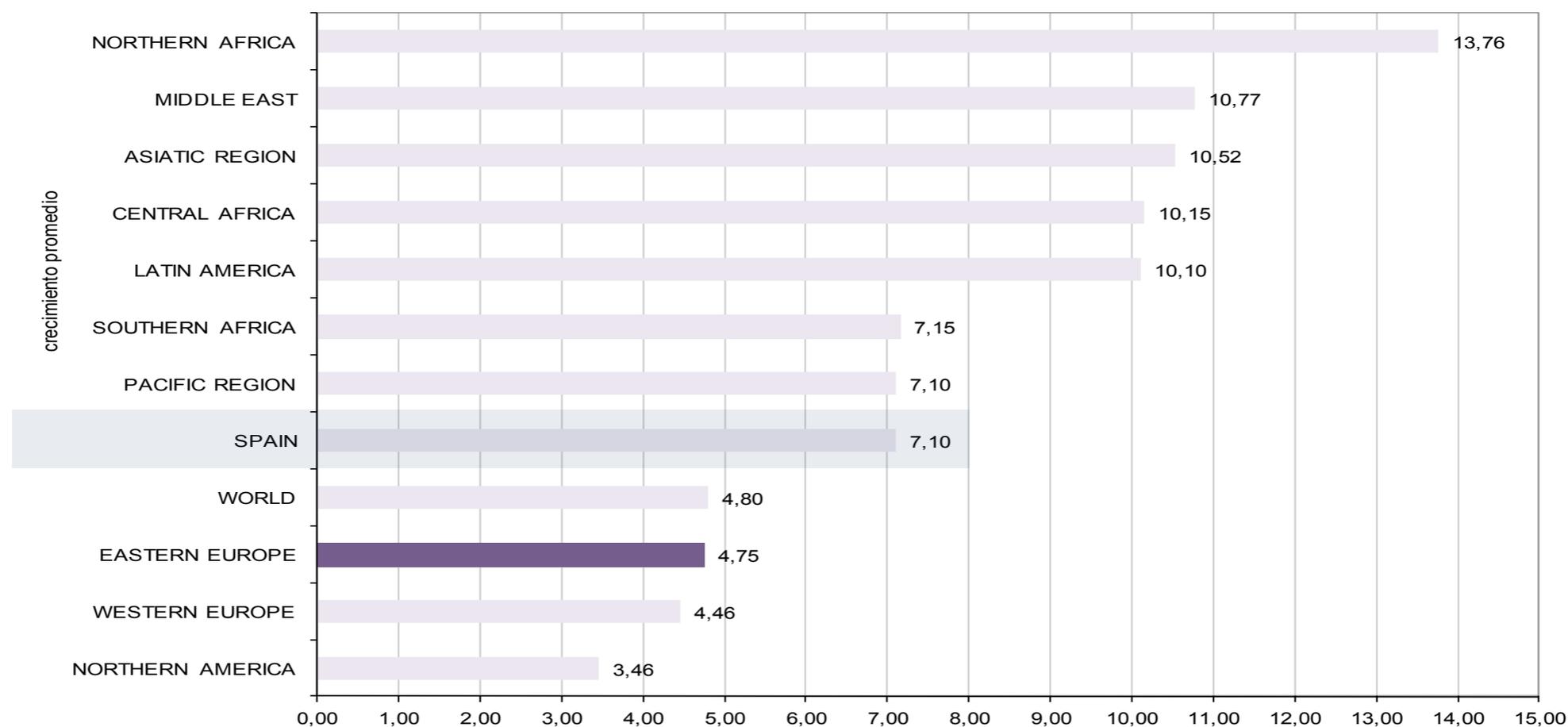
- En los últimos 13 años, los países que más aportan a la producción científica mundial son los de las regiones de Europa Occidental, Norteamérica y Asia, sumando entre las tres, para el año 2010, el 83% de la misma.



- Asia presenta una tasa de crecimiento bruto en el período estudiado del 253,05 %, pasando de representar el 15,56% del total de la producción científica mundial en 1998, al 29,44% en 2010. En informes de indicadores bibliométricos anteriores, ya se resaltó el acelerado crecimiento de la producción científica en esta región, donde destacan, además de China, países como la India, Corea del Sur y Singapur.
- Las regiones africanas, a pesar de presentar una elevada tasa de crecimiento en los últimos años, tienen una baja aportación al número de documentos del total mundial.
- Latinoamérica también tiene una alta tasa de crecimiento (del 211,95%), y aunque su aportación a la producción científica mundial crece paulatinamente entre 1998 y 2010, apenas alcanza el 4% en este último año.
- Norteamérica, al contrario que las regiones anteriores, reduce en cuatro puntos porcentuales su aportación a la producción científica mundial en 2010. Sin embargo, su aportación del 26% en 2010, nos indica que sigue siendo una de las grandes regiones productoras.



GRÁFICO 2. CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL POR REGIONES GEOGRÁFICAS Y ESPAÑA (1996-2010).



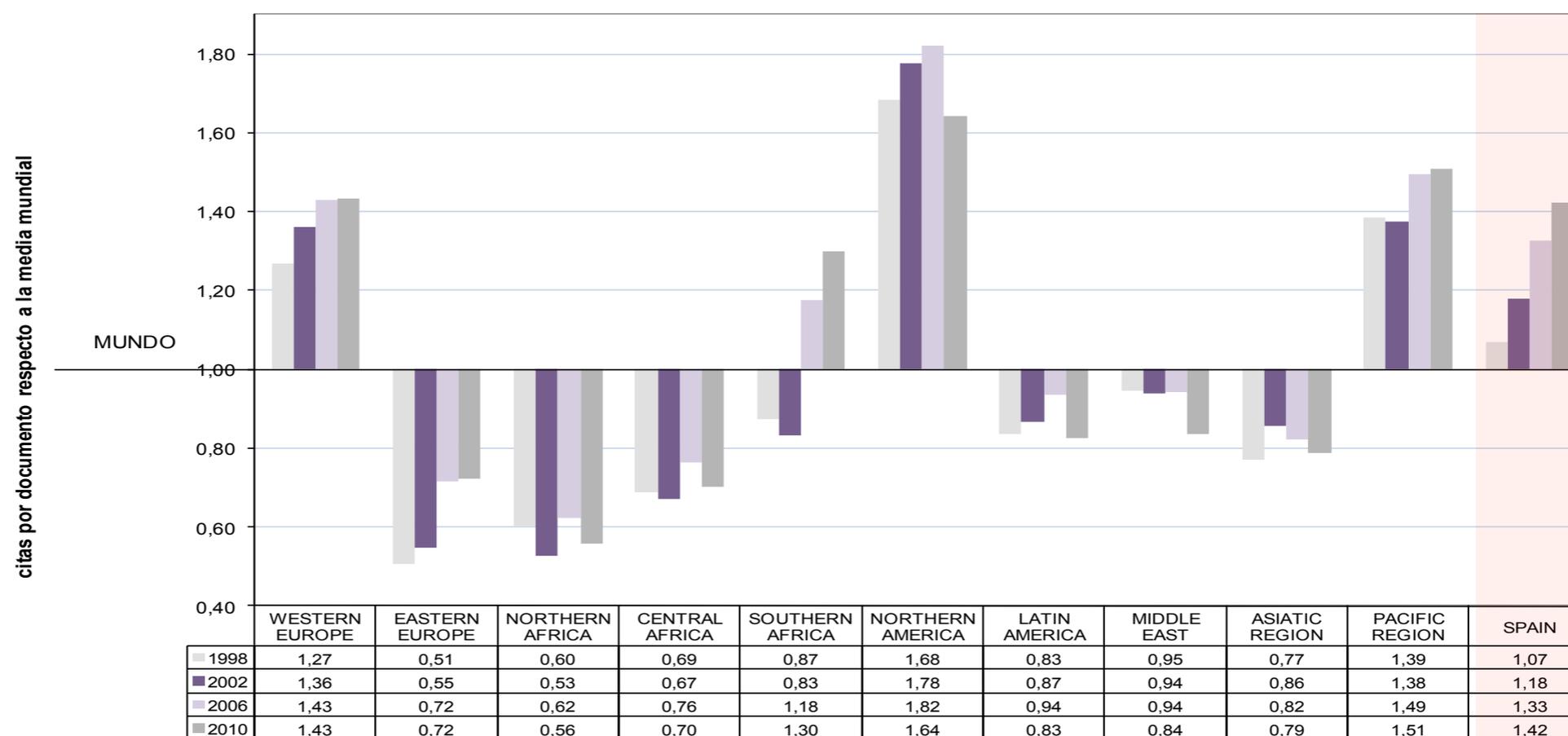
Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- El crecimiento promedio anual de la producción científica de España para el período 1996-2010 es del 7,10%, superando en 2,64 puntos porcentuales el promedio de Europa Occidental y en 3,64 el de Norteamérica.
- España sigue creciendo con respecto al período 1996-2009<sup>1</sup> (que mostró un crecimiento del 6,95%), manteniendo el promedio de crecimiento en torno al 7%.

<sup>1</sup> Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), et al. Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española 2009. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2011.



GRÁFICO 3. CITAS POR DOCUMENTO RECIBIDAS POR REGIÓN GEOGRÁFICA Y POR ESPAÑA EN RELACIÓN A LAS QUE RECIBE EL MUNDO, 1996, 2002, 2006 Y 2010.



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

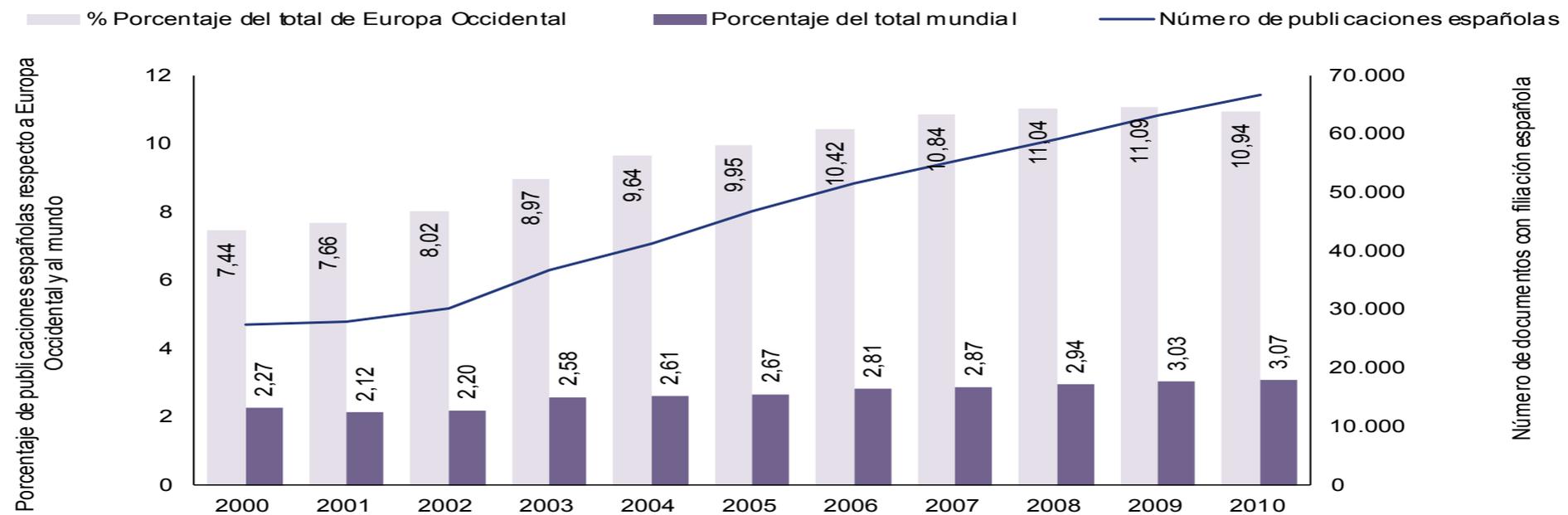
- Las citas por documento<sup>2</sup> de España en relación al promedio mundial ya alcanzan el 1,42 en 2010, en consonancia con el promedio europeo (1,43). Este promedio muestra incrementos continuos y destacados desde 1998.

<sup>2</sup> Son un reflejo de la visibilidad de la producción y por lo tanto de su aportación al progreso científico y tecnológico, ya que el volumen de producción es un indicador sobre el estado de desarrollo de un país, y en cambio el consumo que se hace de esa producción es un indicador de su aportación al progreso.



- Norteamérica es la región con más citas por documento, aunque en 2010 (1,64) disminuye respecto a 2006 (1,82). Aun así, presenta una ligera mejoría en relación a los datos de 2009 mostrados en el anterior informe de indicadores, donde fue de 1,63. La región del Pacífico es la que más se aproxima a Norteamérica, con 1,51 citas por documento.
- Muchas de las regiones con un nivel de citas por documento inferior al promedio mundial se alejan más de este promedio en 2010. Destaca el caso de la Región Asiática, una de las regiones que más incrementa la producción (gráfico 1) y donde la visibilidad de las publicaciones disminuye.

**GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA, PORCENTAJE QUE REPRESENTA RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y A EUROPA OCCIDENTAL, 2000-2010.**



**Fuente:** SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Consultado en mayo 2012. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.



**TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA, NÚMERO DE DOCUMENTOS, PORCENTAJE QUE REPRESENTAN RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y A EUROPA OCCIDENTAL, 2000-2011.**

	ndoc	% Europa Occid.	% mundial	Mundo	Europa	Mundo	Europa Occid.
2000	27.505	7,44	2,27	2,27	7,44	1.212.942	369.535
2001	28.062	7,66	2,12	2,12	7,66	1.323.565	366.408
2002	30.132	8,02	2,20	2,20	8,02	1.372.104	375.490
2003	36.809	8,97	2,58	2,58	8,97	1.426.562	410.282
2004	41.285	9,64	2,61	2,61	9,64	1.579.776	428.120
2005	46.664	9,95	2,67	2,67	9,95	1.749.752	469.172
2006	51.621	10,42	2,81	2,81	10,42	1.834.105	495.485
2007	55.393	10,84	2,87	2,87	10,84	1.928.797	511.070
2008	59.017	11,04	2,94	2,94	11,04	2.009.181	534.376
2009	63.055	11,09	3,03	3,03	11,09	2.082.673	568.747
2010	66.655	10,94	3,07	3,07	10,94	2.171.118	609.087
2011 (*)	71.648	12,08	3,23	3,12	11,61	2.298.998	617.218

(\*) Valores estimados a partir de los datos 2000-2010

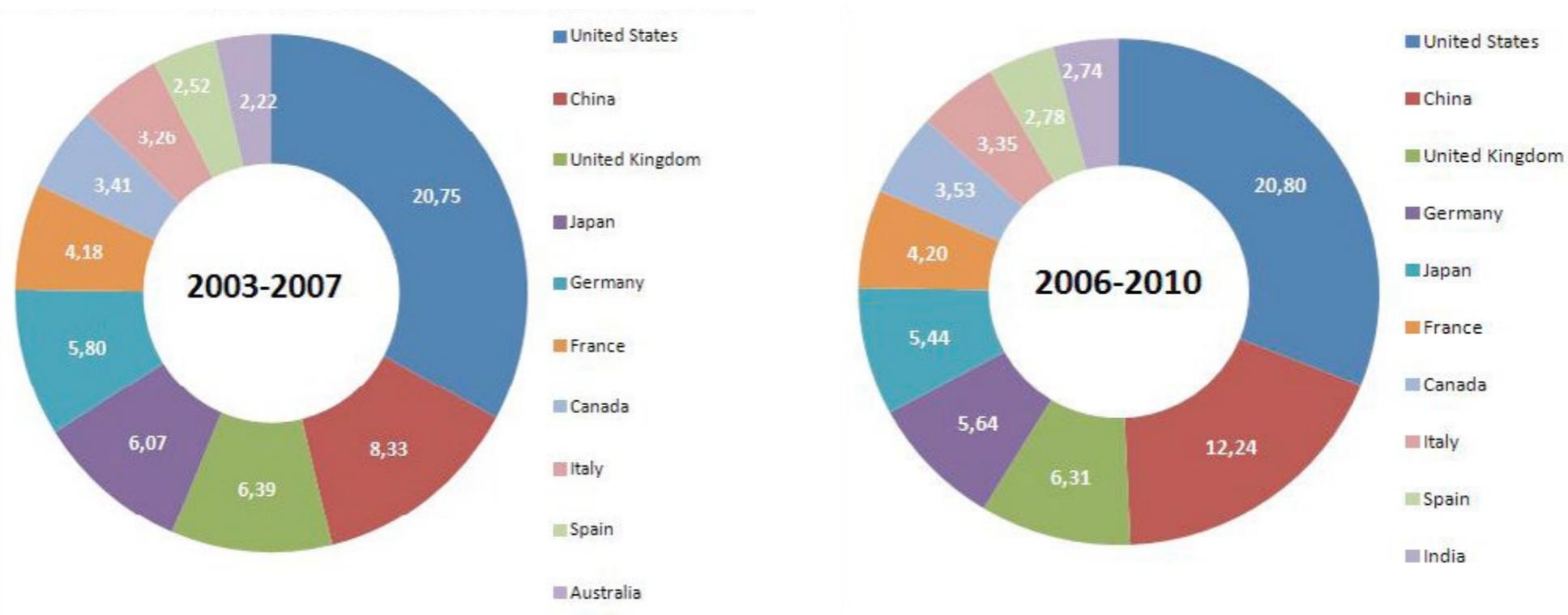
**Nota:** los recuentos brutos pueden no coincidir de unas ediciones a otras a causa de la continua incorporación de documentos (debido, principalmente, a la política de inclusión retrospectiva de revistas), lo que sólo hace posible las comparaciones en términos relativos. De ahí que se señale la fecha de consulta de la base de datos.

**Fuente:** SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Consultado en mayo 2012 . Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- A partir de 2002, la producción científica española muestra un incremento acelerado, llegando a duplicarse en 2010 al pasar de los 28.062 documentos (en 2001) a los 66.655 (en 2010).
- Desde 2007, España representa el 11% del total de la producción científica de la región de Europa Occidental, y se acerca, desde 2008, al 3% de la mundial.



GRÁFICO 5. PORCENTAJE MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR PAÍS EN LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN CADA PERIODO.

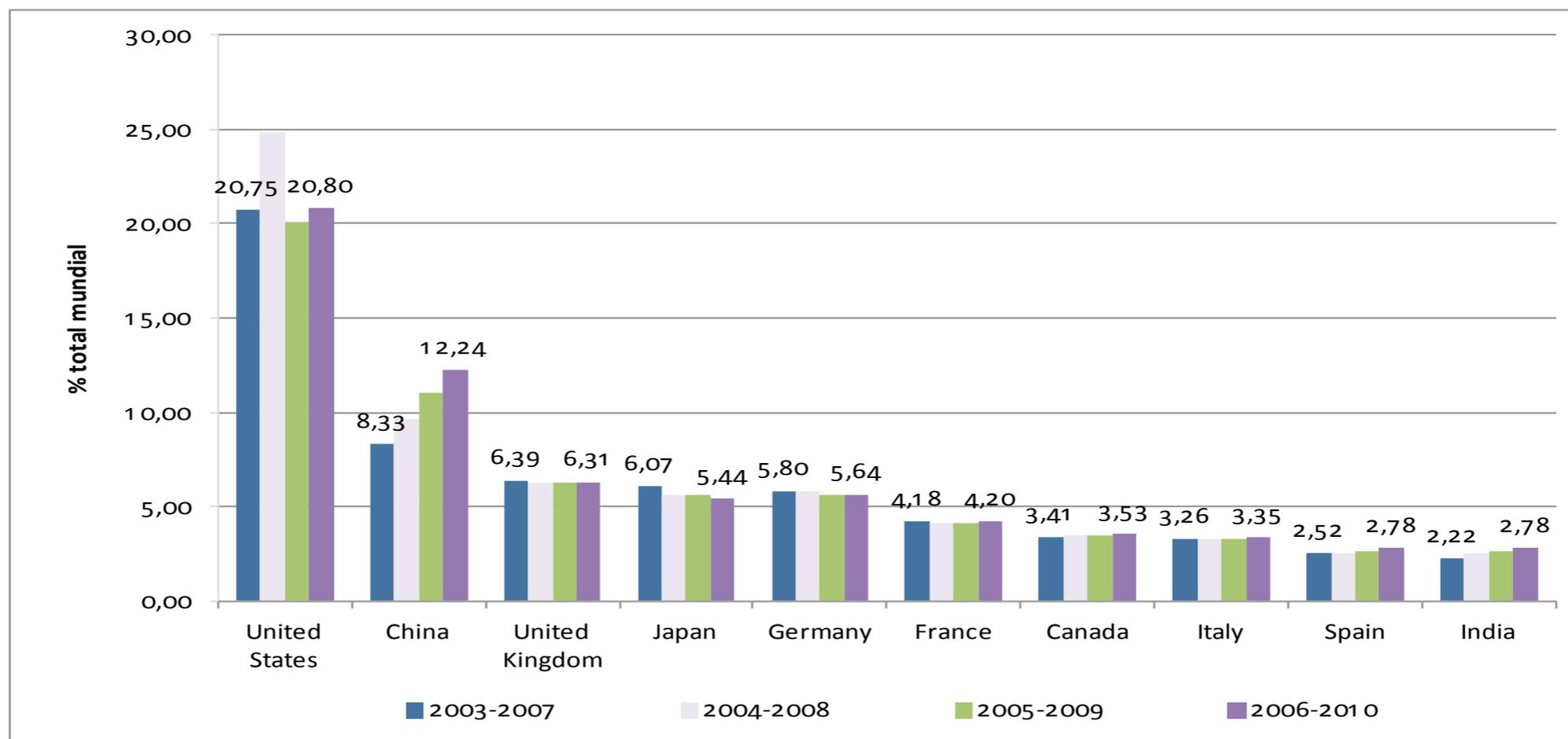


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- La aportación española a la producción científica mundial se incrementa considerablemente en los últimos años, pasando del 2,52% de 2003-2007 al 2,78% de 2006-2010, siendo el país europeo donde más aumenta esta aportación.
- Los tres primeros países por porcentaje de contribución a la producción científica se mantienen, si bien la aportación de Estados Unidos y del Reino Unido apenas varía en la última década, mientras que la de China crece de manera acelerada, pasando del 8,33% del quinquenio 2003-2007 al 12,24% de 2006-2010.
- En el quinquenio 2006-2010 aparece India por primera vez entre los diez principales países productores, remplazando a Australia. Otro cambio sustancial se observa en la posición de Japón, que desciende de la 4ª a la 5ª posición entre los dos quinquenios, situándose por detrás de Alemania.



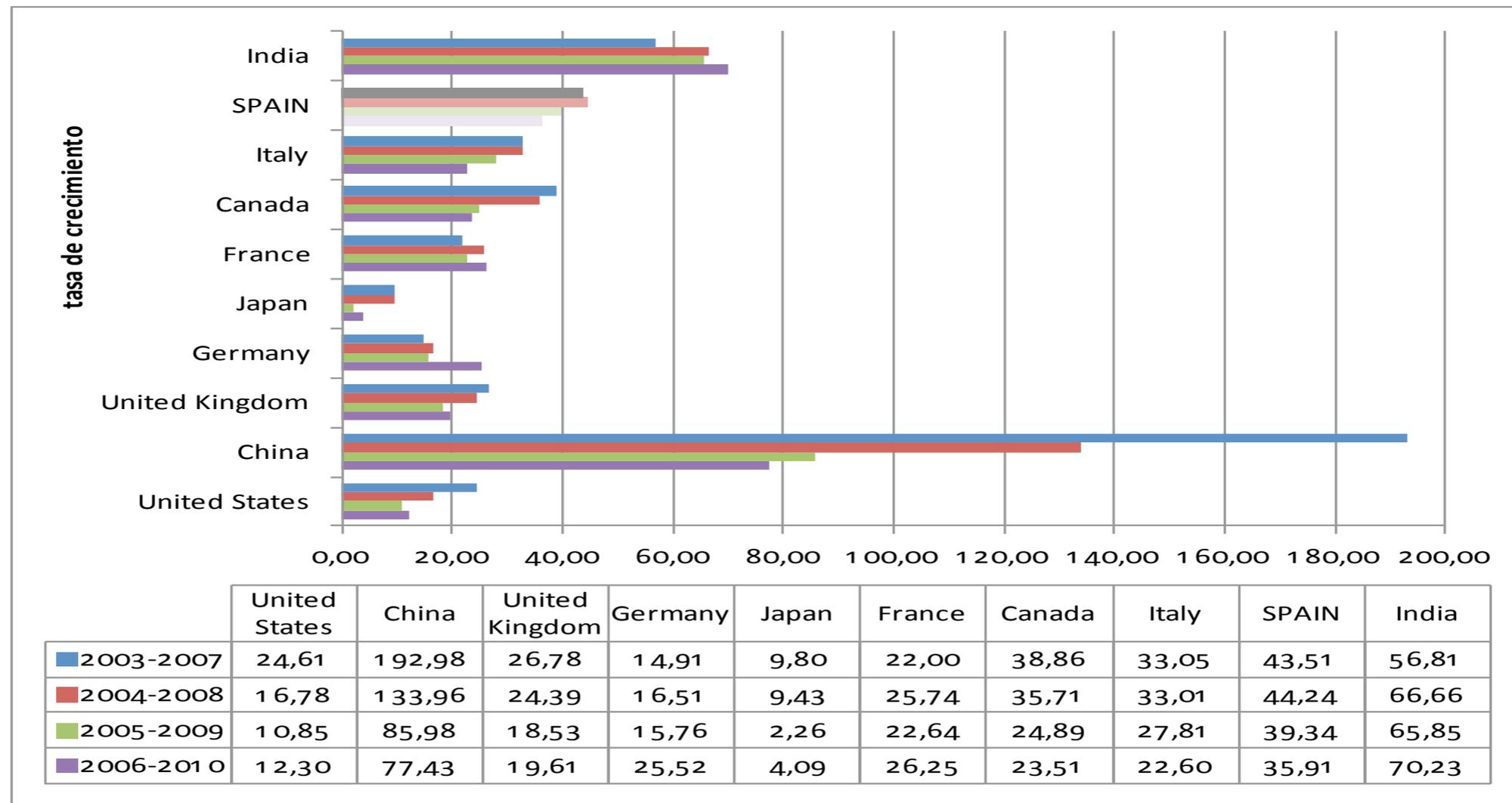
GRÁFICO 6. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DESDE 2003 A 2010 POR SERIES QUINQUENALES DE LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES EN 2006-2010. APORTACIÓN RELATIVA DE CADA PAÍS RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MUNDIAL.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.



GRÁFICO 7. TASAS DE CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE DOCUMENTOS DE LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN 2006-2010 POR SERIES QUINQUENALES DESDE 2003 A 2010.

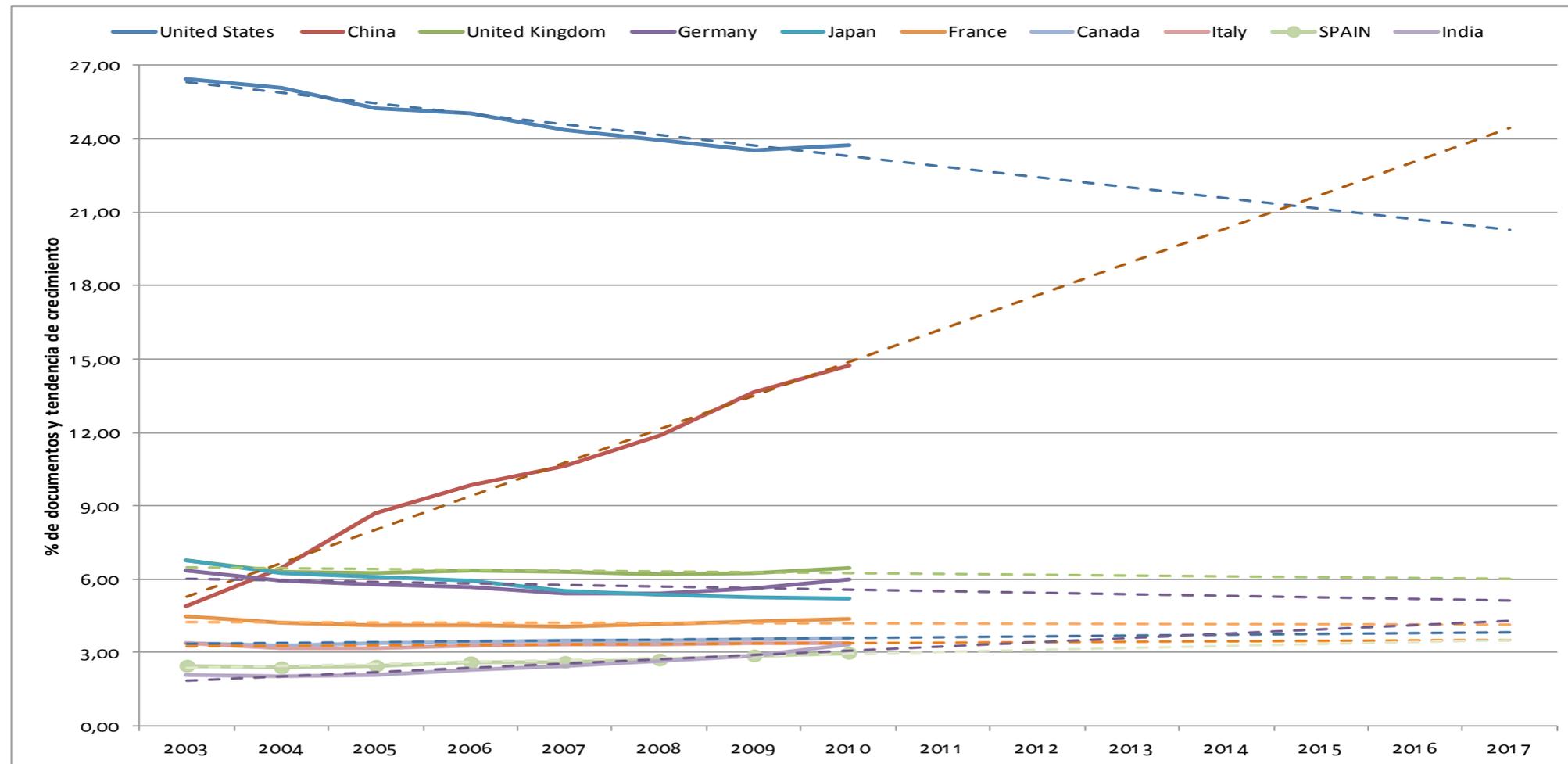


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

- Después de China y junto con India, España presenta en todos los períodos una de las tasas de crecimiento de la producción científica más elevadas de entre los diez principales países productores, por encima de Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Alemania.
- En la mayoría de los países analizados, es en los quinquenios 2003-2007 y 2004-2008 en los que se produce un mayor incremento de la producción científica. China destaca por encima de todos los demás países para todos los períodos. India y Alemania presentan sus mayores tasas de crecimiento en el período 2006-2010.



GRÁFICO 8. EVOLUCIÓN PORCENTUAL Y TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES DE CIENCIA.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- De mantenerse las tendencias actuales, el porcentaje de la contribución a la producción científica mundial entre China y Estados Unidos se irá aproximando, de tal manera que en el 2015 se igualará y, a partir de ahí, el porcentaje de la contribución China superará a la de Estados Unidos. La misma situación se da entre España e Italia, alcanzando las tasas españolas a las italianas en el año 2016.



TABLA 2. POSICIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN EL RANKING MUNDIAL POR NÚMERO DE DOCUMENTOS. AÑO 2010.

Country	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1  United States	515768	1.74	45.89	27.86	1.43	55.23	17.53	84.36	14.27
2  China	322978	0.67	24.6	14.78	0.68	23.09	8.19	93.69	6.62
3  United Kingdom	142996	1.8	46.9	43.74	1.53	54.03	18.22	73.58	12.12
4  Germany	132516	1.74	46.54	44.32	1.38	47.8	16.69	73.81	10.65
5  Japan	116398	1.15	37.96	22.96	0.91	41.05	10.04	86.49	7.41
6  France	96459	1.56	43.18	46.1	1.26	46.87	15.21	71.77	9.11
7  Canada	79678	1.7	46.63	44.02	1.43	53.17	16.9	74.01	11
8  Italy	75705	1.57	45.15	40.06	1.28	49.29	14.97	77.73	9.72
9  India	72323	0.76	30.58	17.34	0.67	25.4	7.1	90.63	5.45
10  Spain	66646	1.46	43.48	39.05	1.18	46.02	14.13	77.95	9.37
11  Australia	60414	1.58	45.78	42.79	1.39	51.68	16.52	74.85	10.91
12  South Korea	56207	1.07	37.67	25.5	0.95	42.29	11.06	86.49	8.22
13  Brazil	46782	0.77	30.76	23.12	0.65	28.91	6.84	87.76	4.45
14  Netherlands	44219	2.2	53.2	50.39	1.79	60.13	21.49	69.19	13.3
15  Taiwan	37733	0.93	35.44	20.01	0.98	43.14	12.34	89.44	10.21

continúa en página siguiente ►



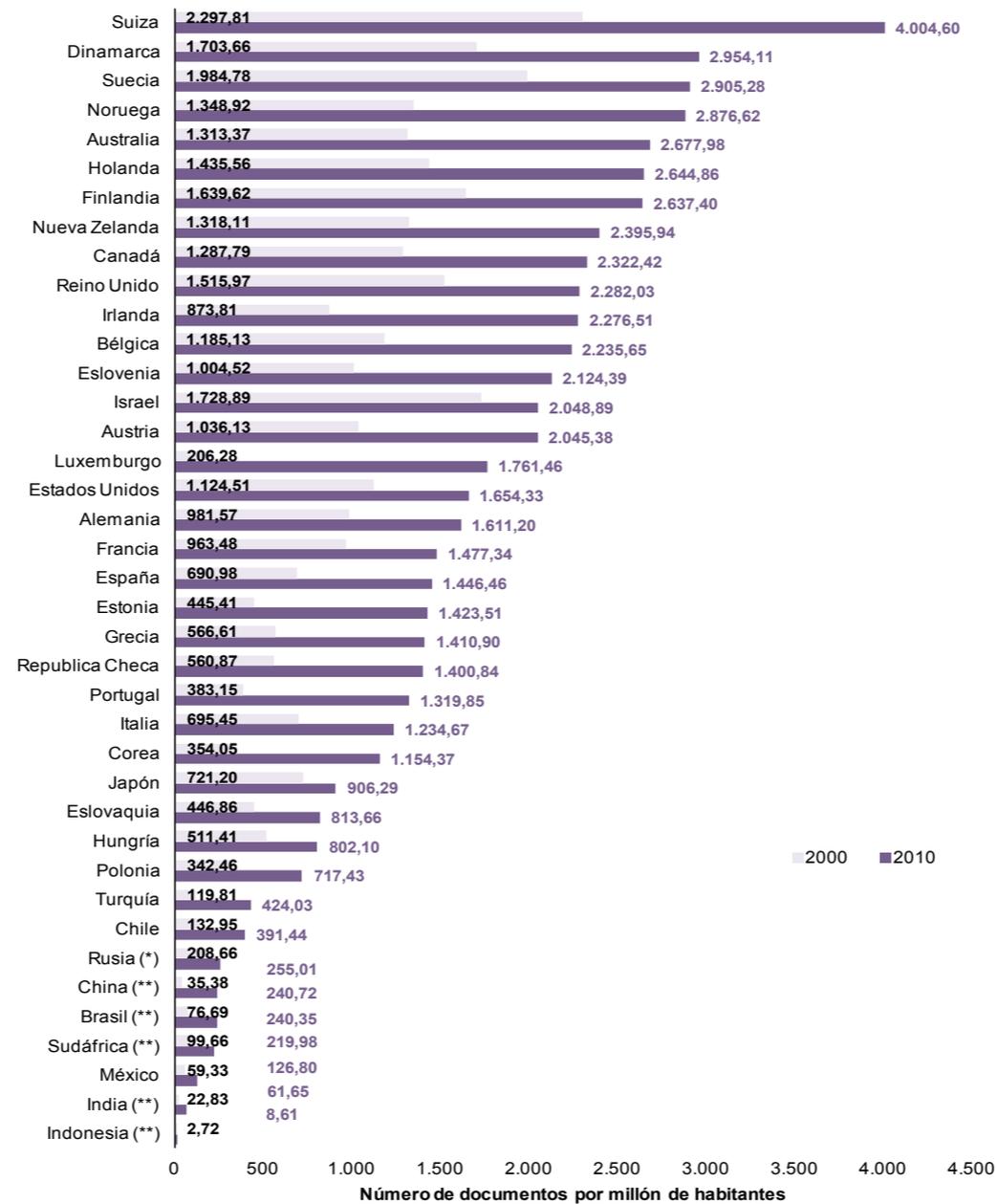
**TABLA 2. POSICIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN EL RANKING MUNDIAL POR NÚMERO DE DOCUMENTOS. AÑO 2010.**

Country	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
16  Russian Federation	36171	0.6	22.67	29.55	0.48	17.88	4.88	82.43	1.87
17  Switzerland	31554	2.35	53.34	61.57	1.74	57.53	21.31	60.7	11.08
18  Turkey	31061	0.67	28.98	16.1	0.65	25.21	6.94	91.01	5.33
19  Iran	27846	0.75	30.31	17.63	0.79	23.31	9.23	92.36	7.96
20  Poland	27664	0.86	31.84	29.02	0.72	27.83	7.35	82.21	4.02
21  Sweden	27405	2.01	51.86	54.19	1.53	56.62	18.87	65.93	10.18
22  Belgium	24833	1.92	49.76	57.29	1.56	53.48	19.25	65.56	10.59
23  Austria	17349	1.89	47.48	56.09	1.52	48.93	18.11	65.62	9.73
24  Denmark	16503	2.36	55.16	54.83	1.77	58.3	21.51	65.2	11.9
25  Greece	16086	1.33	40.44	37.64	1.15	43.49	13.4	78.38	8.32
26  Israel	15837	1.65	46.56	44.18	1.32	58.26	16.38	74.57	10.03
27  Czech Republic	14804	1.17	37.73	37.6	1.01	31.8	10.87	77.26	5.94
28  Hong Kong	14800	1.35	41.33	59.23	1.36	50.18	17.02	63.97	10.16
29  Singapore	14540	1.79	44.76	51.84	1.62	53.46	21.04	68.82	12.91
30  Malaysia	14468	0.63	26.04	29.58	0.74	15.99	8.54	86.61	6.5

- En 2010, España ocupa el 10º puesto en el ranking mundial de producción científica con 66.646 documentos publicados. De entre los países de la Unión Europea, España ocupa la 5ª posición por detrás de Reino Unido, Alemania, Francia e Italia y por delante de países como Suiza, Suecia y Bélgica.
- Lidera el ranking Estados Unidos, aportando más documentos que la suma de China y Reino Unido juntos. Destaca el posicionamiento de países emergentes como la India, que ocupa la 9ª posición (adelantando por primera vez a España), y Brasil, que ocupa el puesto número 13.
- España, con 1,46 citas por documento, se sitúa por delante de China, Japón e India en este indicador, países que ocupan posiciones más elevadas en el ranking en cuanto a volumen de producción.



GRÁFICO 9. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS EN LOS PAÍSES DE LA OCDE, 2000-2010 POR MILLÓN DE HABITANTES.



Fuente: The World Bank y SCImago Institutions Rankings. Elaboración Grupo SCImago – CSIC. Orden descendente por año 2010

- Finalmente, para relativizar los datos cuantitativos de publicaciones, se muestra la ratio entre el tamaño de publicaciones y tamaño del país en términos de población. España muestra un crecimiento cercano al 15% en número de habitantes frente al incremento del 140% en términos de publicaciones, lo que la sitúa al mismo nivel de productividad en el año 2010 que Francia, y superando las ratios italianas.



TABLA 3. POSICIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN EL RANKING MUNDIAL SEGÚN EL PORCENTAJE DE DOCUMENTOS EN PUESTOS DE EXCELENCIA. AÑO 2010.

Country	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1  Denmark	16503	2.36	55.16	54.83	1.77	58.3	21.51	65.2	11.9
2  Netherlands	44219	2.2	53.2	50.39	1.79	60.13	21.49	69.19	13.3
3  Switzerland	31554	2.35	53.34	61.57	1.74	57.53	21.31	60.7	11.08
4  Singapore	14540	1.79	44.76	51.84	1.62	53.46	21.04	68.82	12.91
5  Belgium	24833	1.92	49.76	57.29	1.56	53.48	19.25	65.56	10.59
6  Sweden	27405	2.01	51.86	54.19	1.53	56.62	18.87	65.93	10.18
7  United Kingdom	142996	1.8	46.9	43.74	1.53	54.03	18.22	73.58	12.12
8  Austria	17349	1.09	47.40	56.09	1.52	40.93	10.11	65.62	9.73
9  United States	515768	1.74	45.89	27.86	1.43	55.23	17.53	84.36	14.27
10  Finland	14275	1.78	48.45	50.7	1.45	51.33	17.44	69.59	10.15
11  Hong Kong	14800	1.35	41.33	59.23	1.36	50.18	17.02	63.97	10.16
12  Canada	79678	1.7	46.63	44.02	1.43	53.17	16.9	74.01	11
13  Norway	14168	1.6	47.2	51.09	1.41	51.03	16.82	68.61	9.41
14  Germany	132516	1.74	46.54	44.32	1.38	47.8	16.69	73.81	10.65
15  Ireland	10321	1.67	45.63	49.12	1.39	49.06	16.66	69.94	10
16  Australia	60414	1.58	45.78	42.79	1.39	51.68	16.52	74.85	10.91
17  Israel	15837	1.65	46.56	44.18	1.32	58.26	16.38	74.57	10.03
18  New Zealand	10468	1.52	47.06	50.01	1.33	50.47	15.93	69.42	9.15
19  France	96459	1.56	43.18	46.1	1.26	46.87	15.21	71.77	9.11
20  Italy	75705	1.57	45.15	40.06	1.28	49.29	14.97	77.73	9.72
21  Spain	66646	1.46	43.48	39.05	1.18	46.02	14.13	77.95	9.37

continúa en página siguiente ►



**TABLA 3. POSICIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA EN EL RANKING MUNDIAL SEGÚN EL PORCENTAJE DE DOCUMENTOS EN PUESTOS DE EXCELENCIA. AÑO 2010.**

Country	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
22  Greece	16086	1.33	40.44	37.64	1.15	43.49	13.4	78.38	8.32
23  Portugal	14031	1.21	40.91	47.34	1.1	43.94	13.27	74.66	7.97
24  South Africa	11036	1.35	40.55	44.2	1.2	40.5	13.09	73.25	6.64
25  Taiwan	37733	0.93	35.44	20.01	0.98	43.14	12.34	89.44	10.21
26  Hungary	8103	1.32	39.96	46.04	1.02	39.23	11.36	70.62	5.07
27  South Korea	56207	1.07	37.67	25.5	0.95	42.29	11.06	86.49	8.22
28  Slovenia	4381	1.07	36.98	41.79	0.95	36.16	10.88	72.65	5.7
29  Czech Republic	14804	1.17	37.73	37.6	1.01	31.8	10.87	77.26	5.94
30  Chile	6703	1.14	36.86	53.39	0.83	35.27	10.12	66.93	4.4

**Nota:** Se presentan aquellos países que producen al menos 3000 documentos en el año 2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

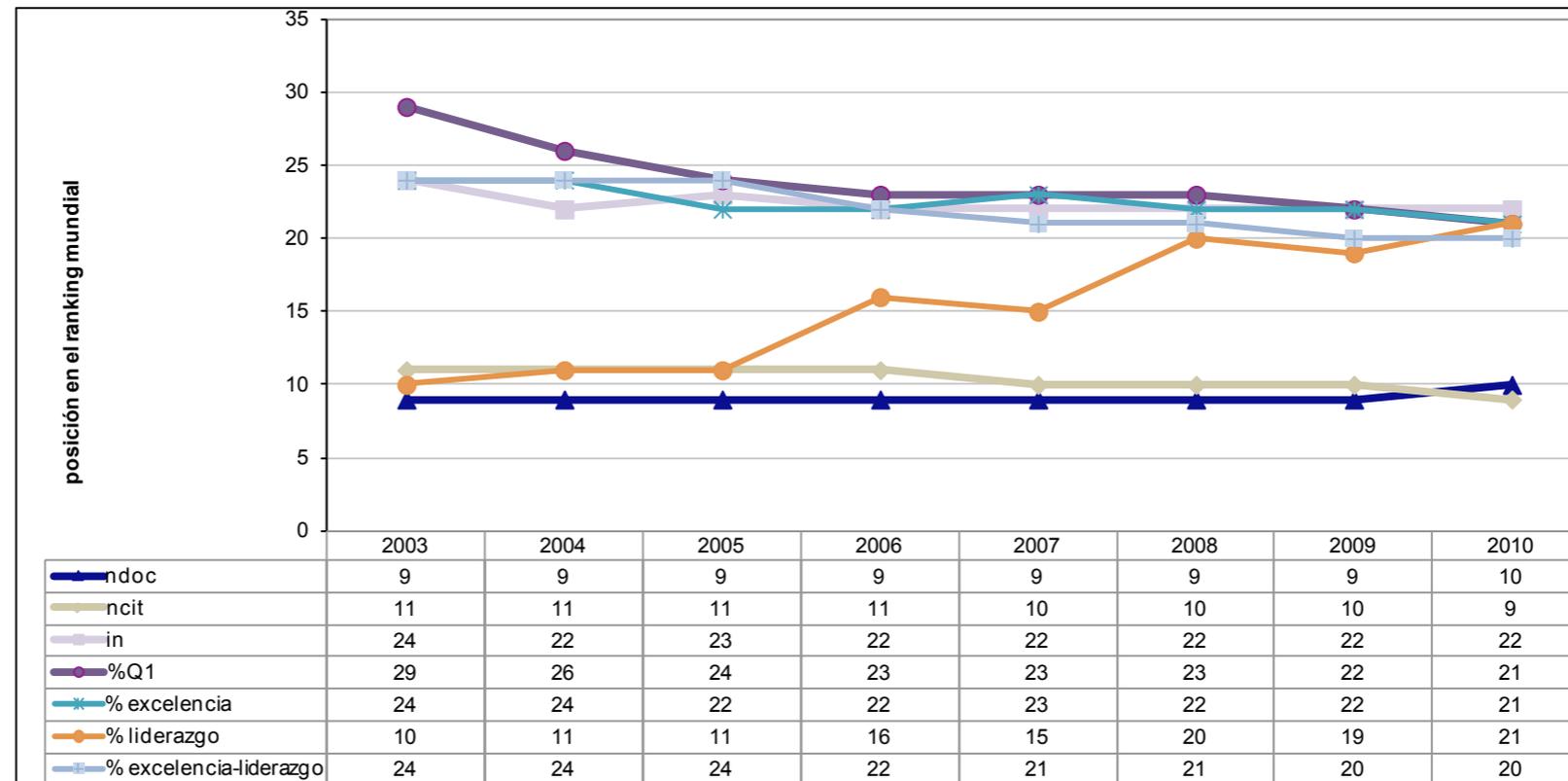
- España se sitúa en el puesto 21 en cuanto a porcentaje de excelencia, con un valor del 14,13%, que es el porcentaje de las publicaciones que se encuentran entre el conjunto del 10% de los artículos más citados a nivel mundial dentro de su área.
- En 2010, el 39,5% de los documentos totales de España se elaboran en colaboración internacional. Estados Unidos es de los países que menos publica en colaboración internacional (el 27,86% del total), junto con Corea del Sur y Taiwan.
- Del total de la producción científica española, se cita el 43,48%. El Impacto Normalizado<sup>3</sup> español para 2010 es del 1,18, mientras que el 46,02% de los documentos se publican en revistas del primer cuartil (Q1)<sup>4</sup>.
- El 77,95% del total de los artículos publicados en España en 2010 están liderados por un Investigador Principal (IP) español, mientras que para las publicaciones de excelencia, este porcentaje representa el 9,37%.

<sup>3</sup> Índice que normaliza y compara el número medio de citas de las publicaciones de un país con el número medio de citas de producción mundial en un mismo período.

<sup>4</sup> Porcentaje de publicaciones en revistas incluidas en el primer cuartil (25%) ordenadas por el indicador SCImago Journal Rank (SJR).



GRÁFICO 10. EVOLUCIÓN ANUAL DE LA POSICIÓN ESPAÑOLA EN EL RANKING MUNDIAL DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, 2003-2010.



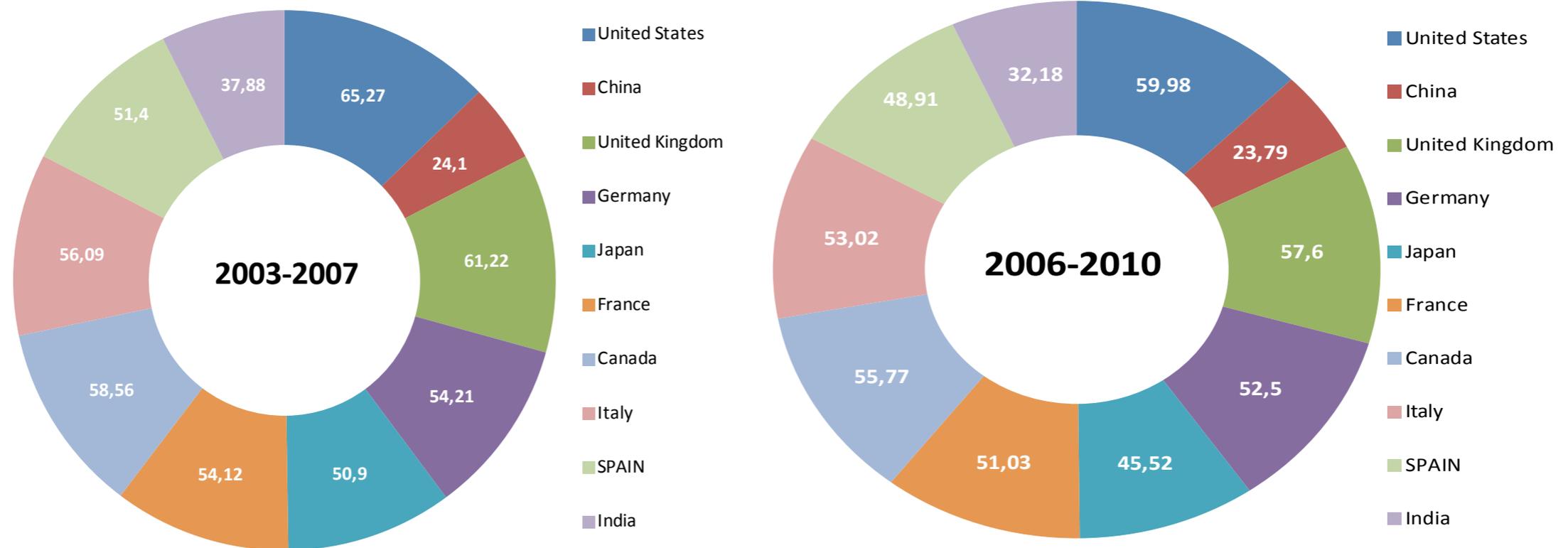
**Nota:** El criterio de ordenación de los países es haber producido al menos 3.000 documentos por año y 10.000 o más documentos en el periodo 2003-2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- En 2010, España baja de la posición 9ª a la 10ª en el ranking mundial de producción científica. No obstante, en el mismo año sube de la 10ª a la 9ª en el indicador de número de citas por documento.
- En el indicador de porcentaje de artículos publicados en revistas del primer cuartil (Q1), España pasa de la posición 28ª a la 21ª en el ranking mundial, mientras que para el de Impacto Normalizado, la posición española se mantiene bastante estable.
- España pasa del puesto 24º al 21º en el indicador de porcentaje de excelencia, lo que supone una mayor visibilidad y consumo de la ciencia española a nivel mundial. No obstante, el porcentaje del liderazgo de España desciende del 10º puesto al 21º debido, probablemente, al incremento de colaboración en detrimento de la producción sin colaboración. Sin embargo, no afecta a publicaciones de excelencia. Porque el porcentaje del liderazgo en esta categoría de publicaciones sube de la posición 24ª a la 19ª.



GRÁFICO 11. PORCENTAJE DE PUBLICACIONES EN LAS MEJORES REVISTAS (Q1) EN CADA PAÍS.



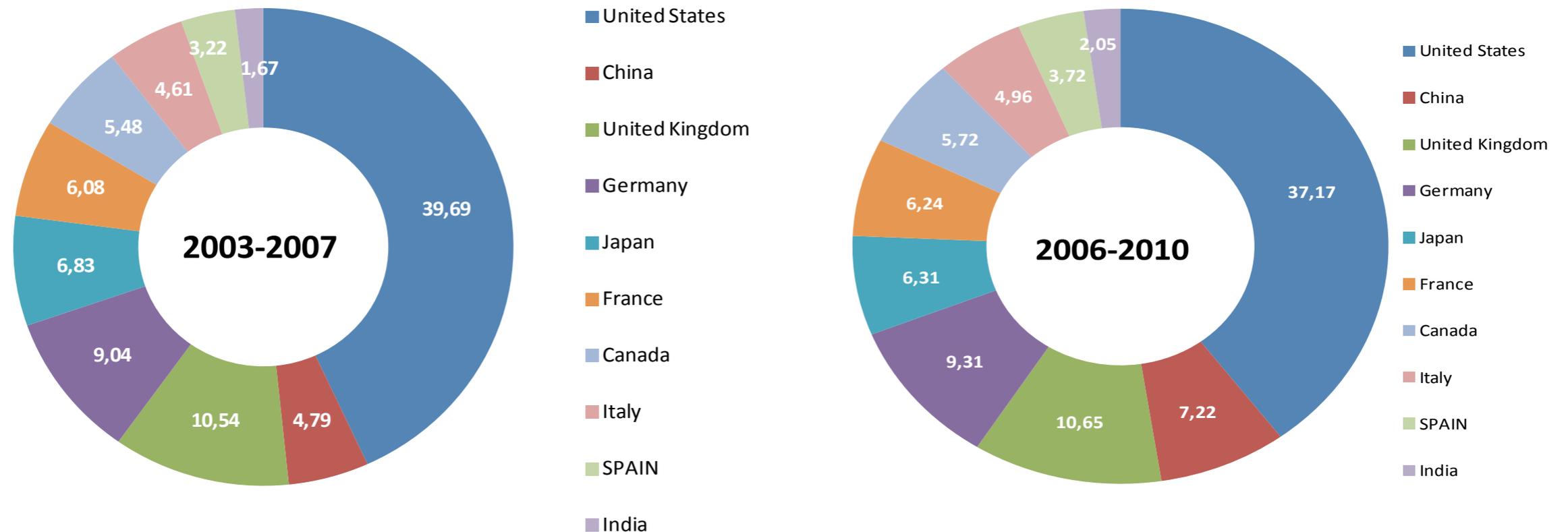
**Nota:** En el año 2003-2007, Australia es el décimo país productor en el ranking mundial. Sin embargo, los gráficos muestran los datos de India para poder establecer la comparación con los diez principales países productores del período 2006-2010, de los que sí forma parte.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

- En los dos quinquenios estudiados, los diez principales países productores disminuyen su porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1), aunque el descenso es menor en China, Alemania, España y Francia en comparación con el resto de los países.



GRÁFICO 12. PORCENTAJE DE CITACIÓN MUNDIAL DE LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA.



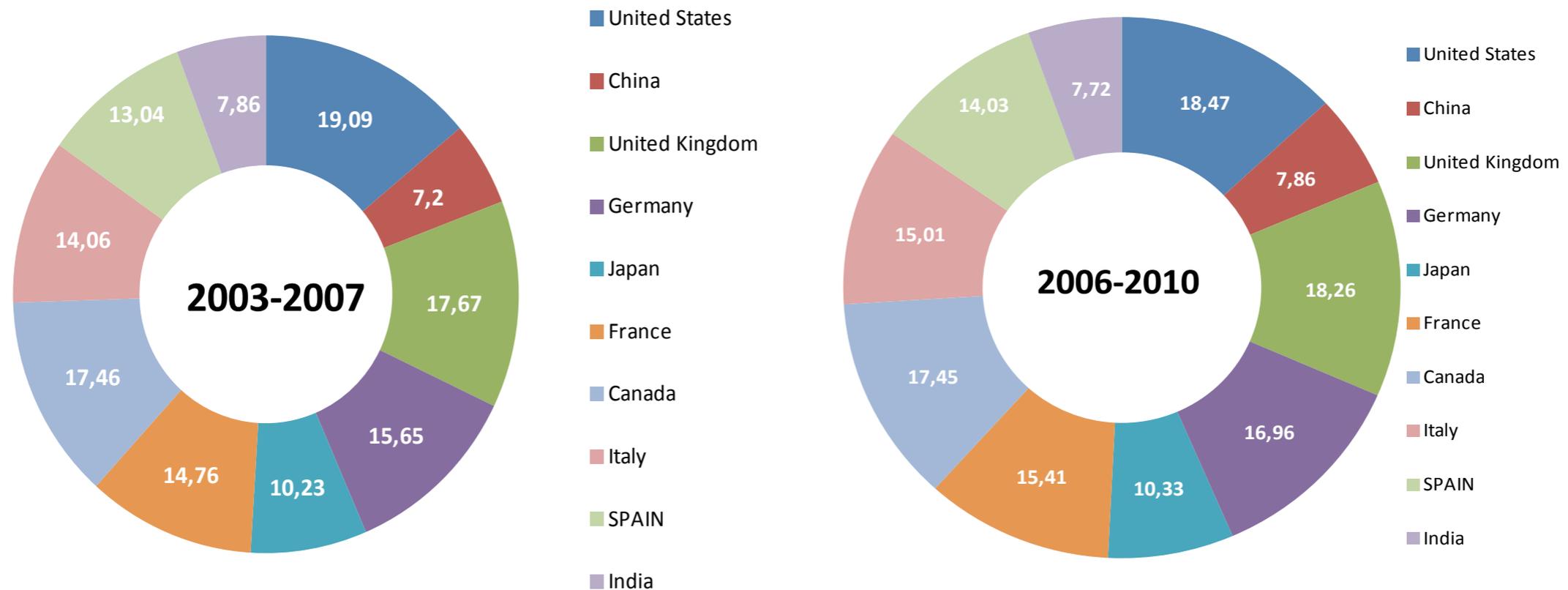
**Nota:** En el año 2003-2007, Australia es el décimo país productor en el ranking mundial. Sin embargo, los gráficos muestran los datos de India para poder establecer la comparación con los diez principales países productores del período 2006-2010, de los que sí forma parte.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- Entre los dos quinquenios estudiados, Estados Unidos y Japón disminuyen su porcentaje de citación mundial, sin embargo, el resto de países lo aumenta.
- España pasa del 3,22% de porcentaje de citación mundial en el quinquenio 2003-2007, al 3,72% en 2006-2010. El mayor aumento en este porcentaje lo señala China, con una subida de casi 3 puntos porcentuales.



GRÁFICO 13. PORCENTAJE DE EXCELENCIA DE LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA.



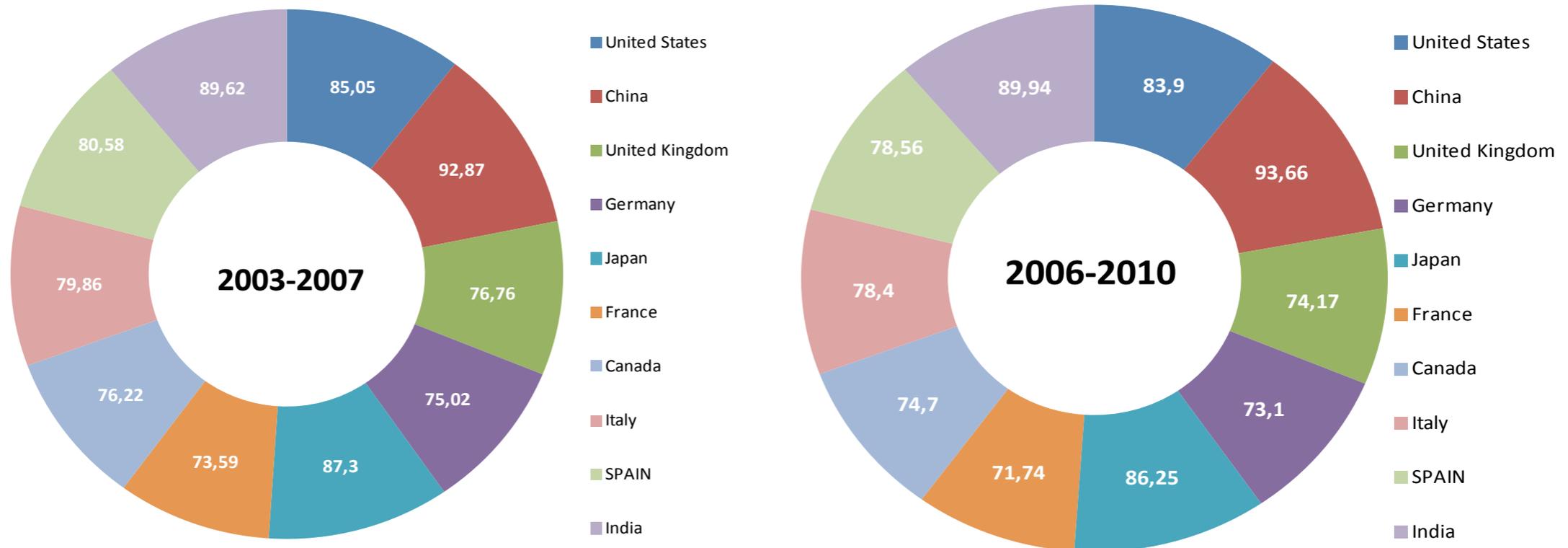
**Nota:** En el año 2003-2007, Australia es el décimo país productor en el ranking mundial. Sin embargo, los gráficos muestran los datos de India para poder establecer la comparación con los diez principales países productores del período 2006-2010, de los que sí forma parte.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- En los dos quinquenios estudiados, solamente Estados Unidos e India disminuyen su porcentaje de publicaciones de excelencia, mientras que en el resto de países aumenta esta proporción y en Canadá se mantiene.
- En España, el porcentaje de publicaciones de excelencia sube un punto porcentual entre 2003-2007 y 2006-2010, pasando del 13,04% al 14,03%.



GRÁFICO 14. PORCENTAJE DE LIDERAZGO DE LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CIENCIA.



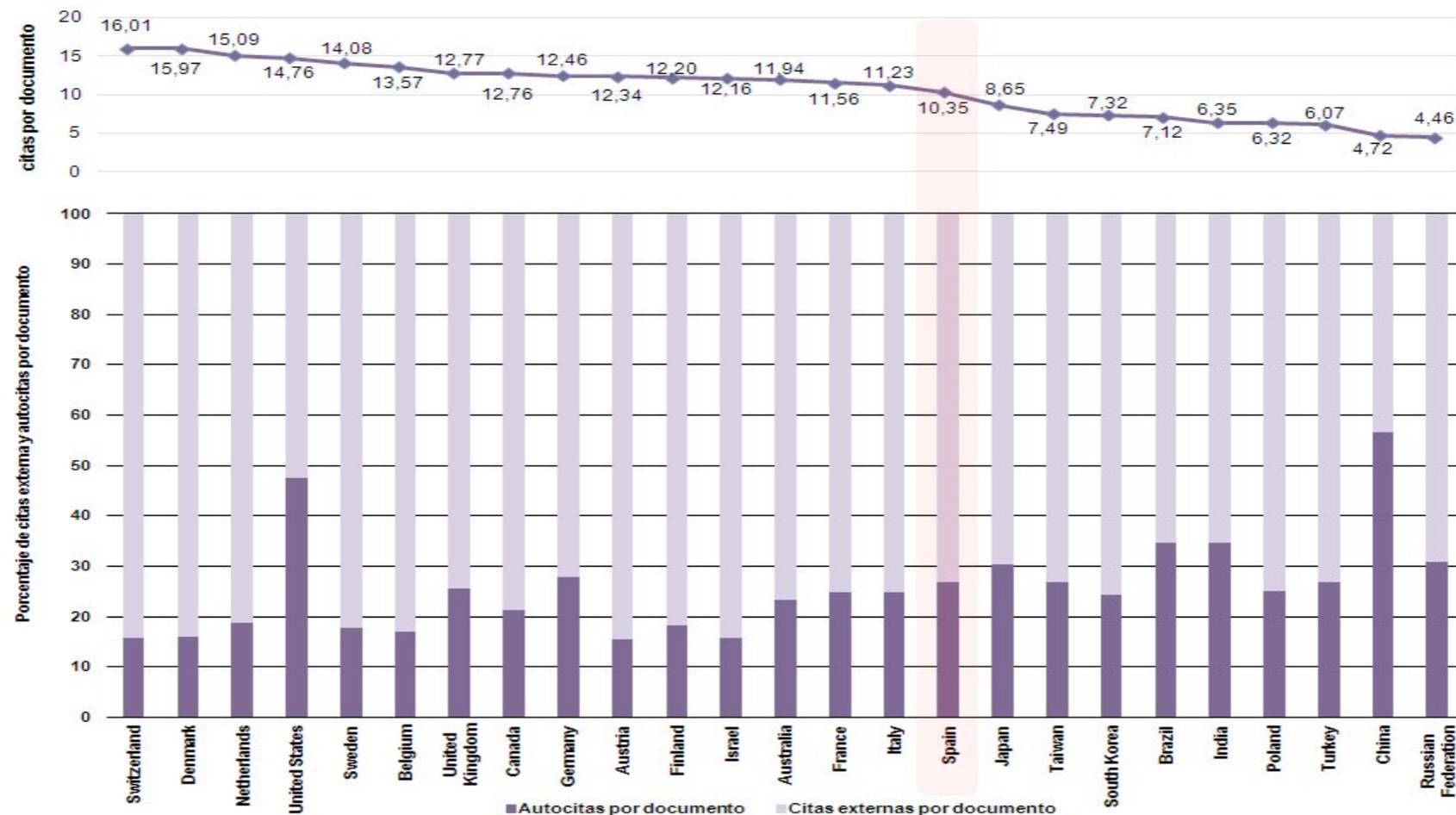
**Nota:** En el año 2003-2007, Australia es el décimo país productor en el ranking mundial. Sin embargo, los gráficos muestran los datos de India para poder establecer la comparación con los diez principales países productores del período 2006-2010, de los que sí forma parte.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- En los dos quinquenios estudiados, sólo China e India aumentan el porcentaje de liderazgo, mientras que el resto de los países disminuye esta proporción. En el caso de España, este porcentaje baja del 80,58% de 2003-2007 al 78,56% de 2006-2010.



GRÁFICO 15. PROMEDIO DE CITAS POR DOCUMENTO Y REPARTO PORCENTUAL DE AUTOCITAS Y CITAS EXTERNAS EMITIDAS Y RECIBIDAS (2006-2010).



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- Durante el quinquenio 2006-2010, España recibe un promedio de 10 citas por documento, manteniendo el puesto 16, cerca de los valores de Italia y Francia y por encima de los de Japón.
- Al desglosar la citación entre externa y autocitación, observamos que en China las autocitaciones superan el 50% y en Estados Unidos pasan del 48%. En España, el nivel de autocitas se queda por debajo del 30% y, por consiguiente, más del 70% de las citas que recibimos son externas, lo que significa que los documentos publicados por investigadores españoles gozan de una buena visibilidad en el contexto internacional.



## GRÁFICO 16. EVOLUCIÓN TEMPORAL Y TASA DE CRECIMIENTO DE LOS INDICADORES BÁSICOS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.

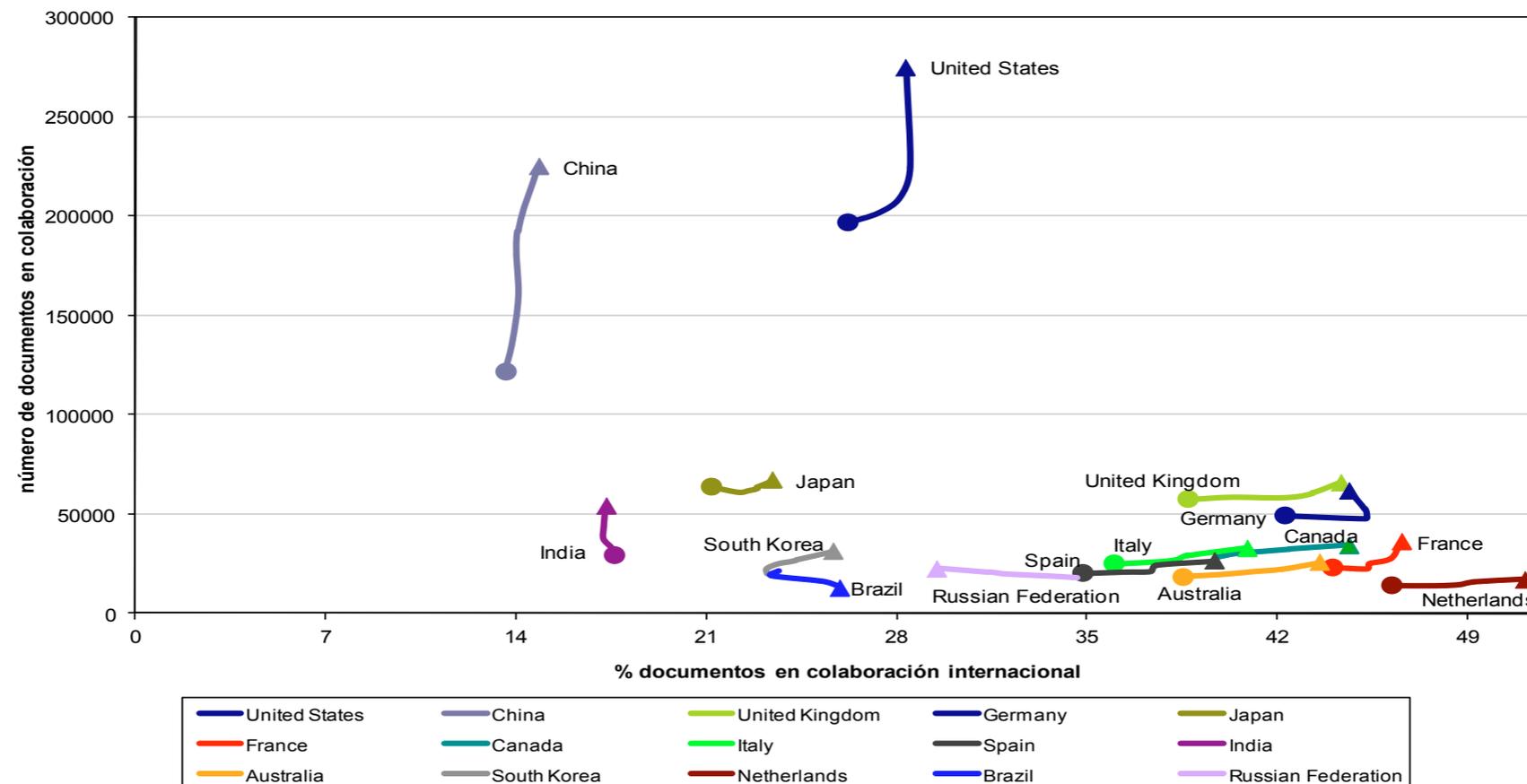
	2003-2007	2004-2008	2005-2009	2006-2010	TC
<b>ndoc (% mundo)</b>	2,52	2,58	2,67	2,78	10,10
<b>ncit (% mundo)</b>	3,22	3,37	3,56	3,72	15,27
<b>in</b>	1,13	1,15	1,17	1,18	4,42
<b>%Q1</b>	51,4	50,85	49,96	48,91	-4,84
<b>% excelencia</b>	13,04	13,49	13,81	14,03	7,59
<b>% liderazgo</b>	80,58	79,81	79,18	78,56	-2,51
<b>% excelencia-liderazgo</b>	8,99	9,21	9,32	9,40	4,56

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- Los porcentajes de documentos publicados y de citas respecto al total mundial, mantienen un crecimiento progresivo desde el quinquenio 2003-2007 hasta el 2006-2010, con una tasa de crecimiento respectivamente del 10,10% y del 15,27%.
- Así mismo, el Impacto Normalizado de los artículos crece ligeramente en los períodos estudiados, con una tasa de crecimiento del 4,42% entre 2003-2007 y 2006-2010.
- El porcentaje de documentos publicados en las mejores revistas (Q1) y el porcentaje de documentos firmados por un Investigador Principal (IP) español, disminuyen entre los quinquenios analizados, con una tasa de crecimiento negativa del 4,84% y del 2,51%, respectivamente.
- Por el contrario, tanto el porcentaje de excelencia como el de liderazgo dentro de la excelencia, aumentan en los quinquenios estudiados, mostrando tasas de crecimiento del 7,59% y del 4,56% respectivamente.



GRÁFICO 17. INCREMENTO DE LA COLABORACIÓN INTERNACIONAL EN LOS 10 PRINCIPALES PRODUCTORES Y LA PROPORCIÓN QUE REPRESENTAN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL EN EL PERÍODO 2006-2010.



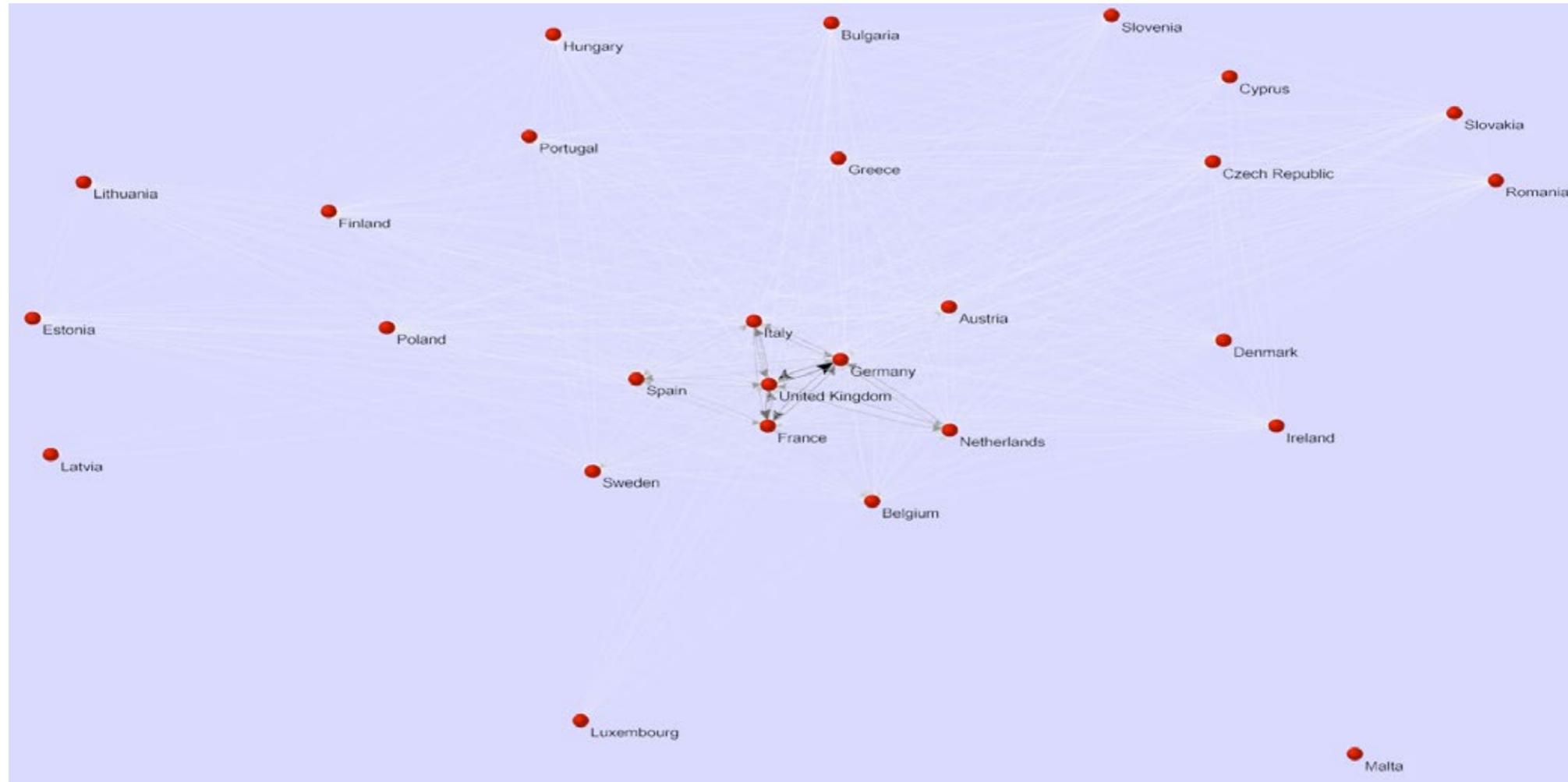
**Nota:** El círculo representa el valor para el año 2006 y la flecha el valor en el año 2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Entre 2006-2010, España aumenta tanto el número de documentos en colaboración como el porcentaje de éstos sobre el total de las publicaciones científicas españolas.
- En el gráfico destaca Estados Unidos, que después de incrementar el número de documentos en colaboración, se estanca en los últimos años.
- También sobresale China, que a pesar de su gran crecimiento en el número de publicaciones, la proporción de las que realiza en colaboración disminuye.



GRÁFICO 18. RED DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL ENTRE LOS PAÍSES DE LA UE-27 EN EL AÑO 2010.



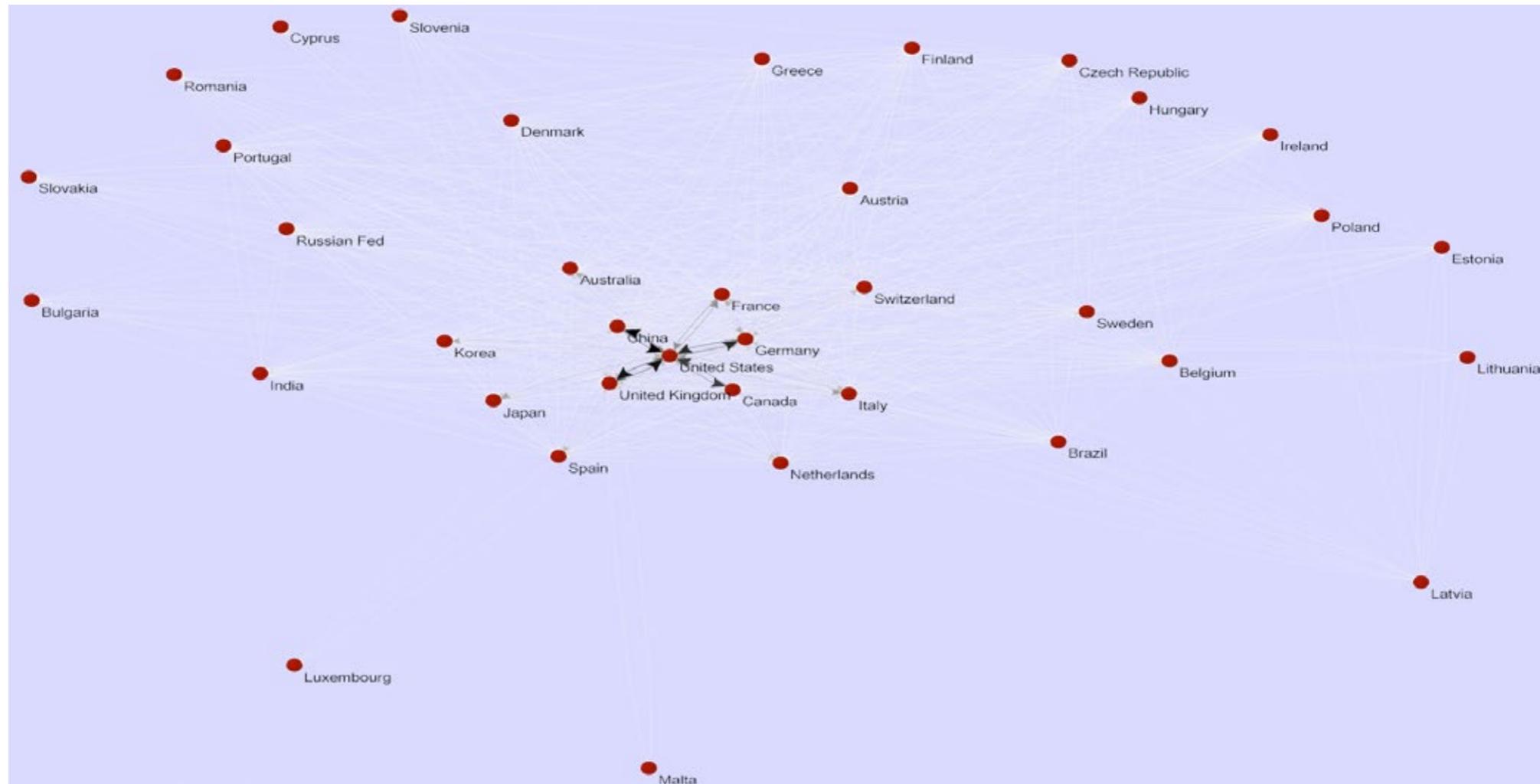
**Nota:** Las líneas representan las colaboraciones superiores a 40 artículos en el año 2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus y elaboración propia

- España ocupa una posición relativamente central en relación a los demás países de la UE-27, lo que significa que mantiene relaciones colaborativas con la mayoría de países. Reino Unido, Alemania, Francia, Italia, Países Bajos y España forman el centro de las colaboraciones de publicaciones científicas en la UE-27.



GRÁFICO 19. RED DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL ENTRE LOS PAÍSES DE LA EU-27, NORTEAMÉRICA Y LOS PAÍSES BRIC\* EN EL AÑO 2010.



\*Brasil, Rusia, India y China.

**Nota:** Las líneas representan las colaboraciones superiores a 40 artículos en el año 2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus y elaboración propia

- Al tener en cuenta Norteamérica y los BRIC, España se aleja un poco del centro, al igual que le sucede a Italia y Países Bajos y, en menor medida, a Francia.
- El centro de las colaboraciones en las publicaciones científicas se concentra en Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania y Canadá.



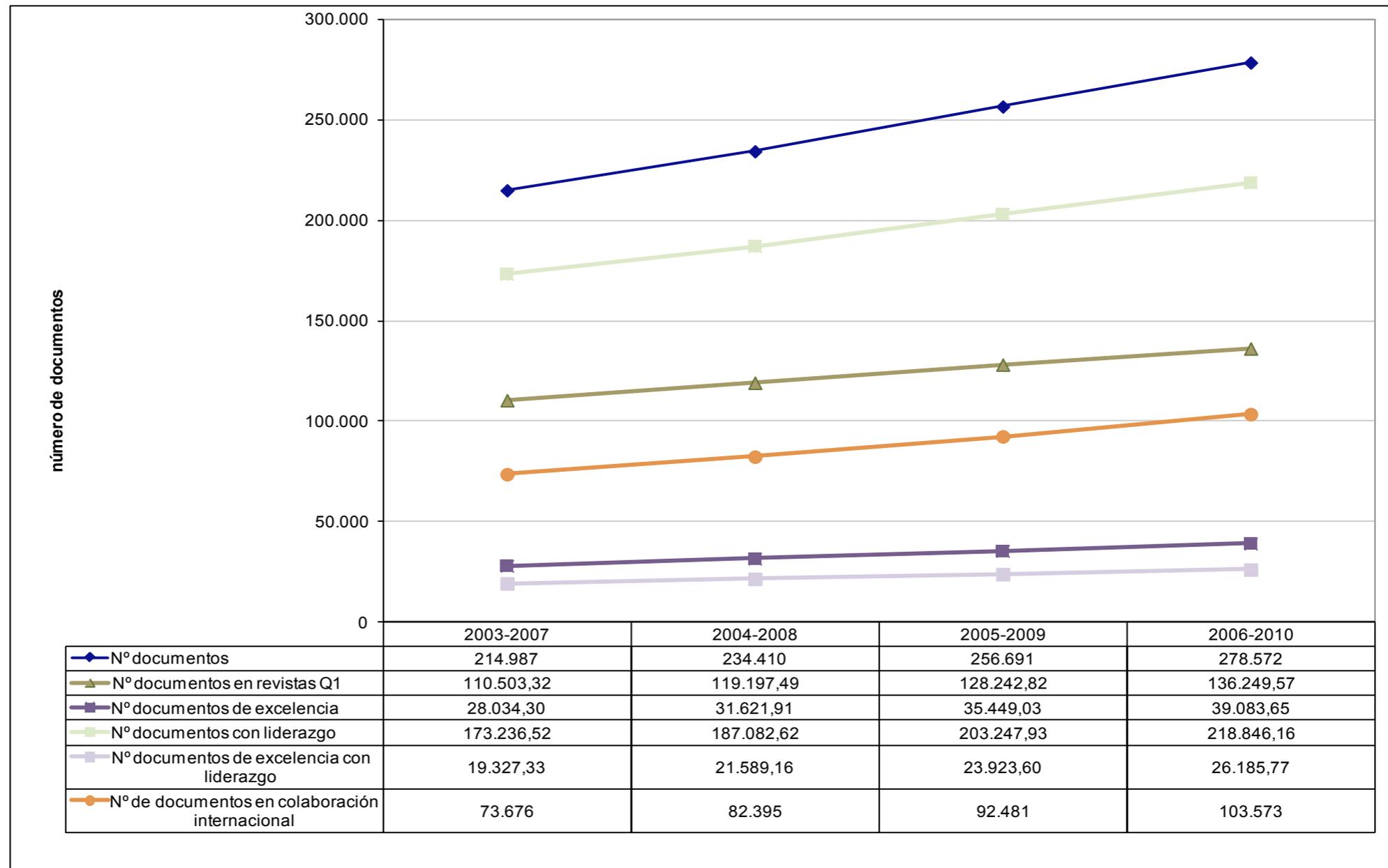


CAPÍTULO 4

# España. Situación actual y tendencias



GRÁFICO 20. EVOLUCIÓN QUINQUENAL DEL NÚMERO DE DOCUMENTOS.

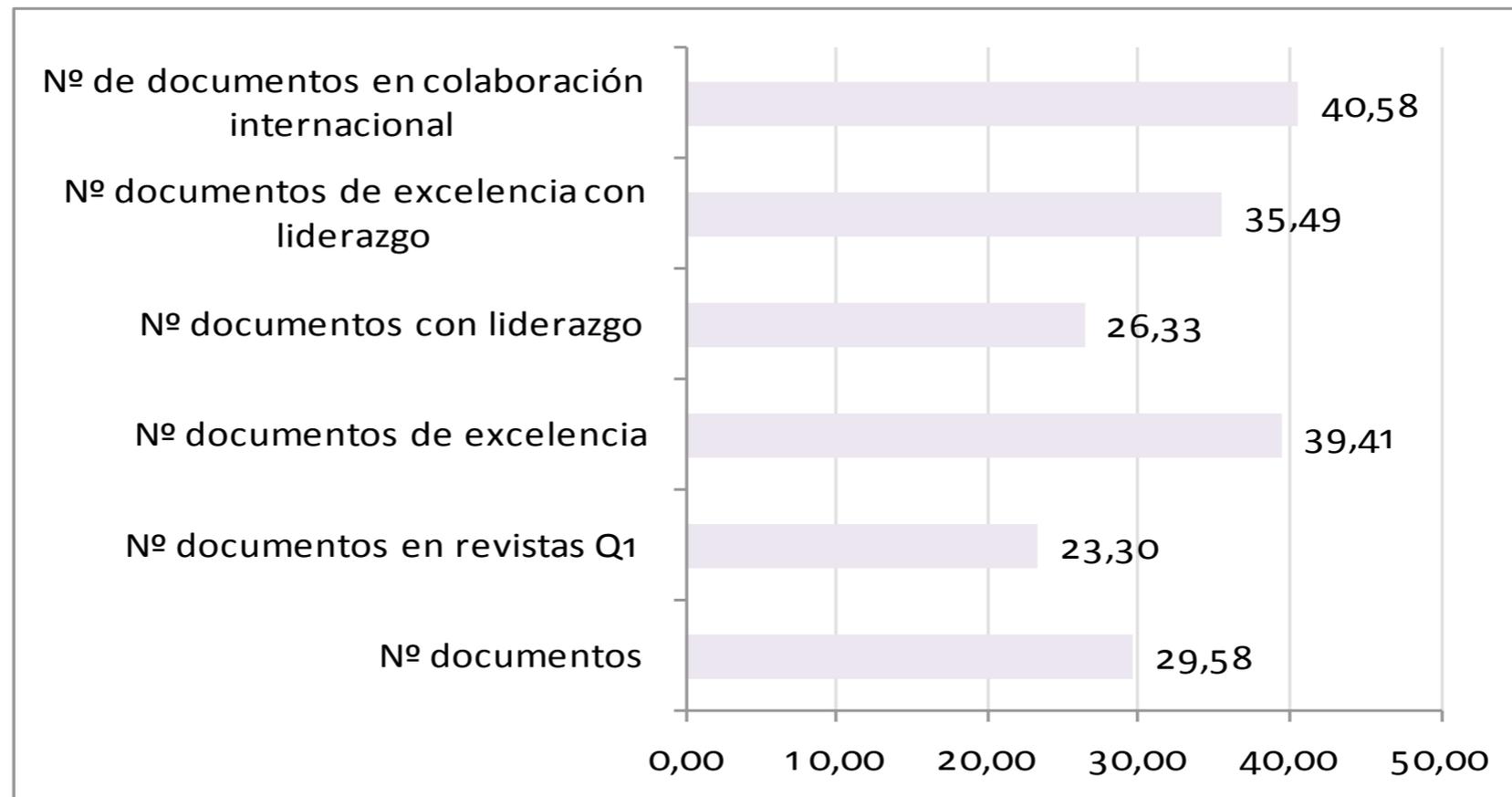


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En todos los quinquenios estudiados aumenta, en valores absolutos, el número de documentos publicados para las cinco categorías presentadas.



GRÁFICO 21. TASA DE CRECIMIENTO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE DOCUMENTOS (2003-2010).

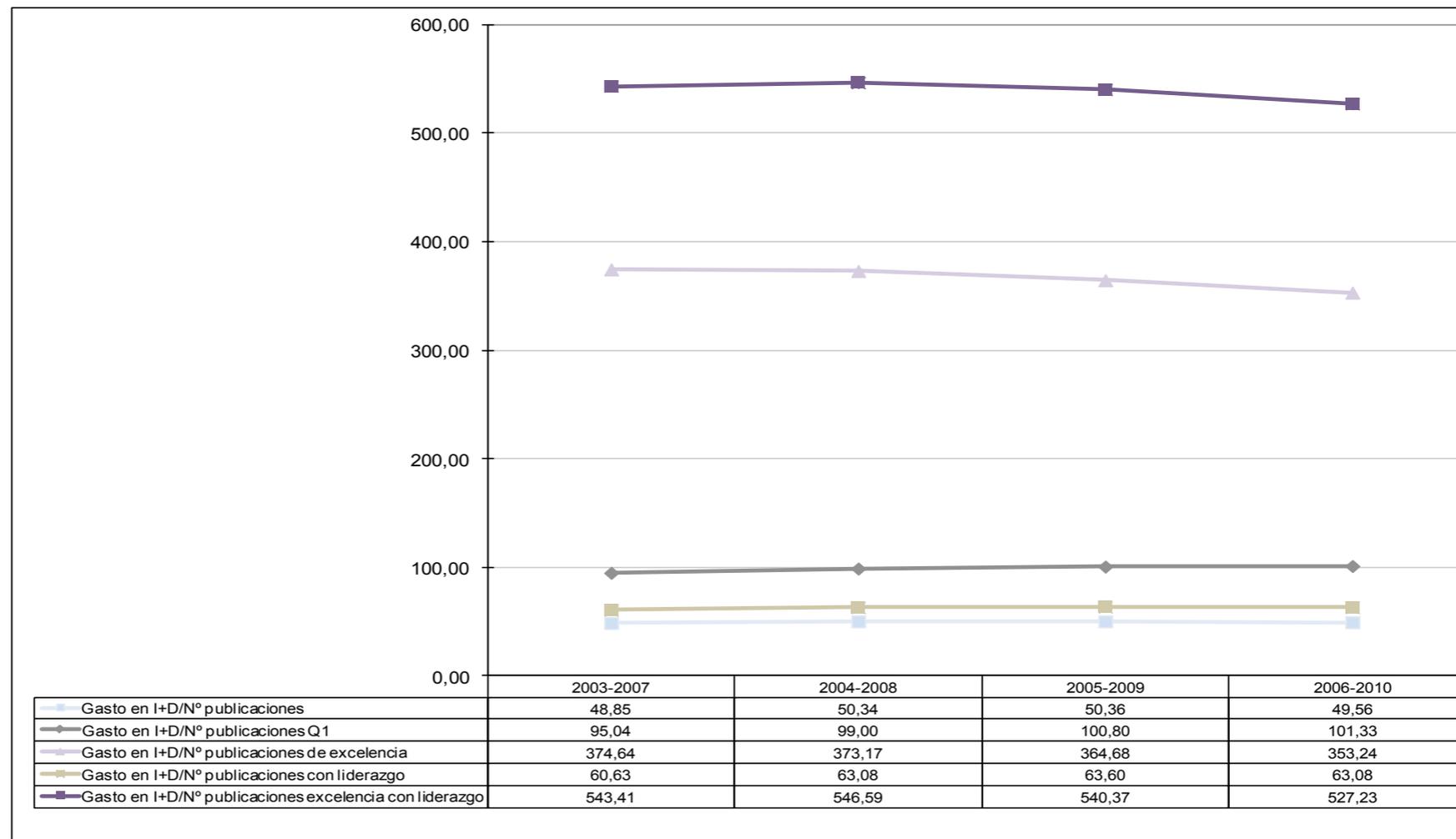


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus y elaboración propia

- Durante el período 2003-2010, la tasa de crecimiento en todas las categorías estudiadas, relativas al número de documentos, es muy positiva.
- Los documentos en colaboración internacional, con un incremento del 40%, son los que muestran una tasa de crecimiento más elevada, junto a los documentos de excelencia (39,41%) y a los documentos de excelencia con liderazgo (35,49%).



GRÁFICO 22. EVOLUCIÓN QUINQUENAL DEL GASTO EN I+D EN RELACIÓN A LAS PUBLICACIONES.



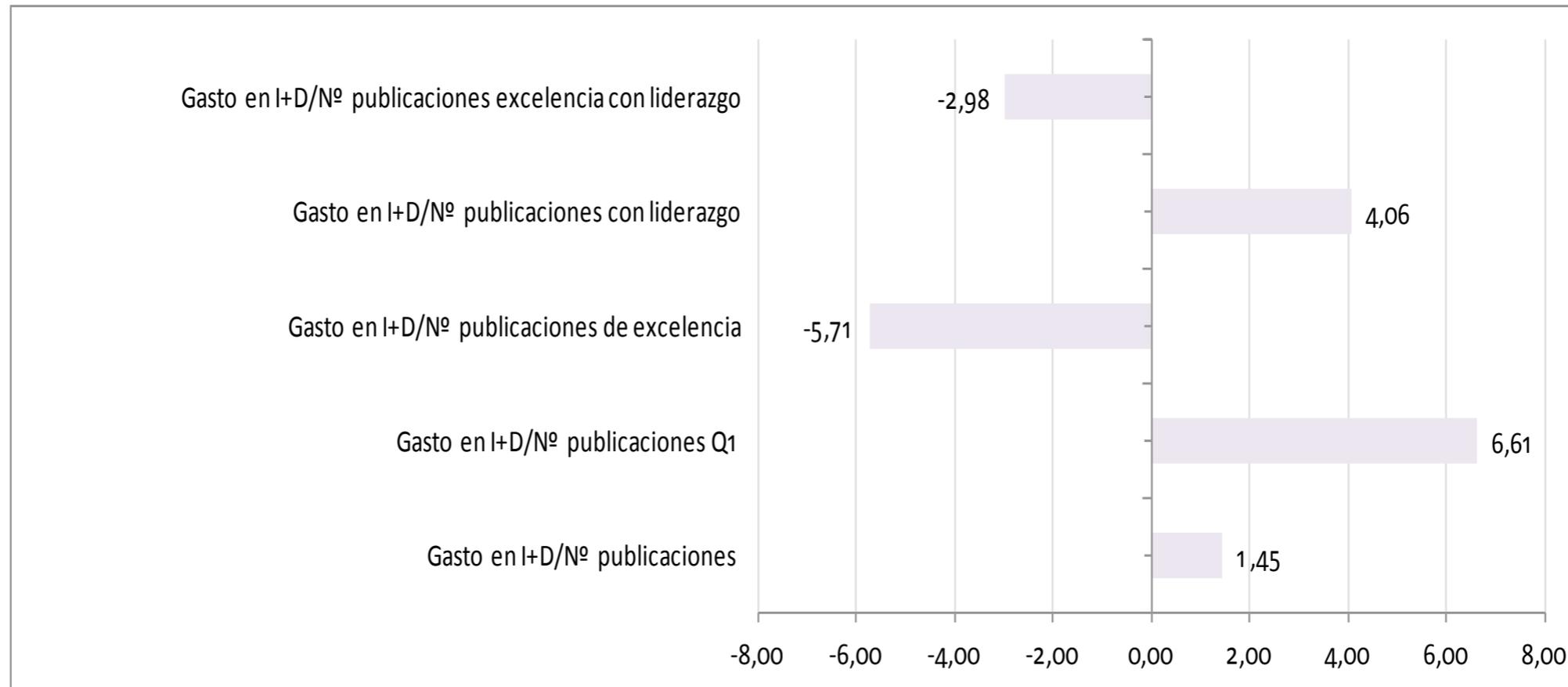
**Nota:** Los datos sobre Gasto en I+D son promedios por quinquenios

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago-CSIC.

- En los tres primeros quinquenios estudiados, el gasto en I+D en relación al número de publicaciones aumenta para todas las categorías de documentos, empezando a disminuir este ratio en el último quinquenio.
- Aún así, los valores con respecto al primer quinquenio siguen siendo generalmente más altos, sobre todo en la relación con el número de publicaciones Q1 y el número de publicaciones con liderazgo. Para las publicaciones en global, de excelencia y de excelencia con liderazgo, los valores del último quinquenio disminuyen en relación a los del primero.



GRÁFICO 23. TASA DE CRECIMIENTO DEL GASTO ENTRE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE DOCUMENTOS (2003-2010).



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- La tasa de crecimiento para todo el período 2003-2010 es negativa tanto en el porcentaje de gasto en I+D por número de publicaciones de excelencia, como en la relación con el número de publicaciones de excelencia con liderazgo.
- La tasa de crecimiento más alta del período 2003-2010 corresponde a la relación del gasto en I+D por número de publicaciones en las mejores revistas (Q1).



**TABLA 5. PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA ESPAÑOLA, 2000-2010. NÚMERO DE PUBLICACIONES POR INVESTIGADOR Y GASTO TOTAL EN I+D.**

Año	Miles de euros	Investigadores	Publicaciones	Publicaciones por investigador	Publicaciones por Millón de euros
2000	5.718.988	76670	27505	0,36	4,81
2001	6.227.157	80081	28062	0,35	4,51
2001(*)	6.496.011	81669	28062	0,34	4,32
2002	7.193.538	83318	30132	0,36	4,19
2003	8.213.036	92523	36809	0,40	4,48
2004	8.945.761	100994	41285	0,41	4,62
2005	10.196.871	109720	46664	0,43	4,58
2006	11.815.218	115798	51621	0,45	4,37
2007	13.342.371	122624	55393	0,45	4,15
2008	14.701.393	130986	59017	0,45	4,01
2009	14.581.676	133803	63055	0,47	4,32
2010	14.588.455	134653	66655	0,50	4,57
Tasa de crecimiento	155,09	75,63	142,34	37,98	-5,00

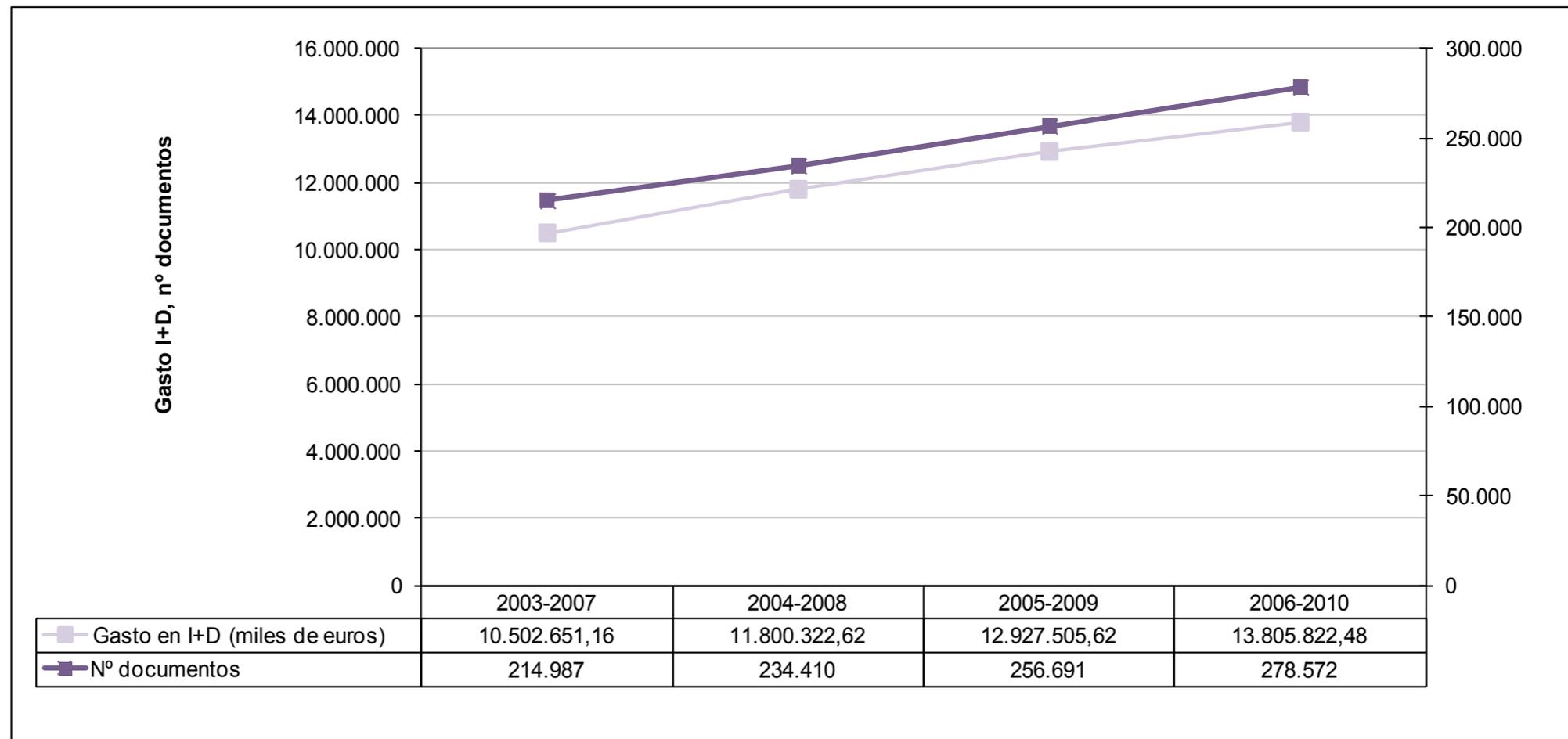
**Nota sobre Investigadores:** En equivalencia a jornada completa. Los datos de los años 2001(\*) en adelante incluyen I+D continua y ocasional.

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings

- La productividad científica en España aumenta de 2000 al 2010, pasando de 0,36 publicaciones por investigador en el año 2000 a 0,5 al final del período estudiado.
- En relación a las publicaciones por gasto total en I+D, el valor disminuye, pasando de 4,81 publicaciones en el año 2000 a 4,57 en este último año.
- Todos los indicadores estudiados tienen una tasa de crecimiento de 2000 a 2010 elevada, exceptuando el indicador de la ratio de publicaciones por millón de euros, que decrece un 5%.



GRÁFICO 24. EVOLUCIÓN QUINQUENAL DEL GASTO Y EL NÚMERO DE PUBLICACIONES.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En los quinquenios estudiados, aumenta progresivamente tanto el gasto en I+D como la producción científica, si bien no lo hacen al mismo ritmo.
- En relación a los incrementos en el número de documentos, es el período 2005-2009, con un 9,5%, el que experimenta un mayor crecimiento. En 2004-2008 la subida con respecto al quinquenio anterior es del 9,03% y en el quinquenio 2006-2010, del 8,52%.



GRÁFICO 25. EVOLUCIÓN ANUAL DE LOS TIPOS DOCUMENTALES, 2003-2010.

	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Erratum	Letter	Note	Short Survey	Article in Press	Abstract Report
2003	26751	4604	3273	416	86	1343	189	146		
2004	28685	6266	3504	463	83	1336	713	235		
2005	30999	8086	4260	612	97	1571	814	224	1	
2006	36336	7602	4220	800	126	1895	309	329		
2007	39508	8539	3804	859	121	1892	353	306	10	
2008	42548	8353	3889	913	139	2046	433	471	225	
2009	45796	9147	3806	812	180	2101	498	438	277	
2010	47487	9519	3763	952	205	2339	590	552	1210	1

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- Los artículos académicos representan el 71,28% del total de documentos en los que se publica la producción científica española en 2010.
- Todos los tipos documentales aumentan con respecto al 2009, exceptuando los Review, que retroceden hasta valores de 2004.
- Los Artículos en Prensa son aquellos artículos aceptados en una revista y que se hacen disponibles online antes de su publicación oficial y, una vez publicados, desaparecen de esta tipología y pasan a engrosar la de artículos, por esta razón, el incremento de 277 en 2009 a 1210 en 2010, no es significativo.



GRÁFICO 26. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE DOCUMENTOS Y DE PROMEDIO DE CITAS POR DOCUMENTO SEGÚN LENGUA DE PUBLICACIÓN (2003-2010).

Period: 2003 - 2010

Language	Output	Cites per document
English	344509	9.4
Spanish	76232	1.22
French	1197	1.34
Catalan; Valencian	609	0.14
Portuguese	536	0.98
German	340	1.4
Italian	185	0.77
Chinese	36	0.92
Polish	23	0.13
Dutch; Flemish	20	0.2
Estonian	19	0.32
Russian	18	1
Turkish	17	0.65
Japanese	14	7.07
Romanian; Moldavian; Moldovan	13	1.46
Czech	10	0.7
Croatian	9	0.56
Slovak	8	0.38
Slovenian	7	0.29
Hungarian	6	0.5
Lithuanian	5	0.8
Basque	2	0.5
Ukrainian	2	0
Greek, Modern (1453-)	2	0
Swedish	1	1
Bulgarian	1	0
Macedonian	1	0
Serbian	1	0
Korean	1	0
Persian	1	0
Gaelic; Scottish Gaelic	1	0

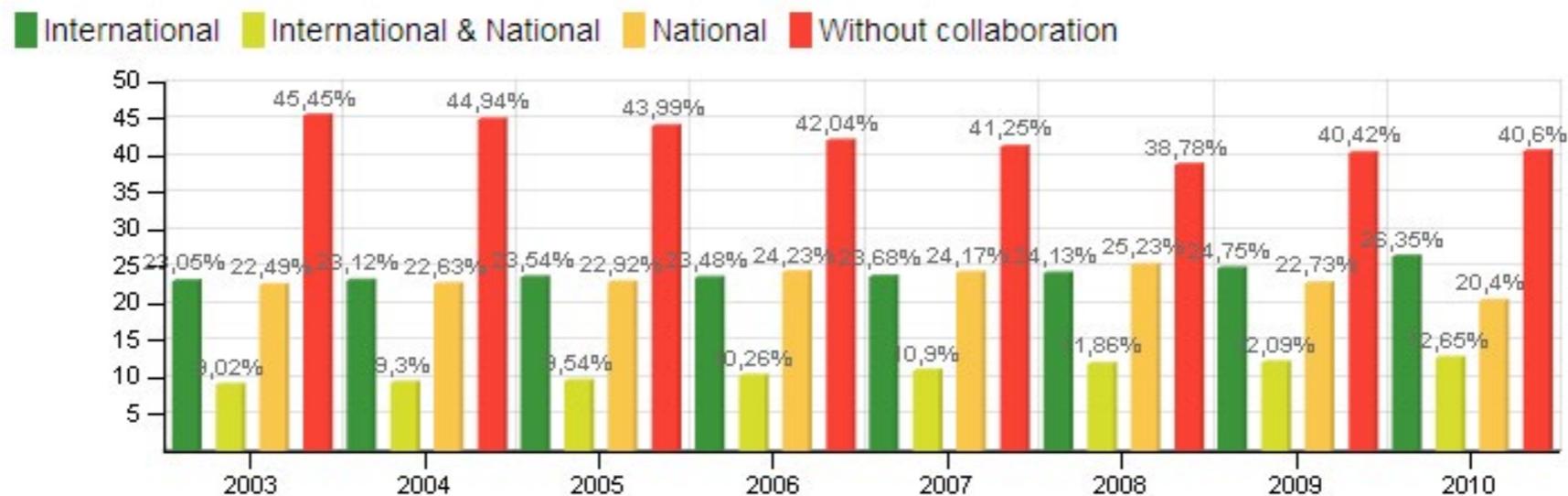
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- Durante el período 2003-2010, el inglés, con un 81,3% de la producción total española, ha sido la lengua en la que más se ha publicado, seguida del español, con un 18%.
- Los documentos que reciben más citas son los producidos en inglés, con 9,4 citas por documento, seguidos de los de japonés, con un 7,07.

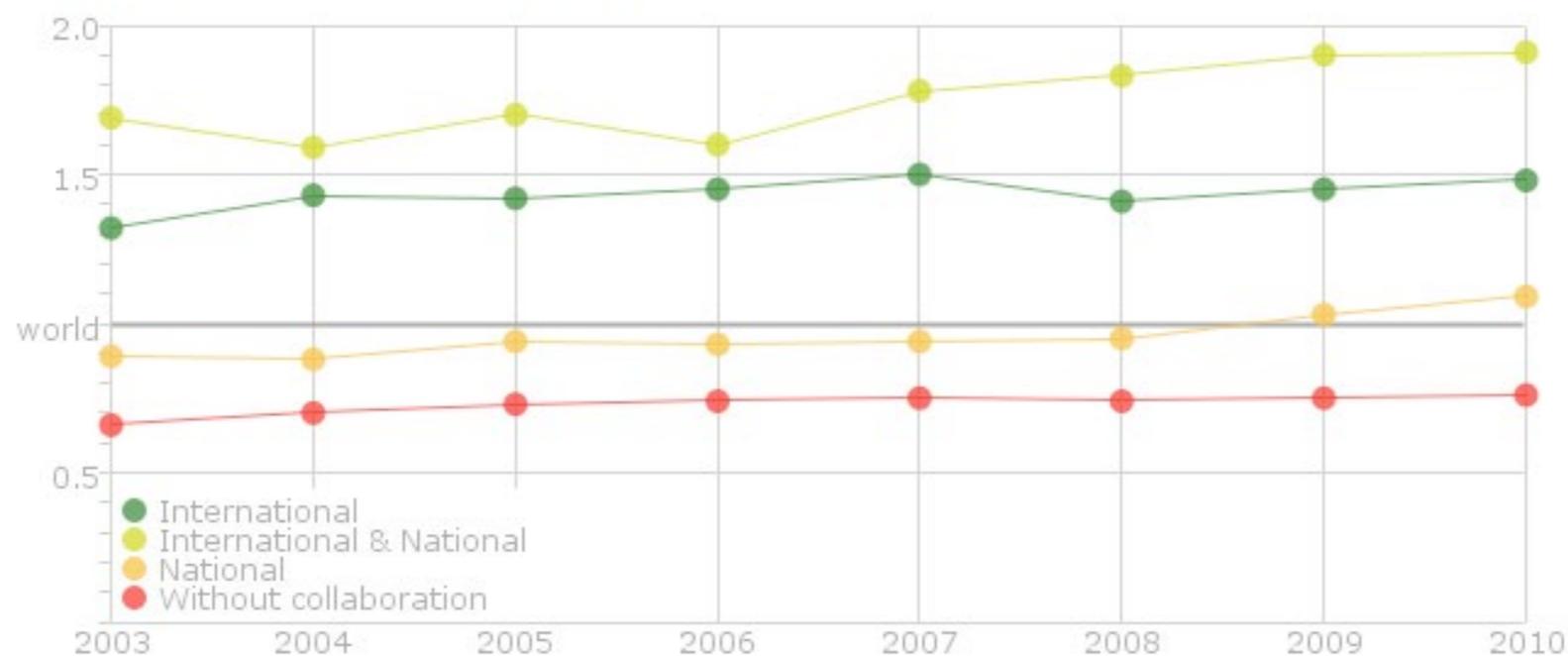


GRÁFICO 27. PATRONES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA Y VISIBILIDAD INTERNACIONAL SEGÚN TIPOS DE COLABORACIÓN, 2003-2010.

Output

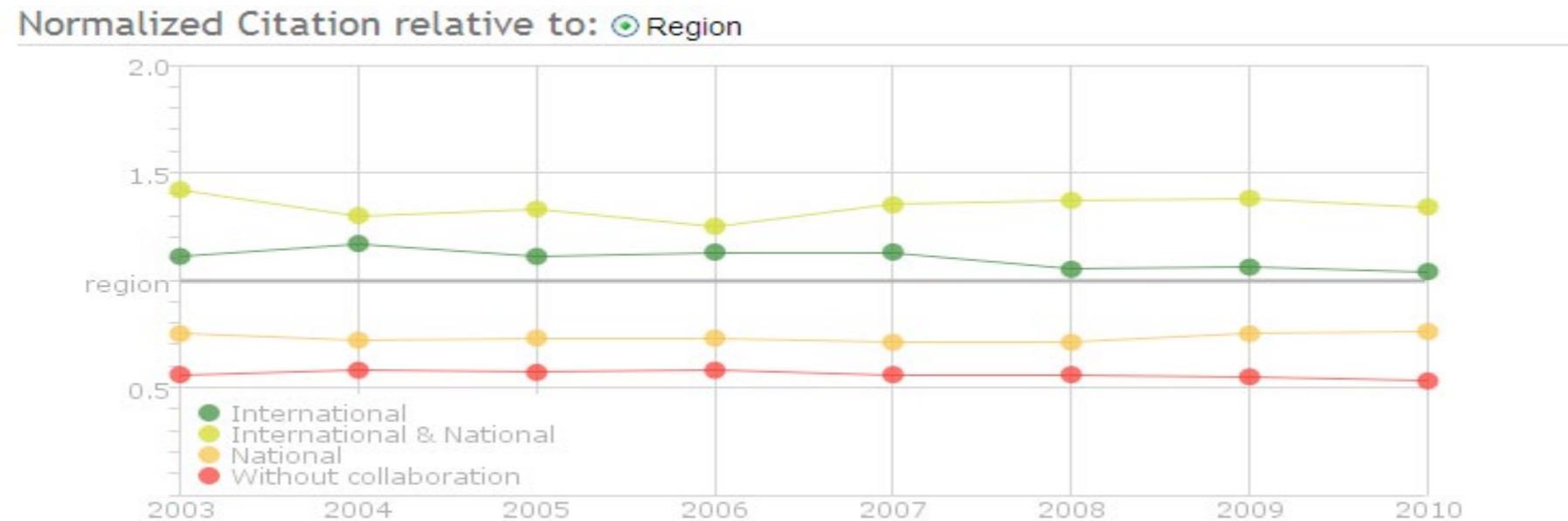


Normalized Citation relative to: World



continúa en página siguiente ▶





Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- Entre 2003 y 2010 la no colaboración disminuye en 4,85 puntos porcentuales, pasando del 45,45% de 2000 al 40,6% de 2010; lo que significa que otros tipos de colaboración aumentan.
- Las publicaciones en colaboración internacional y en colaboración internacional y nacional mantienen una visibilidad superior al promedio mundial en todos los años analizados, alcanzando en 2010 los valores máximos del período.
- En 2010, destaca que la visibilidad de las publicaciones en colaboración nacional se sitúa por encima del promedio mundial por primera vez en todos los años analizados.
- En cuanto al promedio del Impacto Normalizado de la región, las publicaciones en colaboración internacional e internacional y nacional, mantienen valores superiores al promedio de Europa Occidental.



GRÁFICO 28. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ENTRE LOS CUARTILES DE LAS REVISTAS EN LAS QUE SE PUBLICA.

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	0.96	3126	6291	14214	18756
2004	0.96	3349	7388	15891	20920
2005	0.95	3571	9135	17373	22723
2006	0.96	3783	12030	18191	25075
2007	0.97	5870	13335	19991	26124
2008	0.97	5878	14488	18161	27844
2009	0.96	8361	14753	19437	29301
2010	0.95	8912	14604	20094	30668

Normalized Citation relative to:  World

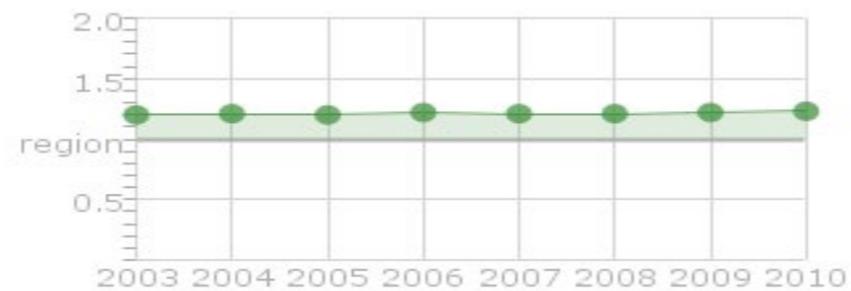


continúa en página siguiente ▶

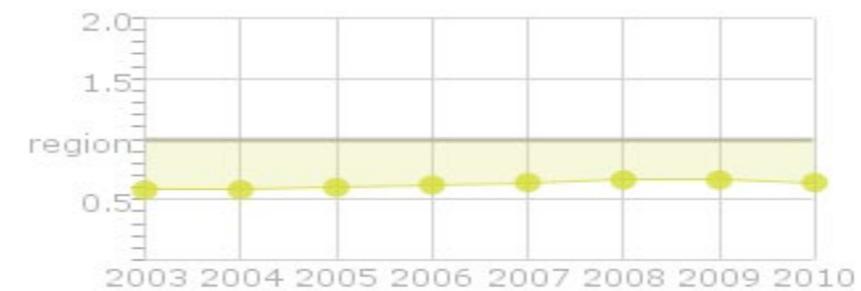


Normalized Citation relative to:  Region

Q1



Q2



Q3



Q4



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- La producción científica española aumenta en todos los cuartiles entre 2003 y 2010.
- El grueso de publicaciones se realiza en las revistas de mayor calidad (Q1), que en 2010 llegan a representar el 41% del total de las publicaciones españolas (30.668). Con respecto a 2009, se produce un incremento de casi el 5% de las publicaciones españolas en revistas Q1.
- La visibilidad internacional de los documentos publicados en revistas Q1 es superior a la media mundial en todo el período estudiado, incrementándose año a año y alcanzando el valor máximo en 2010, siendo casi dos puntos superior al promedio mundial. Las publicaciones en revistas Q2 ganan visibilidad durante el período, alcanzando la media mundial en 2010, mientras que las Q3 y Q4, se estancan a niveles inferiores al promedio mundial.
- En cuanto a la visibilidad respecto al promedio de Europa Occidental, los valores son inferiores, aunque se mantiene por encima de la media de la región la visibilidad de las publicaciones en revistas Q1.



GRÁFICO 29. PAÍS DE ORIGEN DE LAS REVISTAS CON PRODUCCIÓN ESPAÑOLA Y CITAS POR DOCUMENTO 2010.

Country	Source Publications	Documents	Cites per document
USA	3046	21425	1.64
GBR	1803	11048	2.56
NLD	1415	12783	1.76
DEU	611	5436	0.87
ESP	295	10795	0.28
CHE	146	680	1.09
ITA	129	470	0.88
FRA	128	529	1.1
BRA	98	218	0.26
CAN	72	221	0.94
POL	62	159	0.52
JPN	61	139	1.44
CHL	59	209	0.09
CHN	56	104	1.03
MEX	46	188	0.1
IND	44	65	0.25
AUS	43	132	1.11
SGP	41	194	0.69
COL	31	197	0.18
RUS	31	67	0.54
BEL	28	189	0.23
GRC	28	75	0.57
KOR	24	40	0.93

continúa en página siguiente ►



GRÁFICO 29. PAÍS DE ORIGEN DE LAS REVISTAS CON PRODUCCIÓN ESPAÑOLA Y CITAS POR DOCUMENTO 2010.

Country	Source Publications	Documents	Cites per document
 ARG	24	76	0.09
 ROU	23	60	0.68
 VEN	21	95	0.01
 NZL	20	94	0.87
 CZE	19	65	0.72
 HRV	19	26	0.15
 TUR	18	37	0.32
 HUN	18	93	0.96
 SWE	17	53	0.7
 FIN	16	58	0.38
 DNK	15	27	1.37
 PRT	14	29	0.07
 ISR	14	27	0.44

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- En 2010, se publicaron documentos españoles básicamente en revistas americanas (3.046), inglesas (1.803), de los Países Bajos (1.415) y alemanas (611). En menor medida, se contabilizaron 295 revistas españolas que publicaron documentos en español.
- Estados Unidos, Reino Unido y Holanda acumulan la mayoría de revistas de alta calidad a nivel mundial, ya que son los países donde se concentran los principales editores internacionales.



GRÁFICO 30. PRINCIPALES PAÍSES COLABORADORES, PRODUCCIÓN EN COLABORACIÓN Y CITAS POR DOCUMENTO EN TODOS LOS CAMPOS TEMÁTICOS 2006-2010.

Country	Documents	Cites per document
USA	27553 (13,48 %)	12.96
GBR	19467 (9,53 %)	13.25
FRA	17447 (8,54 %)	12.13
DEU	16904 (8,27 %)	13.21
ITA	15678 (7,67 %)	12.52
NLD	7794 (3,81 %)	15.79
PRT	5766 (2,82 %)	9.02
BEL	5554 (2,72 %)	14.78
CHE	5477 (2,68 %)	16.3
CAN	5389 (2,64 %)	17.16
MEX	4769 (2,33 %)	6.95
SWE	4757 (2,33 %)	17.68
BRA	3740 (1,83 %)	9.35
ARG	3650 (1,79 %)	8.03
AUS	3364 (1,65 %)	20.85
JPN	3268 (1,60 %)	17.66
DNK	3076 (1,51 %)	17.74
AUT	3059 (1,50 %)	15
POL	3014 (1,47 %)	15.51
RUS	2998 (1,47 %)	10.64
GRC	2792 (1,37 %)	13.14
CHL	2695 (1,32 %)	7.11
FIN	2555 (1,25 %)	17.06
NOR	2212 (1,08 %)	16.95
CHN	2059 (1,01 %)	13.17
COL	1936 (0,95 %)	5.25
CZE	1689 (0,83 %)	16.58

continúa en página siguiente ►



GRÁFICO 30. PRINCIPALES PAÍSES COLABORADORES, PRODUCCIÓN EN COLABORACIÓN Y CITAS POR DOCUMENTO EN TODOS LOS CAMPOS TEMÁTICOS 2006-2010.

Country	Documents		Cites per document
 IRL	1671	 (0,82 %)	 11.86
 ISR	1658	 (0,81 %)	 17.99
 IND	1365	 (0,67 %)	 11.77
 HUN	1348	 (0,66 %)	 15.99
 VEN	1036	 (0,51 %)	 5.01
 KOR	1026	 (0,50 %)	 19.55
 CUB	1016	 (0,50 %)	 4.8
 ROU	966	 (0,47 %)	 10.64
 TUR	870	 (0,43 %)	 14.82
 ZAF	761	 (0,37 %)	 18.37
 SVK	738	 (0,36 %)	 13.55
 TWN	731	 (0,36 %)	 15.72
 BGR	731	 (0,36 %)	 11.31
 MAR	713	 (0,35 %)	 5.19
 SVN	639	 (0,31 %)	 11.77
 UKR	631	 (0,31 %)	 8.94
 NZL	543	 (0,27 %)	 21.23
 URY	444	 (0,22 %)	 7.26
 IRN	418	 (0,20 %)	 6.51
 HRV	411	 (0,20 %)	 12.35
 SGP	408	 (0,20 %)	 24.6
 SRB	402	 (0,20 %)	 8.47
 TUN	381	 (0,19 %)	 7.77

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.

- En el período 2006-2010, Estados Unidos es el principal país colaborador de España (como en ediciones anteriores), aportando el 13,48% de la producción en colaboración internacional, seguido de Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y, en menor medida, Países Bajos. Estos seis países suman el 51,3 % de la colaboración internacional de la producción científica española.



## 4. CITAS POR DOCUMENTO DE LOS PRINCIPALES SOCIOS COLABORADORES POR ÁREA TEMÁTICA EN EL AÑO 2010.

País	USA	GBR	FRA	ITA	DEU	PRT	NLD	MEX	BRA	BEL	AUS	CAN	SWE	DNK	ARG	CHE	CHL	NOR	AUT	GRC	FIN	POL	JPN	IRL	TUN	CHN	ZAF	COL	VEN	CZE	cpd
AGR	1,66	1,74	1,96	1,71	2,05	1,09	1,82	0,57	0,73	2,08	2,13	2,68	2,05	1,95	1,19	2,84	0,99	1,65	2,06	1,80	1,25	2,08	2,73	1,83	1,05	2,50	2,29	0,81	0,73	1,49	1,54
AH	3,94	4,50	6,56	6,25	3,13	3,13		1,06	1,25		12,50		31,25	6,25			1,25	6,25		12,50	3,13	6,25				4,69					0,16
BIO	1,86	2,06	2,04	2,04	2,21	1,01	2,67	1,03	1,29	2,28	4,10	3,19	2,99	2,96	0,90	2,61	0,69	2,79	2,56	3,67	4,48	2,17	2,02	2,25	0,84	1,51	1,80	0,85	1,01	2,42	2,48
BUS	2,15	0,96	1,35	1,42	0,62	1,05	2,55	0,23		1,86		2,30	1,01		2,70	1,35	2,20	0,68			1,35		2,70	0,81		0,45	0,36			0,74	
CHENG	1,31	1,01	1,34	1,08	1,67	1,22	1,49	1,06	0,94	1,87	1,11	0,69	1,53	1,58	0,88	1,48	0,60	2,43	1,59	0,85	1,06	0,60	2,27	0,52	0,46	1,03	2,78	0,81	0,33	0,78	1,80
CHEM	1,26	1,20	1,26	1,09	1,35	1,02	1,31	0,82	0,87	1,16	1,16	0,87	1,85	1,73	1,05	1,97	0,54	1,03	0,82	0,75	0,87	1,03	1,04	0,67	0,16	1,69	0,55	0,74	1,20	1,32	2,43
COMP	1,62	1,41	1,09	1,25	1,13	1,00	1,96	0,75	2,08	1,71	1,26	1,58	1,74	1,09	0,67	1,07	0,83	2,25	0,88	0,87	0,84	1,82	1,25	0,97	0,53	1,80	9,54	0,55	0,29	1,25	0,76
DEC	1,70	1,16	0,87	1,01	1,03	0,91	0,46	1,08	4,01	1,42	0,91	1,56			0,41	0,46	0,68	0,68	2,05		1,54	1,03	1,37		1,64				1,60	1,46	
DEN	1,36	3,17		2,06		1,51		0,60	1,20	1,20		1,81	3,10	7,23	0,81	4,42	2,41							1,20							0,83
EAR	1,63	1,75	1,35	1,35	1,31	1,39	1,31	1,09	0,57	1,48	2,19	1,50	1,66	1,77	1,87	1,76	0,65	1,27	2,61	1,99	1,91	1,18	4,84	0,68	1,26	2,04	4,54	0,63	0,52	1,77	1,59
ECO	1,74	1,68	1,09	1,06	0,85	0,51	2,43		0,81	2,45	1,26	1,89	0,94	1,89	1,13	0,51	0,62	1,51		1,89		3,77	2,83	1,42		1,89		0,62		0,53	
ENE	1,24	0,81	0,68	0,98	0,56	0,31	0,72	1,36	1,18	1,08	1,78	1,28	1,39	1,81	1,11	0,61	0,93		2,22	0,44	0,74	1,85	1,39	0,56	1,11	1,67	7,78	0,91	1,11	2,36	1,80
ENG	1,34	1,36	1,68	1,62	1,52	0,90	2,07	0,79	1,00	2,21	0,81	1,88	3,71	5,32	1,65	2,08	1,21	2,50	1,39	0,56	2,23	2,18	1,84	1,96	1,00	2,95	2,00	0,87	0,32	3,30	1,00
ENV	1,57	1,60	1,71	1,76	1,75	0,91	1,87	0,79	1,14	1,65	2,56	2,87	2,30	1,69	2,25	2,55	1,22	1,69	1,99	1,26	2,30	2,80	1,86	2,09	0,86	3,72	2,27	0,79	0,34	2,90	1,74
GEN	1,92	2,27	1,95	2,55	2,42	0,69	3,31	0,69	1,53	4,61	3,87	3,73	2,96	13,54	1,02	2,31	0,77	3,80	2,68	1,11	4,85	1,64	2,93	4,61		5,53	1,35	1,52	0,15	2,17	9,42
HEA	3,57	6,75	6,55	5,36	7,02	0,76	10,88		0,67	1,19		5,95	8,85	2,38		2,86		2,08	1,49	0,80		0,60	17,86	1,19	3,57	17,86				0,60	0,84
IMMU	1,77	1,51	1,80	1,42	1,59	1,35	1,39	0,75	1,69	2,05	2,42	2,25	1,59	2,02	1,10	1,66	0,98	1,62	2,13	2,80	1,97	2,75	2,03	1,31	0,56	0,62	1,56	0,96	1,51	2,26	2,56
MAT	1,37	1,13	1,16	1,07	1,39	0,68	1,36	0,86	0,69	1,71	2,15	2,83	1,39	1,27	0,87	2,06	0,26	1,22	1,76	1,14	1,54	0,87	1,41	2,24	0,14	1,50	0,14	1,29	0,43	0,83	1,75
MATH	1,70	1,77	1,87	1,58	1,61	1,28	2,18	1,59	1,93	1,01	1,42	2,07	2,77	1,49	2,51	2,51	1,46	1,46	1,97	1,66	1,66	1,51	2,46	1,99	1,87	2,31	1,41	1,87	0,51	2,37	0,71
MED	3,66	3,93	4,59	4,24	4,75	2,17	4,74	2,31	3,04	4,28	5,44	5,54	4,50	4,94	3,32	5,56	1,48	5,27	5,22	5,10	7,05	5,01	4,99	4,44	2,67	5,63	5,12	1,52	1,84	5,31	1,53
NEU	1,63	1,44	1,68	1,64	1,35	1,20	1,82	0,69	0,91	1,79	1,10	1,22	1,48	1,89	1,43	1,95	1,71	2,00	2,77	2,34	1,34	1,38	1,86	1,07		1,86	1,76	1,28	1,56	2,39	2,56
NUR	4,03	4,31	6,55	8,63	10,21	1,61	8,39	0,40	1,79	7,87		4,03	5,65	4,84		3,87		3,63	6,45	2,69	7,26	2,82				9,68				4,84	0,62
PHAR	1,84	1,76	1,69	1,21	1,87	1,20	2,65	0,92	1,49	1,83	2,33	1,44	2,07	1,39	1,30	2,49	1,30	2,26	1,83	1,98	2,38	1,61	1,71	1,19	0,60	1,71	2,98	0,91	0,40	1,98	1,68
PHY	1,61	1,69	1,64	1,55	1,53	1,61	2,84	1,84	2,06	1,83	2,80	1,99	2,59	2,70	1,71	1,64	1,44	2,11	2,27	1,78	1,92	1,80	2,15	1,38	0,96	2,18	4,76	1,55	0,56	2,65	1,57
PSY	1,98	1,88	0,91	1,99	2,27	1,39	2,15	0,47	1,08	2,65	2,84	1,38	2,27	0,76	0,48	0,91	0,94	2,47	0,57	1,14	2,65	1,70	2,84	1,36		1,14	2,27	1,14		0,88	
SOC	2,38	1,64	2,87	2,13	3,57	1,26	3,64	1,09	0,40	3,23	2,91	1,85	1,89	0,53	1,43	1,21	0,40	2,13	3,30	3,34	2,83	2,55	4,53	0,53		2,51	2,98	2,13	0,23	5,32	0,47
VET	0,82	1,19	1,90	1,63	1,21	1,12	1,03	0,56	0,58	2,12	1,55	2,26	0,58	0,49	0,13	1,50	0,97	2,26	0,32	3,88				1,94			0,39	0,65		1,03	

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

Nota 1: se muestran aquellos países que cumplen el doble criterio de publicar al menos un 1% de la producción en colaboración con España y cuya citación promedio supera la media nacional de citas por documento (cpd) al menos en diez de las 27 áreas temáticas. Las celdas sombreadas en gris señalan los países en los que se supera el promedio nacional de citación por documento, las marcadas en azul oscuro marcan los países con los que se alcanza la mayor visibilidad y las sombreadas en azul claro, señalan los países en los que se duplica la citación promedio nacional. Como dato referencial, la última columna muestra el promedio de citas por documento nacional.

Nota 2: (AGR: Agricultural & Biological Sciences; AH: Arts & Humanities; BIO: Biochemistry, Genetics & Molecular Biology; BUS: Business, Management & Accounting; CHENG: Chemical Engineering; CHEM: Chemistry; COM: Computer Science; DEC: Decision Sciences; DEN: Dentistry; EAR: Earth & Planetary Sciences; ECO: Economics, Econometrics & Finance; ENE: Energy; ENG: Engineering; ENV: Environmental Science; GEN: General; HEA: Health Professions; IMMU: Immunology & Microbiology; MAT: Materials Science; MATH: Mathematics; MED: Medicine; NEU: Neuroscience;



NUR: Nursing; PHAR: Pharmacology, Toxicology & Pharmaceutics; PHY: Physics & Astronomy; PSY: Psychology; SOC: Social Sciences; VET: Veterinary)

**Nota 3:** USA: Estados Unidos, GBR: Reino Unido, FRA: Francia, ITA: Italia, DEU: Alemania, PRT: Portugal, NLD: Holanda, MEX: México, BRA: Brasil, BEL: Bélgica, AUS: Australia, CAN: Canadá, SWE: Suecia, DNK: Dinamarca, ARG: Argentina, CHE: Suiza, CHL: Chile, NOR: Noruega, AUT: Austria, GRC: Grecia, FIN: Finlandia, POL: Polonia, JAP: Japón, IRL: Irlanda, TUN: Túnez, CHN: China, ZAF: Sudáfrica, COL: Colombia, VEN: Venezuela, CZE: República Checa.

**Nota 4:** Los colores del nombre de los países señalan la región geográfica a la que pertenecen.

- Mientras que en la producción global, Estados Unidos es el principal colaborador, la desagregación por áreas temáticas muestra que España alcanza mayor visibilidad en colaboración con otros países, especialmente con los europeos.
- En 2010, la colaboración con Sudáfrica es la que proporciona, en determinados campos temáticos, la mayor citación por documentos, concretamente en Ingeniería química (2,78), Informática (9,54), Ingeniería (7,78), Farmacología, Toxicología y Farmacéutica (2,98) y Física y Astronomía (4,76). No obstante, el volumen de producción es menor que con otros países. Sin embargo, países como Dinamarca (en Odontología, Ingeniería y Multidisciplinar), Suiza (en Agricultura y Química), China (en Ciencias Medioambientales y en Profesiones relacionadas con la Salud) y Japón, presentan altos valores de citación que se corresponden con elevados valores de producción.
- España recibe el mayor número de citas por documento en Arte y Humanidades en colaboración con Suecia (31,25), en Salud en colaboración con Japón y China (17,8) y en Enfermería en colaboración con Alemania (10,21).
- La colaboración con los principales países latinoamericanos deja ver la alta visibilidad (duplica la media nacional) con Brasil en Ciencias de la Decisión, Computación, Matemáticas y Enfermería; México en Arte y Humanidades, Matemáticas y Ciencias Sociales; Argentina en Trabajo, Finanzas y Contabilidad, Economía, Matemáticas y Ciencias Sociales; Chile en Arte y Humanidades, Trabajo, Finanzas y Contabilidad, Odontología y Matemáticas; y Colombia en Matemáticas y Ciencias Sociales.



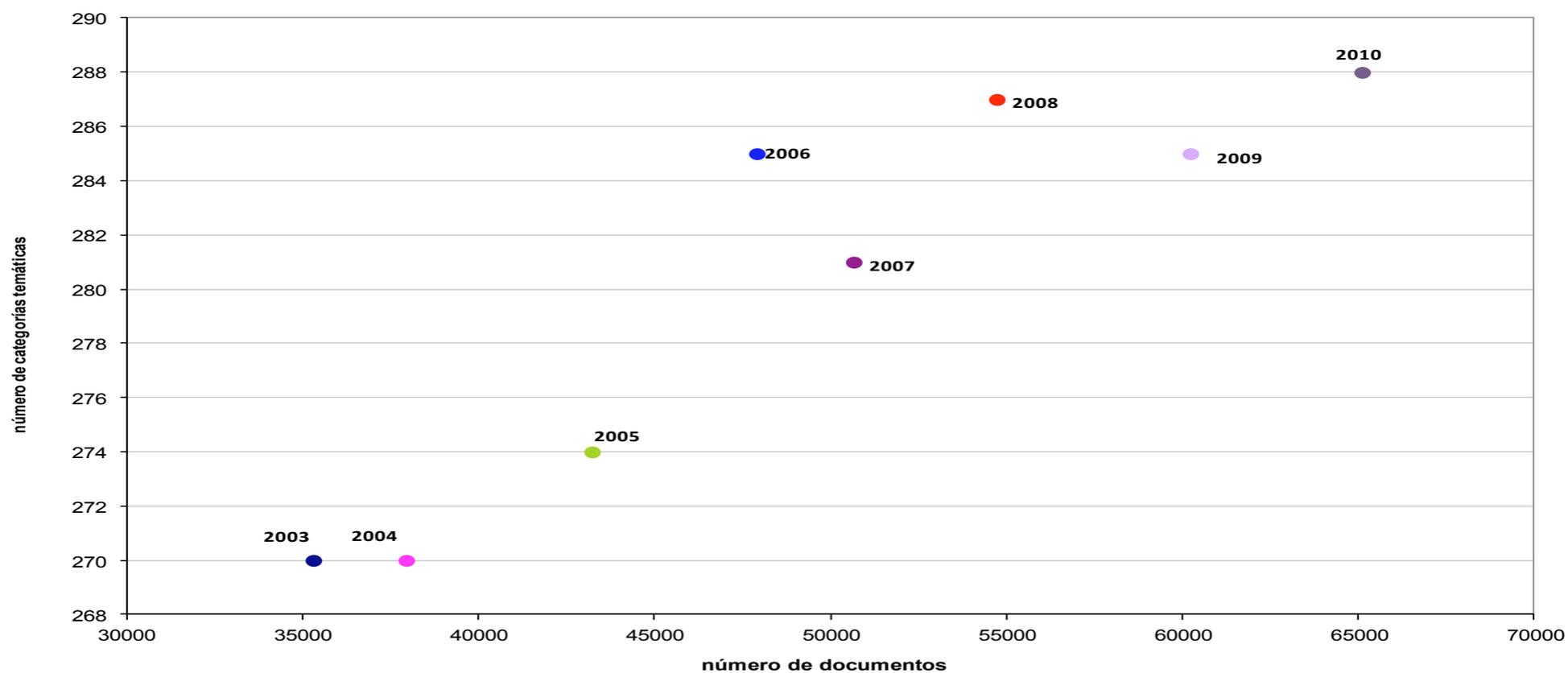


## CAPÍTULO 5

# Distribución temática de la producción científica española



GRÁFICO 31. DISPERSIÓN TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA.

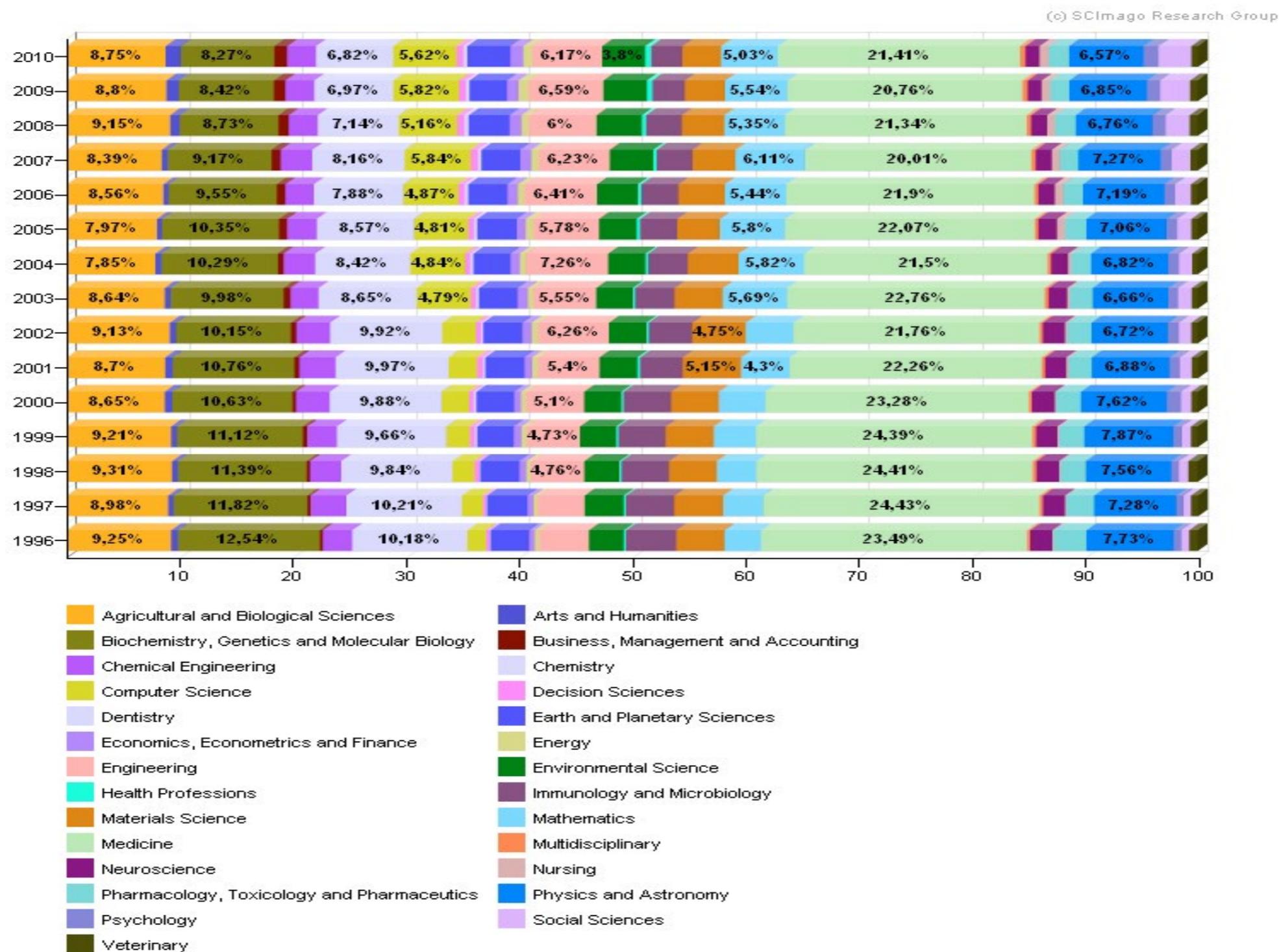


Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- España ha diversificado las áreas científicas en las que publica, sobre todo a partir de 2006, llegando a publicar en 288 categorías temáticas distintas en 2010.



GRÁFICO 32. EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA.



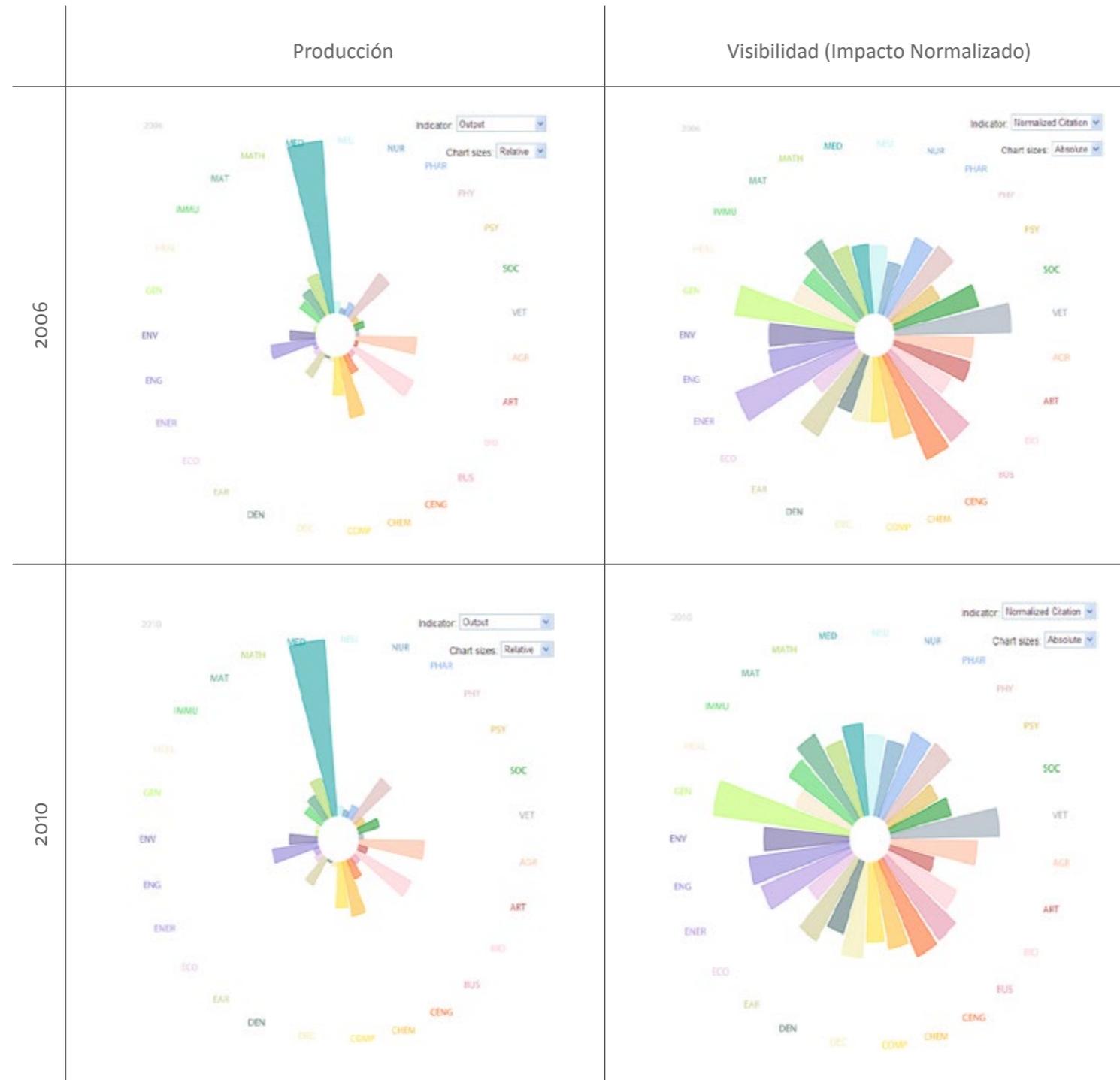
Fuente: SCImago Journal &amp; Country Rank a partir de datos Scopus.



- Medicina, con un 21,41% de la producción científica en 2010, se mantiene como la principal área temática en España entre 1996 y 2010, aunque perdiendo dos puntos porcentuales en el período estudiado.
- Junto con Medicina, las áreas temáticas en las que más documentos produce España son: Agricultura y Ciencias Biológicas (8,75%), Bioquímica y Biología Molecular (8,27%), Química (6,82%) y Psicología (6,57%), aunque pierden porcentaje con respecto al principio del período.
- El área que más incrementa su presencia en la producción nacional es, sobre todo, Ciencias Informáticas, llegando a representar el 5,62% del total de la producción en 2010.
- Matemáticas, Ciencias de la Tierra, Ciencias Sociales y Ciencias de la Decisión son las otras áreas del conocimiento que más aumentan su participación.



GRÁFICO 33. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y VISIBILIDAD RELATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Periodo 2006-2010

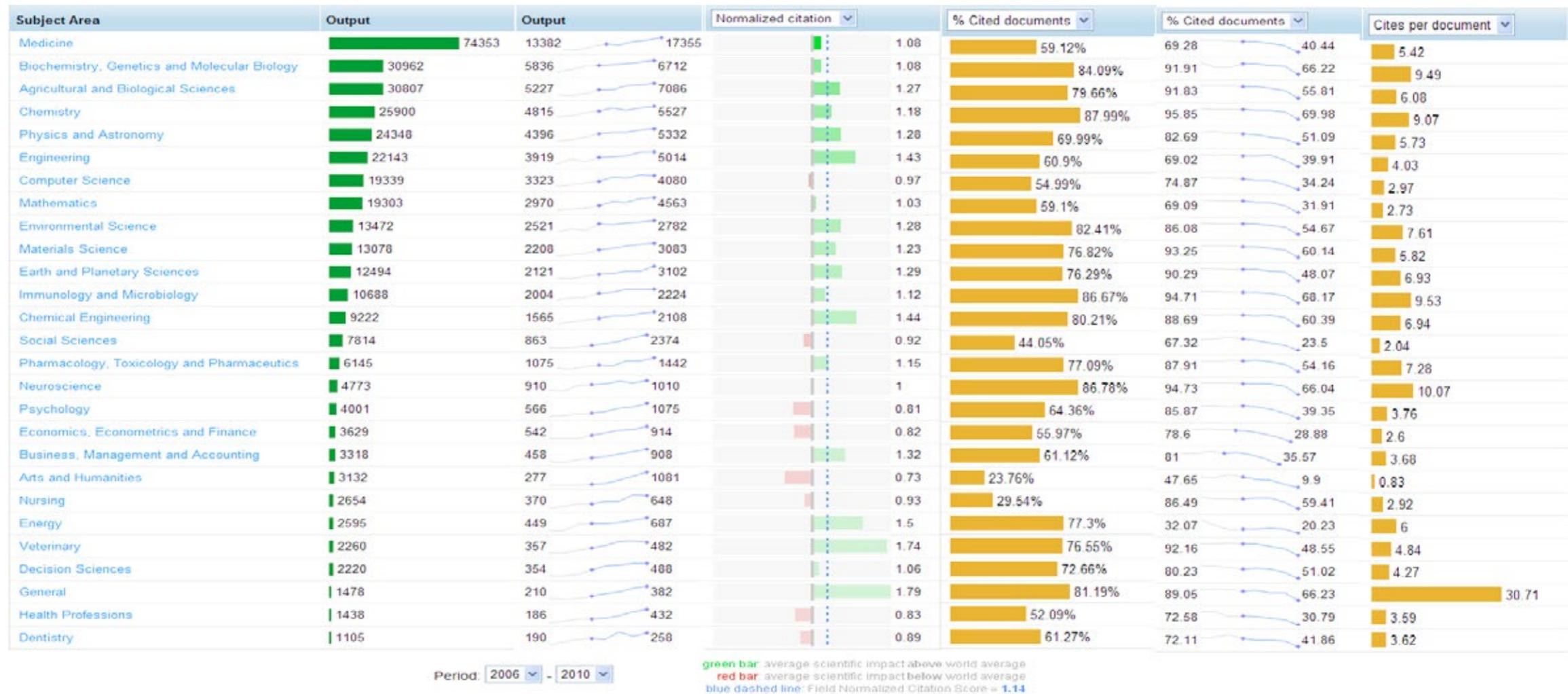


**Nota 2:** (AGR: Agricultural & Biological Sciences; AH: Arts & Humanities; BIO: Biochemistry, Genetics & Molecular Biology; BUS: Business, Management & Accounting; CENG: Chemical Engineering; CHEM: Chemistry; COM: Computer Science; DEC: Decision Sciences; DEN: Dentistry; EAR: Earth & Planetary Sciences; ECO: Economics, Econometrics & Finance; ENE: Energy; ENG: Engineering; ENV: Environmental Science; GEN: General; HEA: Health Professions; IMMU: Immunology & Microbiology; MAT: Materials Science; MATH: Mathematics; MED: Medicine; NEU: Neuroscience; NUR: Nursing; PHAR: Pharmacology, Toxicology & Pharmaceutics; PHY: Physics & Astronomy; PSY: Psychology; SOC: Social Sciences; VET: Veterinary).

- En relación a la producción, despunta el número de documentos españoles adscritos al área de Medicina, tanto para 2006 como para 2010. En este último año, destaca el incremento de producción en Ciencias Sociales.
- La visibilidad de las áreas temáticas en relación al promedio mundial se homogeniza entre 2006 y 2010, siendo Veterinaria y Energía las áreas con mayor visibilidad en 2010. La visibilidad de las áreas temáticas de Energía y Ciencias Sociales es la que más disminuye con respecto al 2006.



GRÁFICO 34. PRINCIPALES INDICADORES POR ÁREA TEMÁTICA EN EL PERIODO 2006-2010.

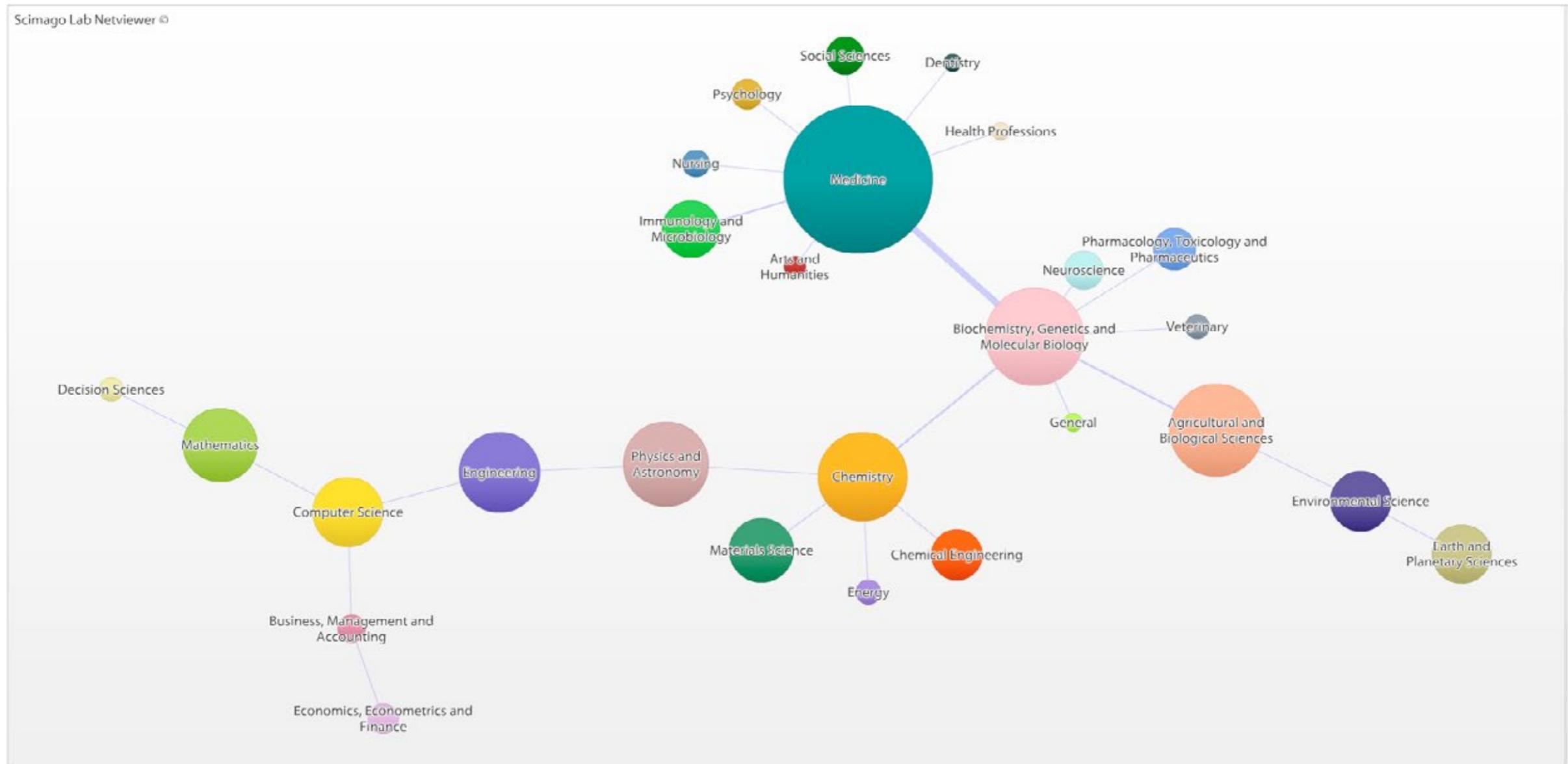


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- Veterinaria, Energía, Ingeniería Química e Ingeniería son las áreas que presentan un mayor valor del indicador de impacto normalizado, lo que significa que la visibilidad de los documentos españoles en estas áreas está por encima del promedio mundial.
- Medicina, seguida de Bioquímica, Genética y Biología Molecular son las áreas temáticas con más producción. Sin embargo, no llegan a la media mundial en cuanto a citas.
- El volumen de la producción científica aumenta en todas las áreas del conocimiento entre el 2006 y 2010; no obstante, el porcentaje de documentos citados disminuye en todas ellas debido al periodo temporal analizado que aún no ha recogido el total de potenciales citas.



## MAPA 1. VERTEBRACIÓN/ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2006 (MAPA DE CO-CITACIONES DE GRANDES ÁREAS TEMÁTICAS).

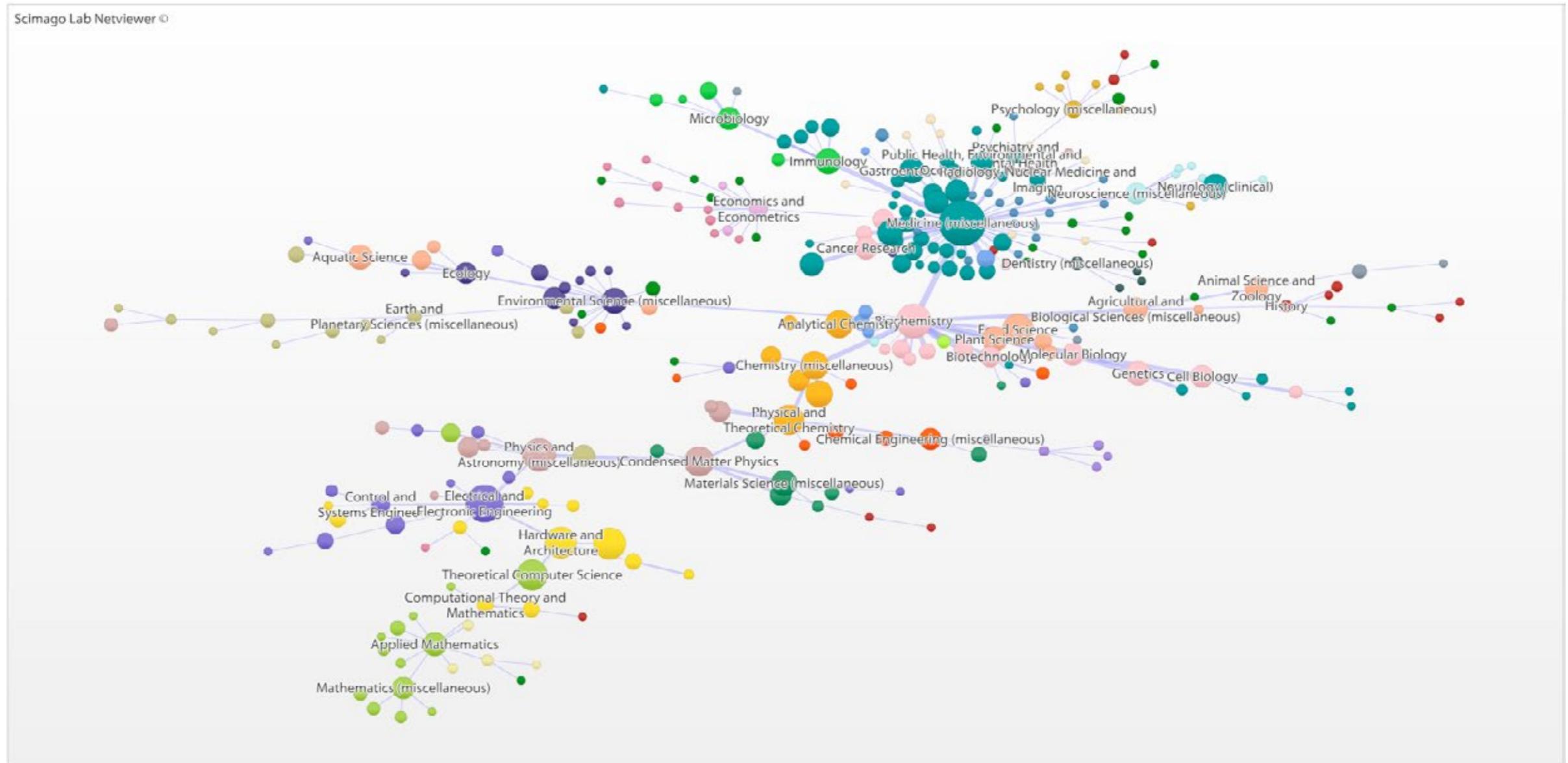


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

5 Los mapas de co-citaciones ayudan a revelar la existencia de estructuras científicas subyacentes en los outputs científicos y desarrollo a nivel nacional, así como a detectar cambios en los frentes de investigación. Dos documentos están co-citados si aparecen en la lista de referencias de un tercer documento. Ayudan a detectar redes.



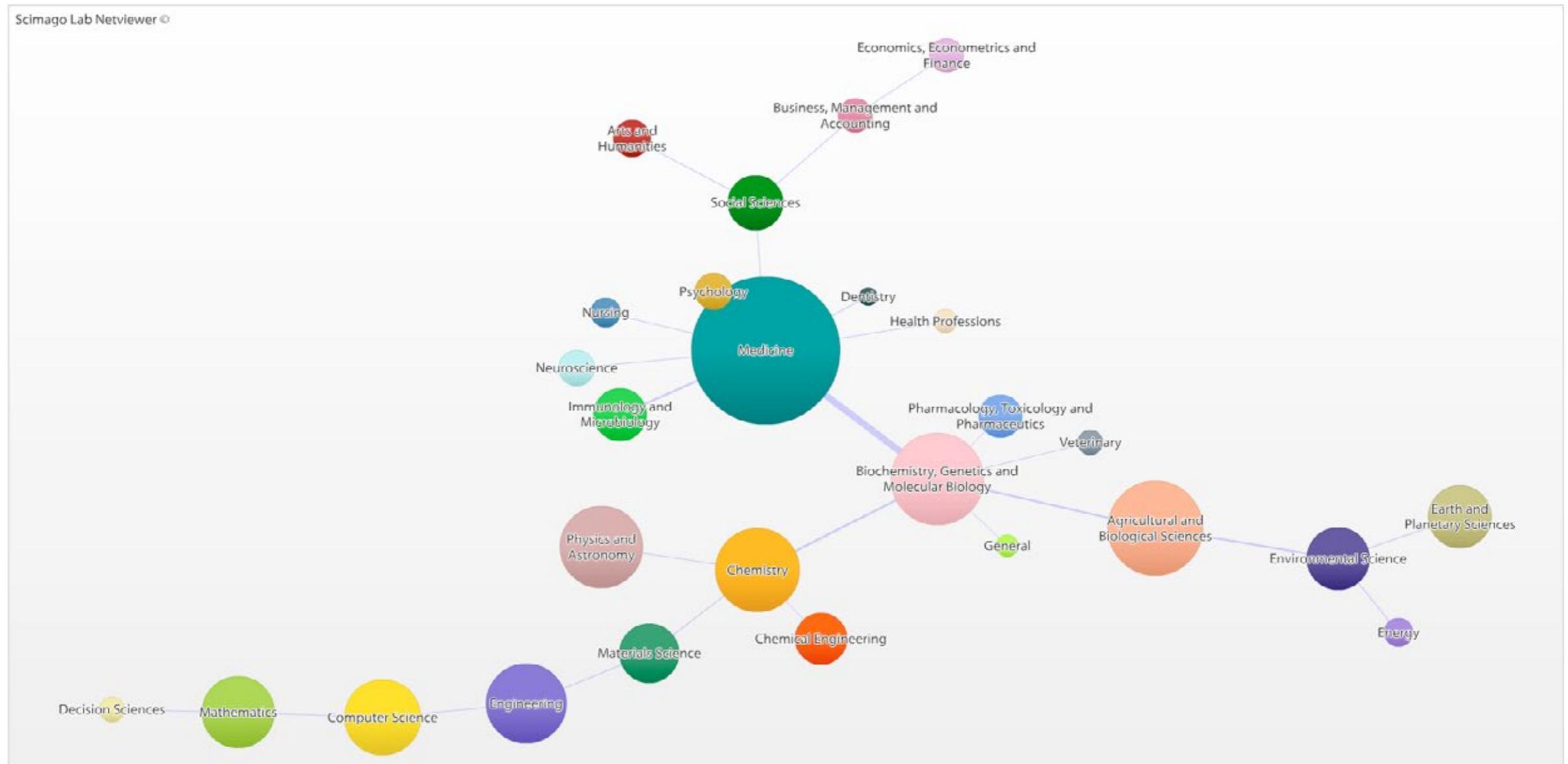
MAPA 2. VERTEBRACIÓN/ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2006 (MAPA DE CO-CITACIÓN DE CATEGORÍAS DISCIPLINARES).



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



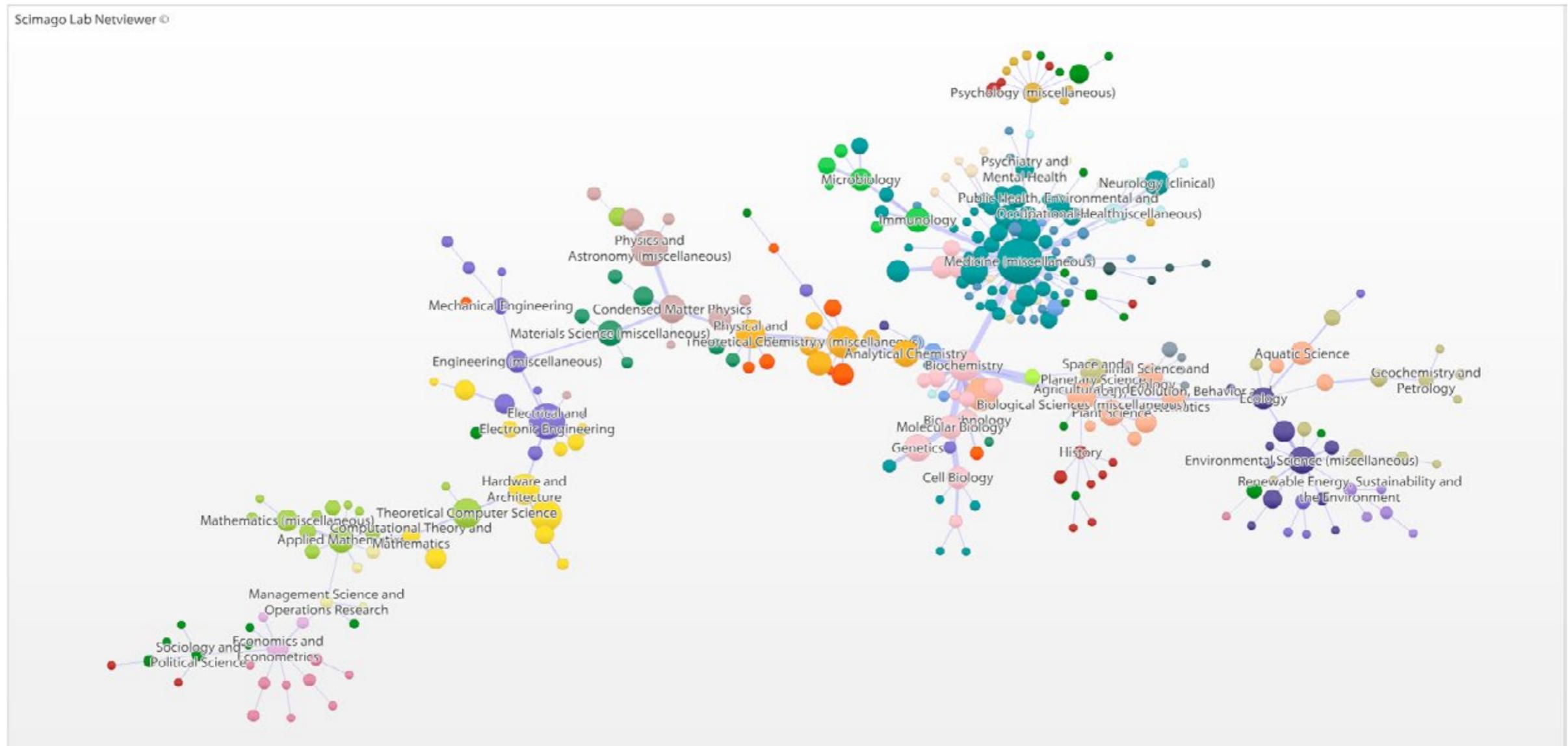
MAPA 3. VERTEBRACIÓN/ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2010 (MAPA DE CO-CITACIÓN DE GRANDES ÁREAS TEMÁTICAS).



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



## MAPA 4. VERTEBRACIÓN/ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2010 (MAPA DE CO-CITACIÓN DE CATEGORÍAS DISCIPLINARES).



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



- Entre 2006 y 2010, la estructura cognitiva de la ciencia española (el mapa de relaciones de cocitación) no experimenta grandes cambios, manteniendo una estructura parecida a lo largo del periodo. La investigación se vertebra a través de la Medicina y la Bioquímica y Biología Molecular, siendo esta última un área intermedia entre la Química (relacionada con la Física) y las Ciencias Biológicas y Agrarias (orientadas con Medio Ambiente y Ciencias de la Tierra).
- Las Ciencias Sociales (con Artes y Humanidades), dependen de la parte biomédica.
- Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Informáticas se relacionan directamente con la Química.
- Los cambios entre 2006 y 2010 se producen en las siguientes áreas: Ciencias Económicas, Finanzas y Negocios y Contabilidad, pasan de estar más orientadas a las Ciencias Informáticas en 2006 a estarlo, en 2010, a las Ciencias Sociales. En 2006, Neurociencias tiene una fuerte vinculación con Biología Molecular, mientras que en 2010 estrecha vínculos con Medicina. Energía pasa de estar relacionada con Química en 2006 a estarlo con Ciencias Medioambientales en 2010.
- El mapa destaca la estructura del sistema de investigación de España, que se vertebra, a partir de las Ciencias de la Vida, en dos partes bien diferenciadas, una orientada a las Ciencias Sociales, Humanidades y Finanzas y Negocios, y la otra mucho más centrada en el perfil de las Ciencias Puras e Ingeniería.



TABLA 5. TIPOLOGÍA DOCUMENTAL POR ÁREA TEMÁTICA 2006-2010.

Period: 2006 - 2010

Subject Areas	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Others
Medicine	66%	3%	13%	3%	15%
Agricultural and Biological Sciences	90%	4%	4%	0%	2%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	81%	3%	10%	1%	5%
Chemistry	91%	4%	4%	0%	1%
Physics and Astronomy	80%	17%	1%	0%	1%
Engineering	67%	29%	1%	1%	2%
Mathematics	63%	34%	1%	1%	2%
Environmental Science	89%	5%	3%	0%	2%
Materials Science	84%	13%	1%	0%	1%
Earth and Planetary Sciences	89%	6%	2%	1%	2%
Computer Science	49%	46%	1%	2%	2%
Immunology and Microbiology	83%	1%	8%	1%	6%
Chemical Engineering	86%	9%	3%	1%	1%
Social Sciences	86%	2%	8%	1%	3%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	75%	3%	14%	2%	6%

continúa en página siguiente ►



TABLA 5. TIPOLOGÍA DOCUMENTAL POR ÁREA TEMÁTICA 2006-2010.

Period: 2006 - 2010

Subject Areas	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Others
Neuroscience	85%	2%	9%	1%	3%
Psychology	90%	1%	7%	1%	2%
Economics, Econometrics and Finance	92%	2%	3%	1%	3%
Business, Management and Accounting	88%	5%	4%	1%	2%
Arts and Humanities	65%	2%	25%	2%	6%
Energy	83%	11%	5%	0%	1%
Veterinary	91%	1%	4%	0%	3%
Decision Sciences	88%	6%	1%	1%	3%
Nursing	56%	1%	12%	4%	28%
Health Professions	78%	2%	9%	4%	7%
General	83%	5%	5%	0%	8%
Dentistry	80%	1%	15%	0%	4%

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- En 2010, los artículos académicos siguen siendo el tipo de documento más frecuente en todas las áreas temáticas, siendo Ciencias Biológicas y Agrarias (90%), Química (91%), Psicología (90%), Económicas, Econometría y Finanzas (92%) y Veterinaria (91%) en las que más presencia tienen.
- Las ponencias de Congresos tienen una presencia significativa, sobre todo, en Ciencias Informáticas (46%), seguida de Matemáticas (34%), Ingenierías (29%), Física y Astronomía (17%) y Ciencias de los Materiales (13%).
- La presencia de los Review es significativa en las áreas de Arte y Humanidades (25%) y en Odontología (15%).



TABLA 6. LENGUA DE PUBLICACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS 2006-2010.

Period: 2006 - 2010

Subject Areas	English	Spanish	French	Catalan; Valencian	Others
Medicine	54%	45%	0%	0%	0%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	96%	4%	0%	0%	0%
Agricultural and Biological Sciences	94%	5%	0%	0%	1%
Chemistry	99%	0%	0%	0%	0%
Physics and Astronomy	99%	1%	0%	0%	0%
Engineering	95%	5%	0%	0%	0%
Computer Science	97%	3%	0%	0%	0%
Mathematics	100%	0%	0%	0%	0%
Environmental Science	97%	3%	0%	0%	0%
Materials Science	96%	3%	0%	0%	0%
Earth and Planetary Sciences	97%	2%	0%	0%	0%
Immunology and Microbiology	97%	3%	0%	0%	0%
Chemical Engineering	95%	5%	0%	0%	0%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals	82%	17%	0%	2%	0%

continúa en página siguiente ►



TABLA 6. LENGUA DE PUBLICACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS 2006-2010.

Period:  -

Subject Areas	English	Spanish	French	Catalan; Valencian	Others
Social Sciences	56%	41%	1%	0%	2%
Neuroscience	98%	2%			0%
Economics, Econometrics and Finance	85%	14%	0%	0%	0%
Business, Management and Accounting	87%	13%	1%		0%
Energy	100%	0%	0%		0%
Psychology	59%	39%	1%		1%
Arts and Humanities	36%	57%	5%	0%	1%
Decision Sciences	100%				
Veterinary	93%	5%	0%		2%
Nursing	31%	68%	0%		0%
General	94%	6%			
Dentistry	72%	28%	0%		0%
Health Professions	51%	46%	1%	3%	0%

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- El inglés es la lengua más común de las publicaciones españolas, llegando a suponer el 100% en Matemáticas, Energía y Ciencias de la Decisión.
- Destaca el uso del español en Enfermería (68%) y en Arte y Humanidades (57%) y, en menor medida en Profesiones de la Salud (46%), Medicina (45%), Ciencias Sociales (41%) y Psicología (39%).



TABLA 7. PATRONES DE COLABORACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS 2006-2010.

Period: 2006 - 2010

Subject Areas	International	International & National	National	Without Collaboration
Medicine	12%	9%	32%	48%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	25%	17%	28%	30%
Agricultural and Biological Sciences	29%	12%	24%	35%
Chemistry	29%	12%	22%	37%
Physics and Astronomy	37%	24%	16%	22%
Engineering	30%	8%	18%	44%
Computer Science	28%	7%	19%	47%
Mathematics	32%	10%	17%	40%
Environmental Science	28%	13%	22%	37%
Materials Science	33%	14%	20%	33%
Earth and Planetary Sciences	40%	24%	16%	20%
Immunology and Microbiology	24%	16%	32%	28%
Chemical Engineering	27%	8%	20%	45%
Social Sciences	18%	4%	14%	63%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	20%	11%	28%	40%
Neuroscience	25%	20%	30%	26%
Arts and Humanities	9%	2%	7%	82%

continúa en página siguiente ►



TABLA 7. PATRONES DE COLABORACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS 2006-2010.

Period: 2006 - 2010

Subject Areas	International	International & National	National	Without Collaboration
Psychology	22%	8%	24%	46%
Economics, Econometrics and Finance	28%	6%	18%	48%
Business, Management and Accounting	24%	5%	17%	55%
Nursing	9%	4%	28%	59%
Energy	29%	9%	21%	42%
Veterinary	26%	13%	29%	33%
Decision Sciences	27%	6%	20%	47%
Health Professions	16%	8%	29%	46%
General	40%	31%	15%	14%
Dentistry	19%	5%	27%	49%

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- Ciencias de la Tierra, Ciencias de los Materiales, Matemáticas, Ingeniería y Física y Astronomía son las áreas que más sobresalen en porcentaje de publicaciones en colaboración internacional, siendo en todos los casos superior al 30%.
- En cuanto a la colaboración internacional y nacional, destaca el porcentaje de publicaciones en Ciencias de la Tierra y Física y Astronomía, con un valor del 24% en ambas.
- En colaboración nacional, con valores similares al 30%, destaca Medicina, Inmunología y Microbiología y Neurociencias.
- Arte y Humanidades, Ciencias Sociales, Enfermería y Negocios y Gestión son las que presentan unos valores más elevados de no colaboración, con valores del 82%, 63%, 59% y 55% respectivamente.



TABLA 8. PORCENTAJE DE PUBLICACIONES Q1 POR ÁREA TEMÁTICA. PERIODO 2006-2010.

Subject Area	% Output in Q1
Medicine	38.29
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	42.88
Agricultural and Biological Sciences	57.96
Chemistry	62.06
Physics and Astronomy	56.22
Engineering	47.79
Computer Science	27.09
Mathematics	34.3
Environmental Science	72.66
Materials Science	66.6
Earth and Planetary Sciences	60.69
Immunology and Microbiology	44.47
Chemical Engineering	66.87
Social Sciences	34.62
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	49.06

continúa en página siguiente ►



TABLA 8. PORCENTAJE DE PUBLICACIONES Q1 POR ÁREA TEMÁTICA. PERIODO 2006-2010.

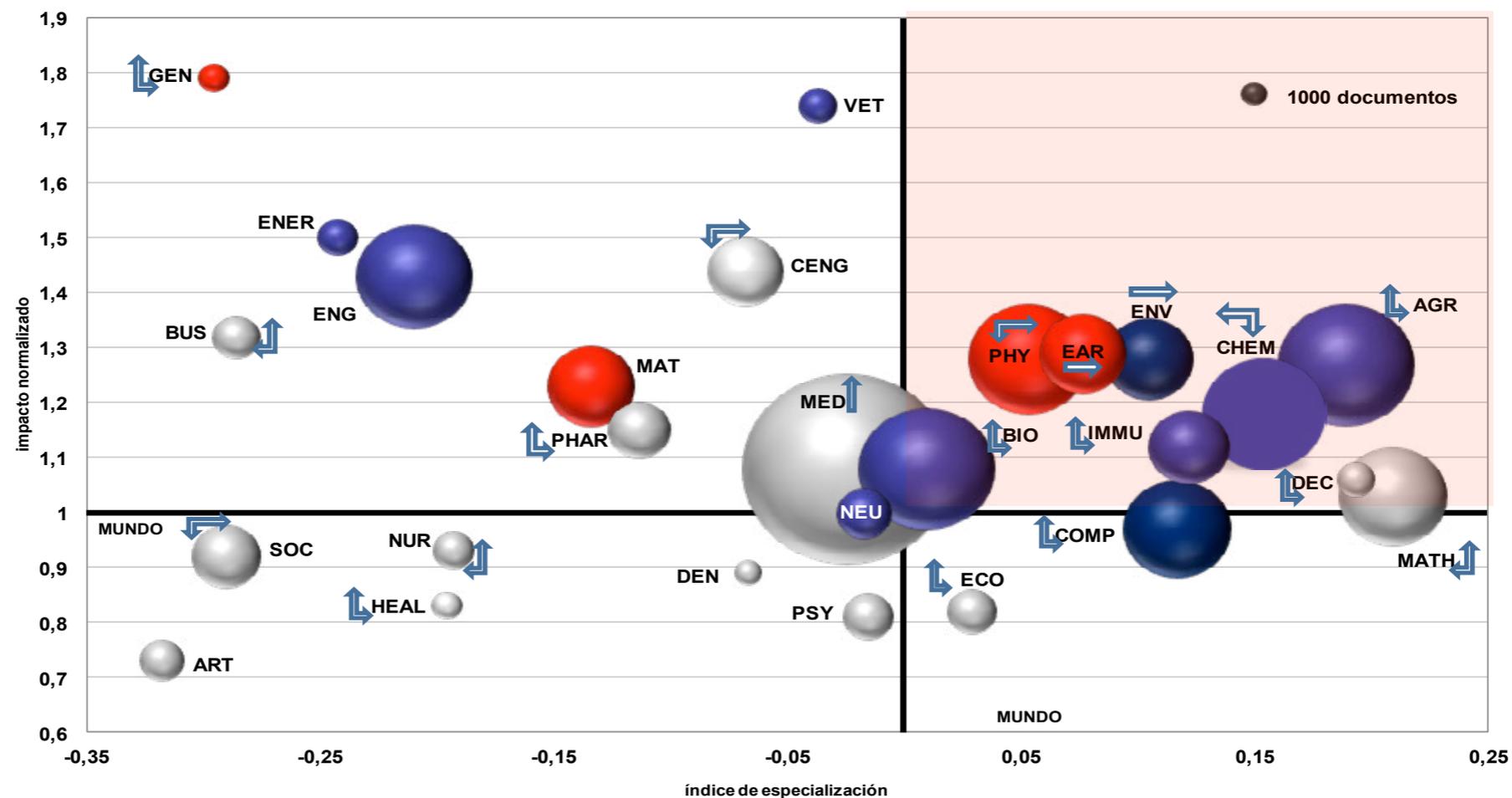
Subject Area	% Output in Q1
Neuroscience	54.28
Arts and Humanities	21.25
Psychology	25.41
Economics, Econometrics and Finance	31.63
Business, Management and Accounting	38.87
Nursing	21.65
Energy	78.27
Veterinary	67.57
Decision Sciences	61.23
Health Professions	30.31
General	85.99
Dentistry	28.17

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- Energía y Ciencias Medioambientales, con un 78,27% y un 72,66% respectivamente, son las dos áreas con mayor proporción de publicaciones en las principales revistas (Q1).
- Por el contrario, España publica muy pocos documentos en las principales revistas de las áreas de Arte y Humanidades (21,25%) y Enfermería (21,65%).



GRÁFICO 35. ESPECIALIZACIÓN TEMÁTICA<sup>6</sup>, VISIBILIDAD INTERNACIONAL, PORCENTAJE DE DOCUMENTOS EN COLABORACIÓN INTERNACIONAL Y VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (2006-2010).



**Nota:** El tamaño es directamente proporcional al número de documentos en cada área temática. Los colores hacen referencia al porcentaje de colaboración internacional. Las áreas temáticas cuyo porcentaje de colaboración internacional se encuentra dentro del rango 20-40% se colorean de gris, del 40-60% se colorean de azul y del 61-87% se colorean de rojo. Las flechas resumen los cambios producidos en cada área respecto del anterior informe. Las flechas horizontales presentan dos direcciones: izquierda cuando se produce un retroceso y derecha cuando se produce un incremento en el índice de especialización temática. Las flechas verticales presentan dos direcciones: abajo cuando se produce un retroceso y arriba, cuando se produce un incremento en el Impacto Normalizado. En el caso de no aparecer ninguna flecha no se registran cambios significativos.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

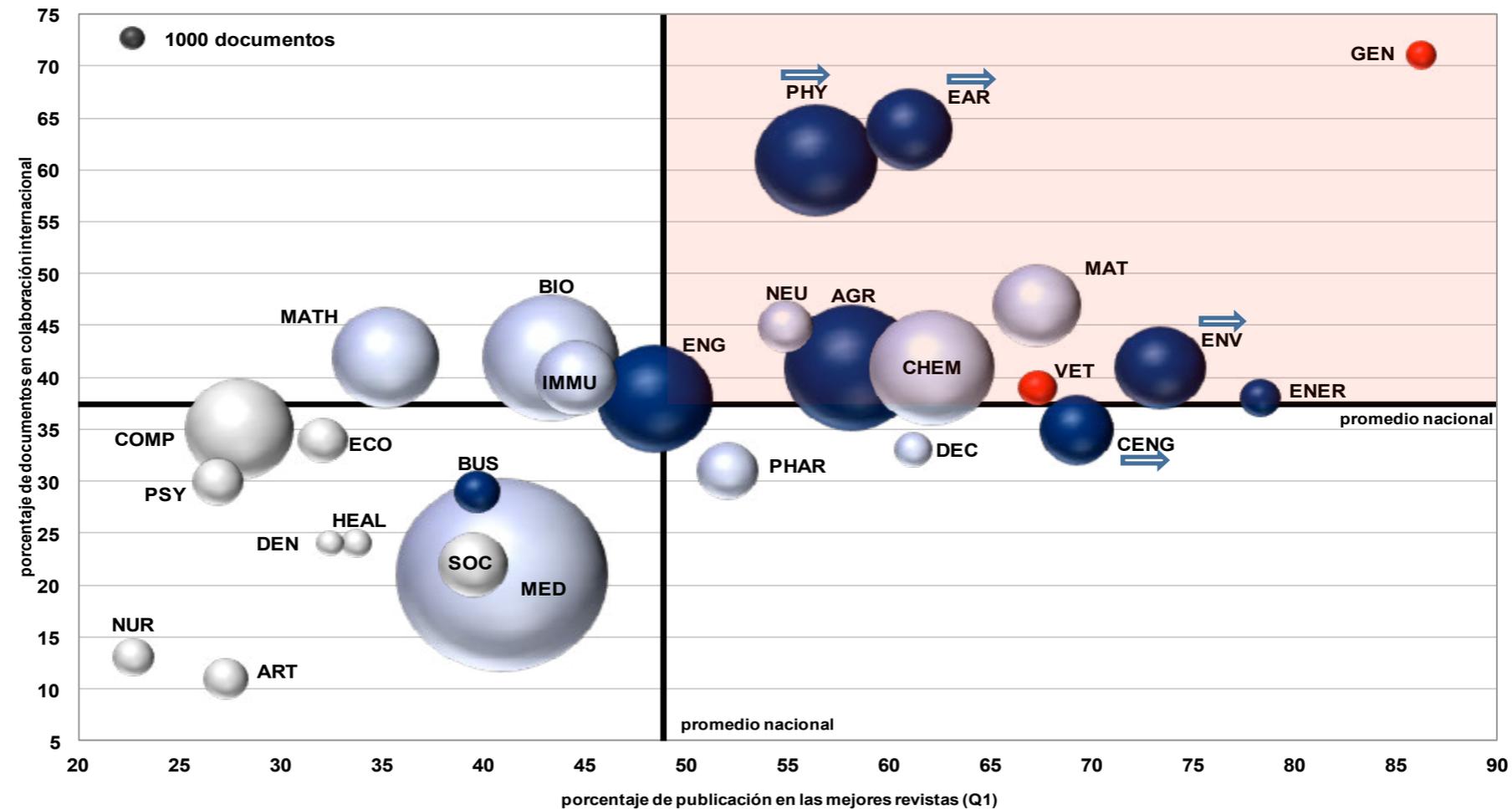
<sup>6</sup> Índice de especialización: compara el porcentaje de producción de un campo científico en España con el porcentaje de producción del mismo campo respecto al promedio mundial



- Las áreas de conocimiento que se encuentran dentro de la zona coloreada en rojo, son las que representan mayores niveles de visibilidad internacional y de especialización en la ciencia española tomando como referente al mundo. Dentro de esta zona, destacan las áreas de Agricultura y Ciencias Biológicas, Bioquímica y Biología Molecular y Genética, Química y Física como las que más volumen de producción presentan. Ciencias de los Materiales, Física y Ciencias de la Tierra son las tres áreas que, dentro de la zona de excelencia, presentan valores más elevados de colaboración internacional.
- Destaca Medicina que, a pesar de ser el área con mayor volumen de publicaciones, es de las que presenta menores niveles de colaboración internacional. Arte sigue siendo el área peor situada en el gráfico, ya que no consigue valores positivos respecto al promedio mundial en ninguna variable, seguida de Ciencias Sociales y Profesiones de la Salud.



GRÁFICO 36. PORCENTAJE DE DOCUMENTOS EN COLABORACIÓN INTERNACIONAL, EN REVISTAS DE PRIMER CUARTIL, VOLUMEN DE PRODUCCIÓN Y VISIBILIDAD RELATIVA AL MUNDO (2006-2010).



**Nota:** Los colores hacen referencia a la visibilidad con respecto a las medias mundiales. El color gris representa las áreas temáticas en las que el impacto está entre el 25% y el 0% por debajo de la media mundial, el azul claro representa aquellas áreas cuya visibilidad está entre el 0 y el 25% por encima de la media mundial, el color azul oscuro el rango 25-50% por encima de la media mundial y el rojo, el rango 51-75% superando la media mundial.

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Las áreas mejor situadas dentro de la zona de excelencia, coloreadas en rojo, son Veterinaria y General, seguidas de Ciencias de la Tierra y Física, aunque con una visibilidad menor que las anteriores. Agricultura, Física y Química son las tres áreas dentro de esta zona que más número de documentos tienen publicados.



- El área General es la mejor situada dentro de esta zona de excelencia, ya que se encuentra muy por encima del promedio nacional tanto en documentos en colaboración internacional como en publicaciones en revistas de mejor calidad (Q1).
- La mayoría de las áreas temáticas con visibilidad internacional por debajo de la media mundial, son aquéllas en las que España tiene poco volumen de producción, como Enfermería, Arte, Odontología y Profesiones de la Salud.

GRÁFICO 37. CATEGORÍAS TEMÁTICAS CON VISIBILIDAD (NORMALIZED CITATION) POR ENCIMA DE LA MEDIA NACIONAL (2006-2010).

Categoría	Documentos	Impacto Normalizado
<b>Agricultural and Biological Sciences</b>		
Agronomy and Crop Science	2807	1,54
Agricultural and Biological Sciences (misc.)	5099	1,36
Animal Science and Zoology	4347	1,3
Forestry	1440	1,29
Food Science	8116	1,26
Plant Science	4859	1,24
Soil Science	1831	1,19
Ecology, Evolution, Behavior and Systematics	3475	1,16
Insect Science	698	1,16
<b>Arts and Humanities</b>		
Museology	8	3,18
Music	43	1,61
Arts and Humanities (misc.)	153	1,26
Archeology (arts and humanities)	49	1,25
<b>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</b>		
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.)	2429	1,23
Clinical Biochemistry	2301	1,22
Genetics	5321	1,18
Structural Biology	867	1,16
Biotechnology	3329	1,14
<b>Business, Management and Accounting</b>		
Management of Technology and Innovation	779	1,93
Business, Management and Accounting (misc.)	980	1,84
Management Information Systems	235	1,66
Tourism, Leisure and Hospitality Management	157	1,46
Business and International Management	943	1,44
Strategy and Management	770	1,17
<b>Chemical Engineering</b>		
Chemical Engineering (misc.)	3552	1,89
Process Chemistry and Technology	2041	1,4
Fluid Flow and Transfer Processes	851	1,26
Bioengineering	1352	1,25
Catalysis	1738	1,25
Filtration and Separation	693	1,2
<b>Chemistry</b>		
Inorganic Chemistry	3056	1,34
Chemistry (misc.)	6975	1,31
Spectroscopy	2374	1,21
Analytical Chemistry	5447	1,17

continúa en página siguiente ►



GRÁFICO 37. CATEGORÍAS TEMÁTICAS CON VISIBILIDAD (NORMALIZED CITATION) POR ENCIMA DE LA MEDIA NACIONAL (2006-2010).

<b>Computer Science</b>		
Computer Networks and Communications	1 628	1,26
Computer Vision and Pattern Recognition	1 034	1,16
Human-Computer Interaction	266	1,15
Information Systems	1 695	1,15
Computer Graphics and Computer-Aided Design	770	1,14
<b>Decision Sciences</b>		
Information Systems and Management	989	1,18
<b>Earth and Planetary Sciences</b>		
Geotechnical Engineering and Engineering Geology	505	3,09
Economic Geology	1 04	1,73
Geology	1 396	1,5
Computers in Earth Sciences	290	1,41
Geophysics	922	1,34
Earth and Planetary Sciences (misc.)	1 553	1,33
Oceanography	1 851	1,3
Earth-Surface Processes	1 702	1,22
Space and Planetary Science	3 764	1,22
<b>Energy</b>		
Fuel Technology	398	2,59
Energy Engineering and Power Technology	971	1,97
Nuclear Energy and Engineering	734	1,58
Energy (misc.)	573	1,32
Renewable Energy, Sustainability and the Environment	837	1,16
<b>Engineering</b>		
Ocean Engineering	256	2,46
Automotive Engineering	87	2,3
Engineering (misc.)	3 249	1,89
Mechanical Engineering	1 965	1,85
Industrial and Manufacturing Engineering	1 389	1,61
Building and Construction	605	1,5
Control and Systems Engineering	2 790	1,47
Architecture	232	1,36
Biomedical Engineering	986	1,34
Electrical and Electronic Engineering	9 940	1,34
Civil and Structural Engineering	1 257	1,33
Aerospace Engineering	474	1,32
<b>Environmental Science</b>		
Waste Management and Disposal	374	2
Pollution	1 020	1,61
Management, Monitoring, Policy and Law	569	1,52
Ecology	3 637	1,44
Environmental Engineering	1 294	1,33
Global and Planetary Change	225	1,33
Ecological Modeling	266	1,31
Nature and Landscape Conservation	525	1,31
Environmental Chemistry	3 539	1,27
Environmental Science (misc.)	5 316	1,26
Health, Toxicology and Mutagenesis	559	1,26
Water Science and Technology	2 424	1,18

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



GRÁFICO 38. RESTO DE CATEGORÍAS TEMÁTICAS CON UNA VISIBILIDAD (NORMALIZED CITATION) POR ENCIMA DE LA MEDIA NACIONAL (2006-2010).

Categoría	Documentos	Impacto Normalizado
<b>Health Professions</b>		
Chiropractics	1	4,25
Health Professions (misc.)	171	2
Health Information Management	127	1,56
Medical Laboratory Technology	57	1,5
<b>Immunology and Microbiology</b>		
Applied Microbiology and Biotechnology	2351	1,22
<b>Materials Science</b>		
Metals and Alloys	1011	1,66
Polymers and Plastics	1646	1,63
Materials Science (misc.)	4862	1,31
Ceramics and Composites	1506	1,28
Electronic, Optical and Magnetic Materials	3270	1,27
Surfaces, Coatings and Films	1491	1,19
<b>Mathematics</b>		
Analysis	1541	1,18
Mathematics (misc.)	3622	1,17
Mathematical Physics	2763	1,17
Logic	155	1,16
Discrete Mathematics and Combinatorics	601	1,15
<b>Medicine</b>		
Reviews and References (medical)	1	5
Medicine (misc.)	16447	1,61
Genetics (clinical)	1129	1,61
Hematology	1876	1,49
Health Informatics	212	1,44
Emergency Medicine	281	1,43
Pulmonary and Respiratory Medicine	2128	1,42
Physiology (medical)	314	1,34
Embryology	145	1,3
Rheumatology	1279	1,27
Transplantation	1189	1,24
Infectious Diseases	1490	1,23
Pharmacology (medical)	1607	1,21
Ophthalmology	1826	1,18
Epidemiology	563	1,16

continúa en página siguiente ►



GRÁFICO 38. RESTO DE CATEGORÍAS TEMÁTICAS CON UNA VISIBILIDAD (NORMALIZED CITATION) POR ENCIMA DE LA MEDIA NACIONAL (2006-2010).

Categoría	Documentos	Impacto Normalizado
<b>Multidisciplinary</b>		
Multidisciplinary	1 491	1,8
<b>Nursing</b>		
LPN and LVN	1	7,15
Psychiatric Mental Health	17	6,37
Pediatrics	7	2,58
Research and Theory	4	2,57
Emergency Nursing	5	2,13
Advanced and Specialized Nursing	24	2,08
Issues, Ethics and Legal Aspects	5	1,76
Leadership and Management	40	1,48
Nursing (misc.)	788	1,4
Medical and Surgical Nursing	16	1,18
Gerontology	11	1,17
<b>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics</b>		
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (misc.)	536	1,38
Drug Discovery	864	1,2
Pharmacology	2244	1,19
Toxicology	1 673	1,16
<b>Physics and Astronomy</b>		
Instrumentation	1 043	1,56
Physics and Astronomy (misc.)	9405	1,49
Radiation	295	1,33
Nuclear and High Energy Physics	3479	1,27
Astronomy and Astrophysics	734	1,2
Condensed Matter Physics	6039	1,16
<b>Psychology</b>		
Clinical Psychology	454	1,21
Neuropsychology and Physiological Psychology	452	1,21
<b>Social Sciences</b>		
Life-span and Life-course Studies	8	2,06
Transportation	546	1,79
Safety Research	64	1,37
Anthropology	270	1,36
Human Factors and Ergonomics	82	1,23
Development	356	1,22
Gender Studies	64	1,18
Law	445	1,16
<b>Veterinary (all)</b>		
Veterinary (misc.)	1 783	1,86
Equine	234	1,48

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



- **Agricultura.** Nueve de las once categorías que conforman el campo acumulan más del 84% de la producción con una visibilidad mayor que la media nacional (1,14) aunque solo las cuatro primeras superan la media del campo (1,27).
- **Artes y Humanidades.** Cuatro de las once categorías superan la media nacional con un total del 5% en número de documentos. Aunque *History, Visual Arts and Performing Arts* y *Religious Studies* no aparezcan en la tabla, superan la media del campo y acumulan el 33% de la producción.
- **Bioquímica, Genética y Biología Molecular** está compuesta por 17 categorías de las cuales 5 superan la media nacional y acumulan un 34% de la producción. *Cancer Research, Biophysics* y *Endocrinology* no aparecen en la tabla pero superan la media del campo con un 20% de la producción.
- **Trabajo, Gestión y Contabilidad** iguala o supera la media nacional y la media del campo temático en las 5 categorías (de las 10 que la conforman) que aparecen en la tabla y que acumulan un 76,41% de su producción.
- **Ingeniería Química** es una de las áreas con más visibilidad (1,44). De sus 8 categorías, 6 superan o igualan la media nacional y acumulan más del 86% de su producción.
- **Química** alcanza en el 57% de su producción (4 de las 7 categorías) mayor visibilidad que la media española.
- **Ciencias de la Computación** (12 categorías) solo alcanza las ratios de la visibilidad española en el 16% de su producción acumulada en 4 categorías. Pero si se tiene en cuenta la media de impacto de la clase temática, son diez las categorías que la superan.
- En **Ciencias de la Decisión**, solo *Information Systems and Management* supera la media española de impacto, pero cabe destacar *Statistic, Probability and Uncertainty* como la segunda categoría más visible de las 4 que conforman la clase.
- **Ciencias Planetarias y de la Tierra** con 13 categorías, supera el impacto medio nacional en 9 de ellas que acumulan el 75% de su producción.
- **Energía** en sus 5 categorías supera la media nacional de impacto con una ratio promedio de 1,5. También es el caso de las **Ciencias Medioambientales** con 12 categorías y un promedio de 1,28, de **Multidisciplinar** con 1,8 de impacto normalizado y de **Veterinaria** (2 categorías) con un promedio de 1,74 de impacto normalizado.



- Otra de las áreas con un impacto normalizado muy por encima de la media nacional (1,43) son las **Ingenierías**, que en 12 de las 16 categorías supera el promedio español de impacto normalizado con más del 85% de su producción.
- Solo el 21,39% de la producción de las **Profesiones de la Salud** superan la media nacional de impacto en 4 de sus 8 categorías.
- **Immunología y Microbiología** compuesta por 6 categorías y con un impacto promedio de 1,12, solo supera la media nacional en la categoría *Applied Microbiology and Biotechnology* con un 17,41% de la producción de la clase.
- **Ciencias de los Materiales** acumula más del 83% de su producción con una visibilidad superior a la española en 6 de sus 8 categorías.
- En **Matemáticas** solo el 30,81% de su producción (5 de sus 14 categorías) supera la media nacional de impacto.
- **Medicina** con 48 categorías temáticas, solo representa el 32% de su producción (15 categorías) con mayor visibilidad que la media española.
- **Enfermería** en 11 de sus 19 categorías supera la media nacional de impacto, aunque en algunas de ellas, la producción es muy pequeña, suponiendo solo el 32% de la producción total de la clase temática.
- **Farmacología, Toxicología y Farmacéutica** en 4 de 5 de sus categorías que acumulan un 73% de la producción de la clase, se supera o iguala la media nacional de impacto.
- En **Física y Astronomía** más del 76% de su producción (6 de las 10 categorías) superan las medias nacionales de impacto normalizado.
- **Psicología** en 2 de sus 7 categorías (18% de su producción) superan o igualan la media nacional de impacto normalizado.
- **Ciencias Sociales**, solo en 8 de sus 22 categorías, que representan un 17% del total de la clase superan o igualan la media nacional de impacto.
- Finalmente, ni las categorías de **Neurociencias**, ni de **Odontología** obtienen impactos superiores o iguales a la media nacional, de ahí su no inclusión en la tabla.



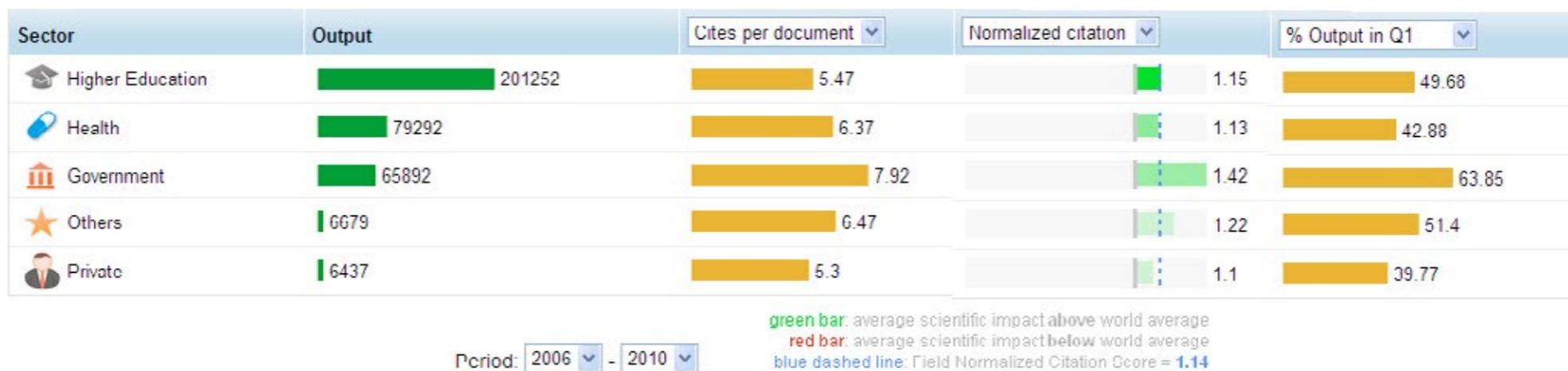


## CAPÍTULO 6

# Distribución de la producción por sectores institucionales



GRÁFICO 39. INDICADORES BÁSICOS DE LA PRODUCCIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES 2006-2010.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- El sistema universitario es el sector que más output produce, seguido del sistema sanitario y de los organismos públicos. Sin embargo, son estos últimos los que mayor visibilidad internacional tienen.

TABLA 9. PATRONES DE COLABORACIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES 2006-2010.

Sectors	International	International & National	National	Without Collaboration
Higher Education	24%	14%	27%	35%
Health	8%	13%	40%	39%
Government	20%	30%	35%	14%
Others	10%	29%	49%	13%
Private	21%	15%	46%	18%

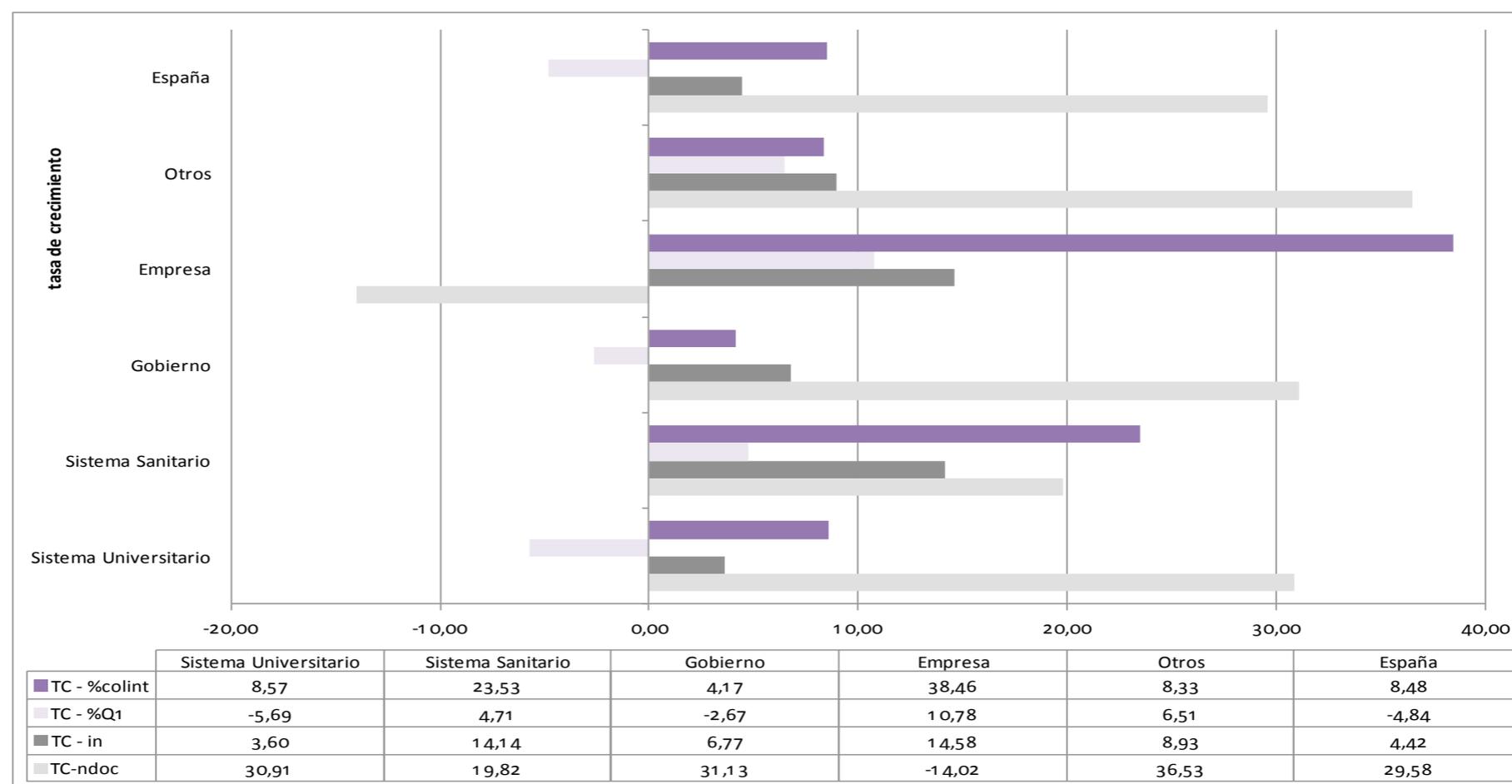
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus

- El sistema universitario también es el sector que más colaboración internacional presenta, seguido del sector privado y de los organismos públicos.



- El sector sanitario es el que presenta un mayor porcentaje de documentos sin colaboración, seguido del sistema universitario, siendo superior el porcentaje de documentos sin colaboración que el de colaboración internacional en estos dos sectores.

GRÁFICO 40. TASA DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES INDICADORES EN CADA SECTOR DESDE EL PERIODO 2003-2007 HASTA 2006-2010.

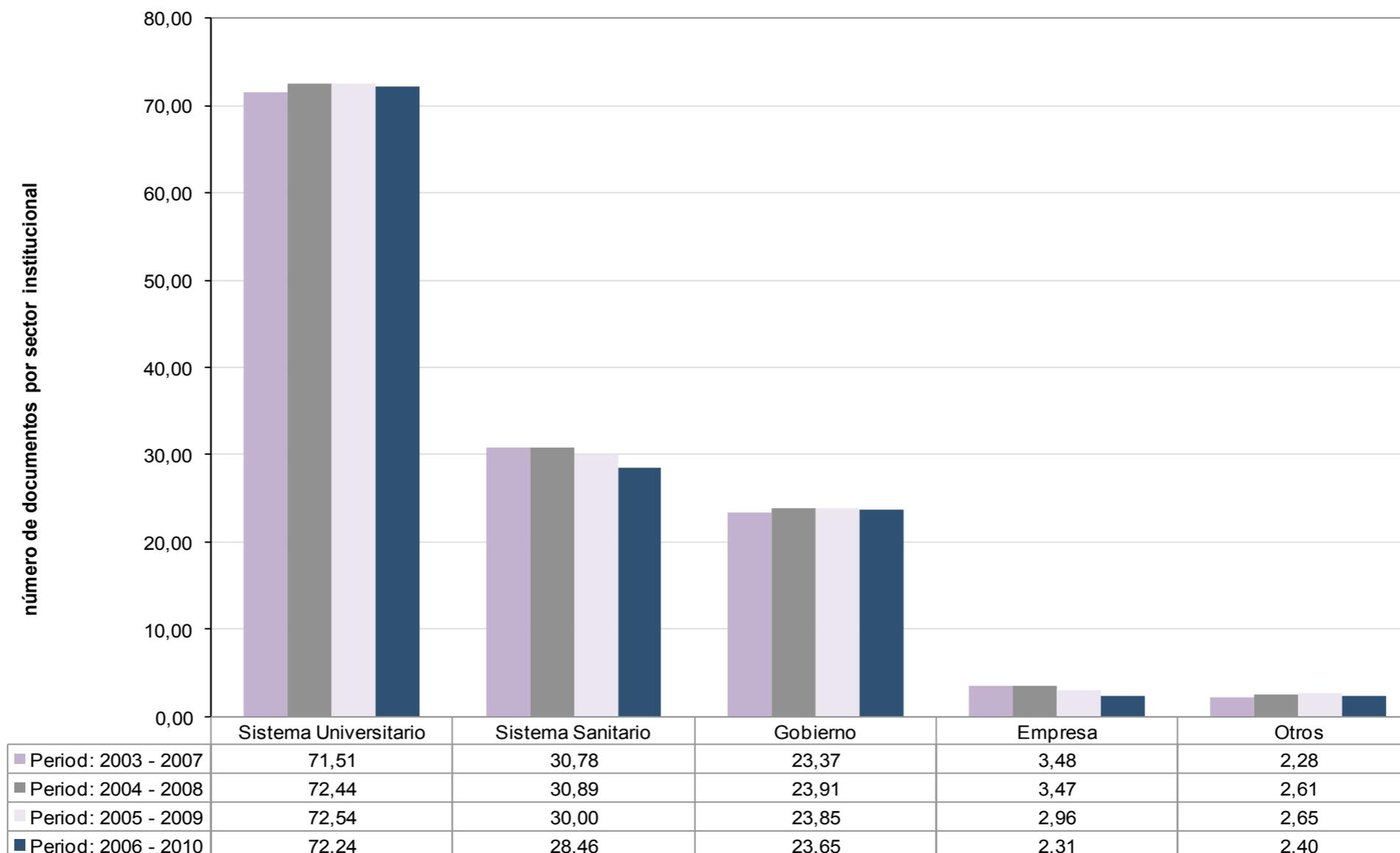


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En la mayoría de sectores e indicadores, la tasa de crecimiento es positiva, con la excepción del porcentaje de documentos en revistas Q1, que es negativa tanto en el sistema universitario como en los organismos públicos de investigación.
- Así mismo, la tasa de crecimiento del número de documentos también es negativa en el sector privado, lo que muestra la disminución de la participación empresarial en proyectos científicos e innovadores.



GRÁFICO 41. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES.

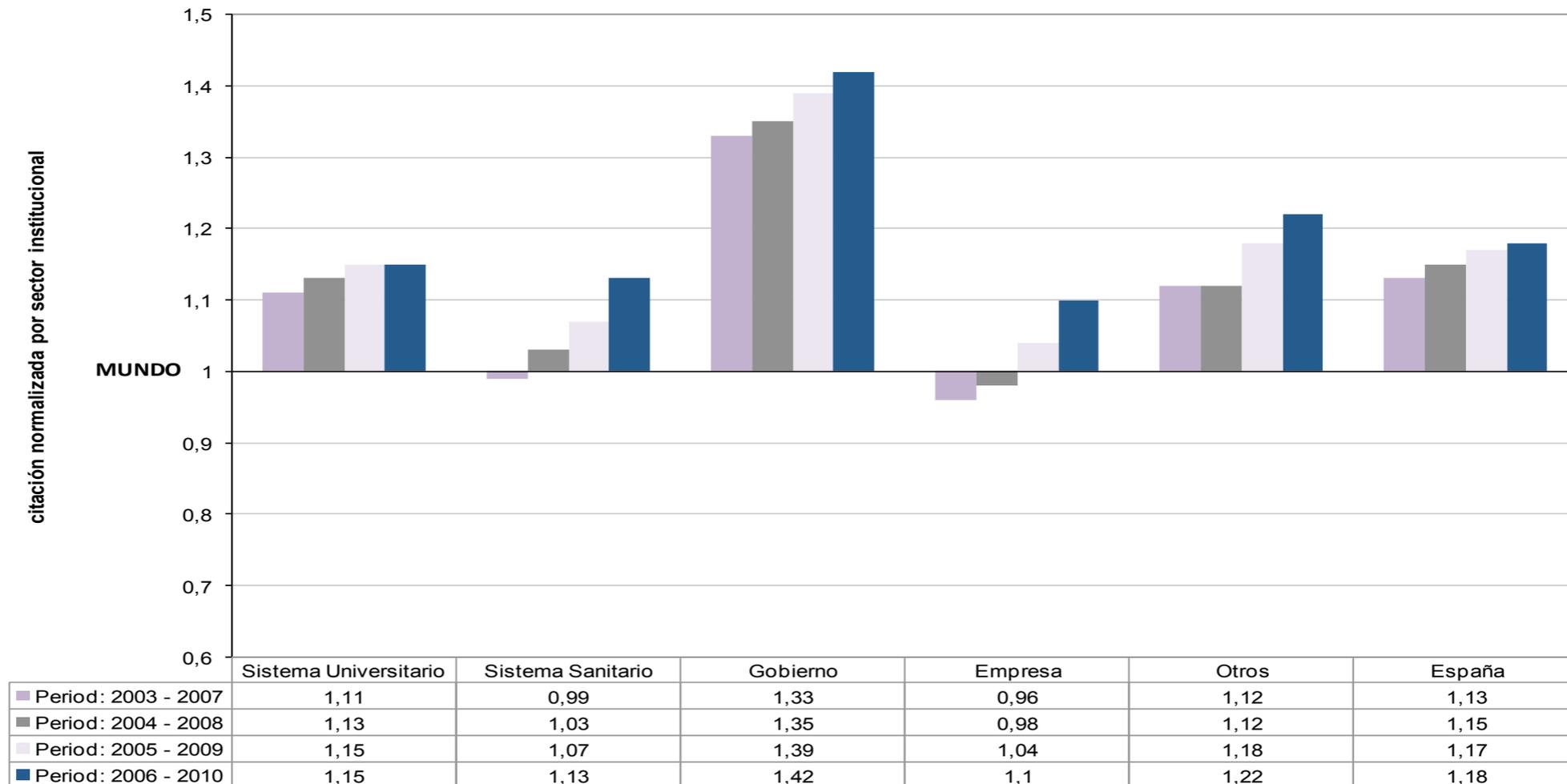


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- El sistema universitario es el sector que más publicaciones aporta al total nacional en todos los períodos estudiados, con una proporción superior al 71% en los cuatro quinquenios. Le sigue el sistema sanitario y los organismos públicos.
- En el quinquenio 2006-2010 se produce un aumento de la producción en los sectores no incluidos en la clasificación, lo que hace disminuir la proporción en el resto de los sectores para este último quinquenio. Aún así, la participación por sectores es muy similar en todos los quinquenios.



GRÁFICO 42. IMPACTO NORMALIZADO POR SECTORES INSTITUCIONALES

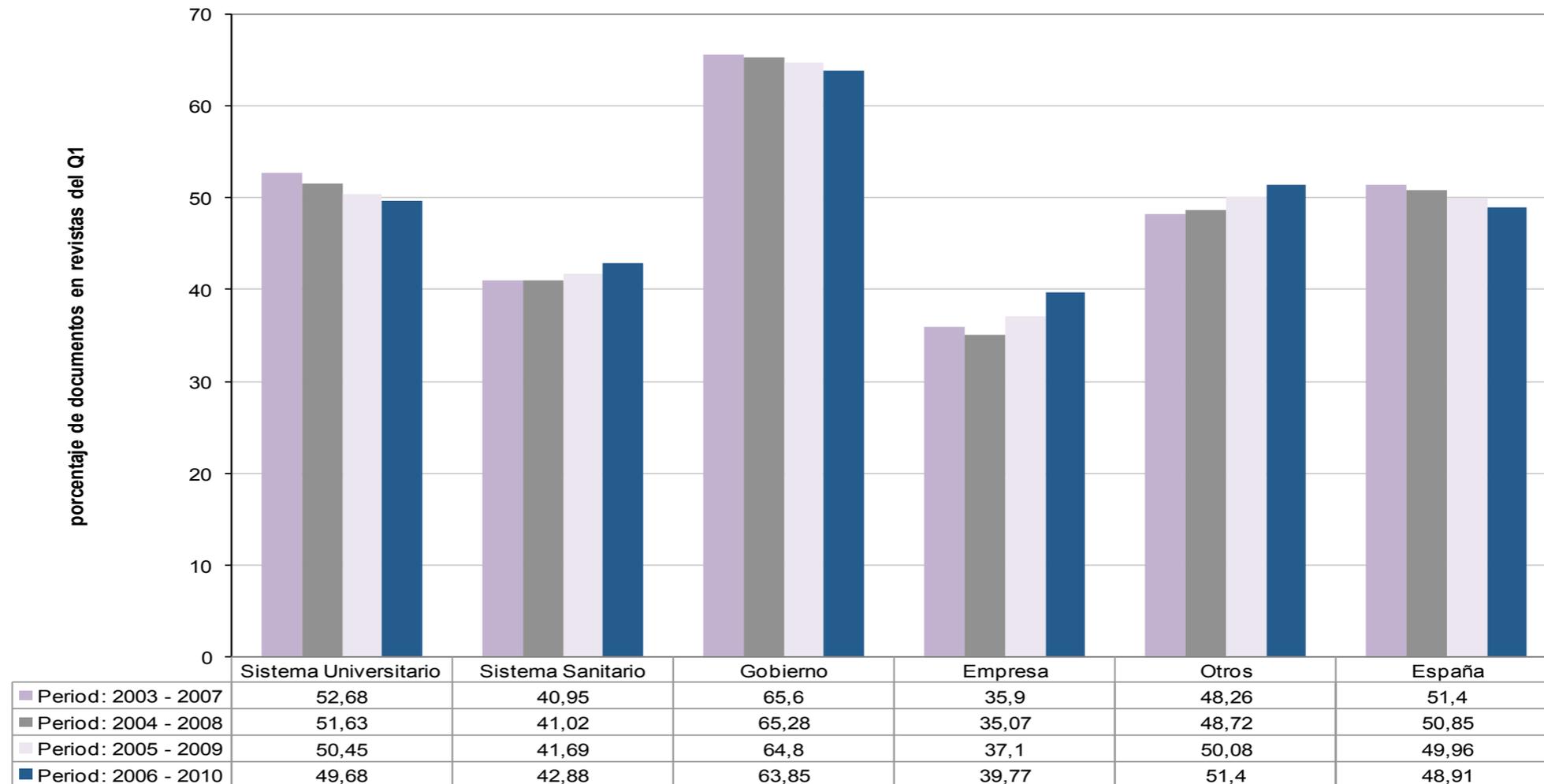


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Entre los quinquenios 2003-2007 y 2006-2010, la visibilidad internacional de las publicaciones se incrementa en todos los sectores institucionales, llegando a tener una visibilidad superior al promedio mundial en el último quinquenio para la totalidad de los sectores incluidos en la clasificación.
- Se mantienen por encima del promedio mundial en todos los quinquenios analizados el sistema universitario, los organismos públicos y las instituciones recogidas en otros sectores.



GRÁFICO 43. PORCENTAJE DE TRABAJOS PUBLICADOS EN PRIMER CUARTIL (Q1).

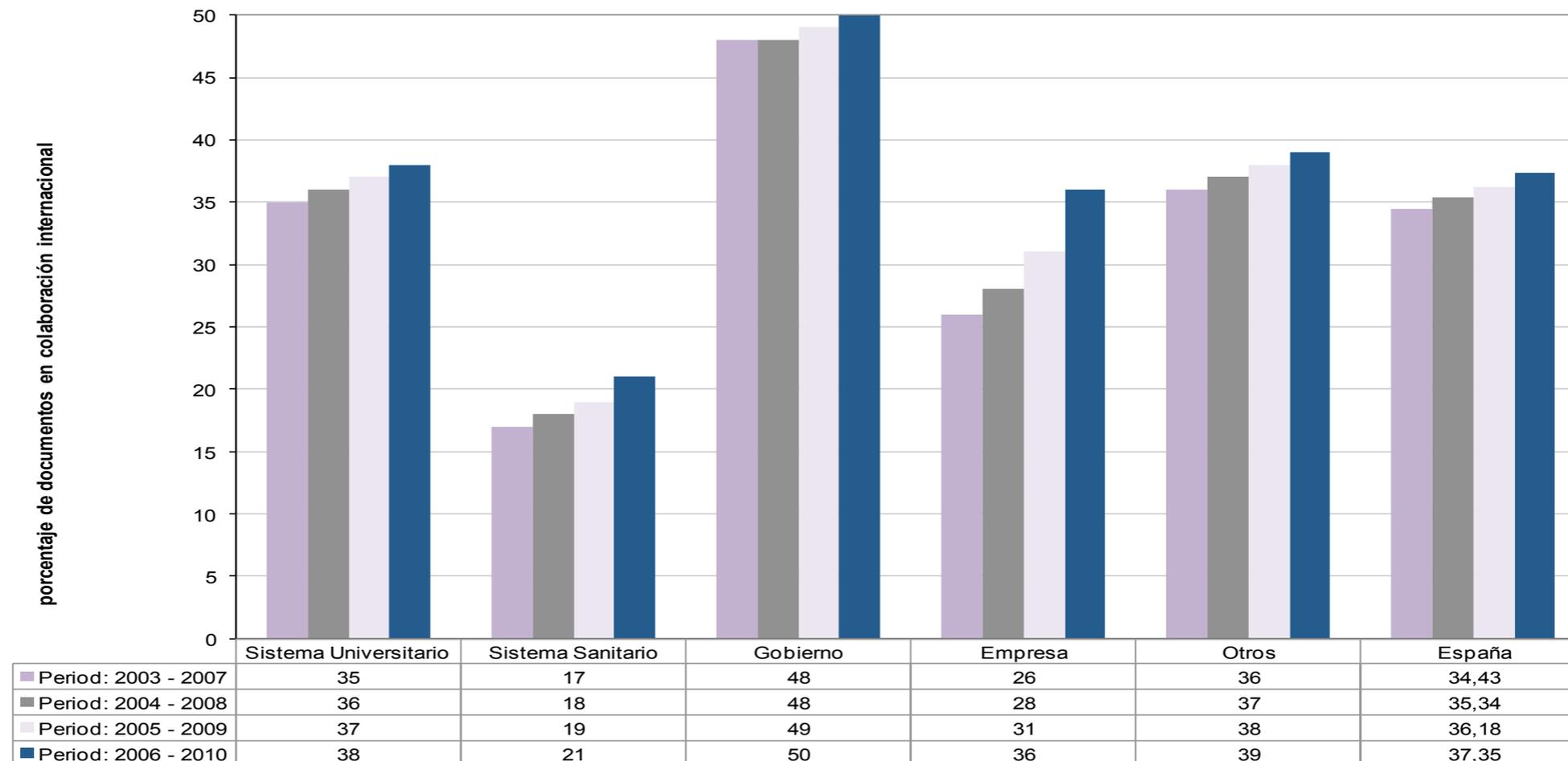


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Entre los quinquenios 2003-2007 y 2006-2010, el porcentaje de documentos publicados en revistas Q1 disminuye en el sistema universitario y en los organismos públicos, si bien la proporción sigue siendo muy alta en estos dos sectores, manteniéndose en el límite del 50% en las universidades y por encima del 63% para las instituciones dependientes del Gobierno, lo que sustenta el 49% de los documentos producidos en España en revistas Q1.



GRÁFICO 44. PORCENTAJE DE DOCUMENTOS PUBLICADOS EN COLABORACIÓN INTERNACIONAL.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Entre los quinquenios 2003-2007 y 2006-2010, el porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional aumenta para todo el período, siendo significativo el incremento en el sistema universitario y en los organismos públicos.



## Sistema Universitario

TABLA 10. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1	Universitat de Barcelona			15290	8.43	76.54	46.02	1.46	62.02	0.48	17.92	50.48	7.35
2	Universitat Autònoma de Barcelona			13262	6.9	71.72	42.01	1.38	58.18	0.45	17.7	53.41	7.69
3	Universidad Complutense de Madrid			13240	5.6	68	36.19	1.06	51.36	0.47	13.03	60.08	6.9
4	Universitat de València			11191	7.04	71.95	44.57	1.27	53.79	0.54	15.55	52.38	6.8
5	Universitat Politècnica de Catalunya			11068	3.36	54.92	41.91	1.15	37.33	0.69	14.9	63.27	8.78
6	Universidad Autónoma de Madrid			10631	7.09	72.31	42.86	1.24	58.98	0.49	15.16	54.35	6.62
7	Universidad de Granada			9128	5.31	67.32	37.66	1.15	47.81	0.52	14.45	62.39	8.06
8	Universidad Politécnica de Valencia			8246	4.58	59.86	30.06	1.18	43.04	0.66	16.19	68.6	10.87
9	Universidad de Sevilla			8030	5.02	66.9	36.4	1.16	51.08	0.5	14.35	64.86	8.98
10	Universidad Politécnica de Madrid			7839	3.02	54.2	34.11	1	39.8	0.64	11.74	62.24	6.53
11	Universidad de Zaragoza			7683	5.68	68.5	37.67	1.22	52.34	0.55	15.22	63.96	8.26
12	Universidad del País Vasco			7520	4.99	67.07	35.88	1.09	53.59	0.49	12.71	62.78	6.85
13	Universidade de Santiago de Compostela			7132	6.42	73.36	39.37	1.25	54.18	0.55	14.18	61.29	7.45
14	Universidad de Oviedo			5459	5.45	68.69	32.15	1.12	53.65	0.51	14.23	65.36	8.36

continúa en página siguiente ►



TABLA 10. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
16	Universidade de Vigo			4480	5.49	66.23	33.37	1.2	48.59	0.6	14.55	67.12	9.86
17	Universidad de Navarra			4467	6.09	67.38	32.12	1.15	51.73	0.6	14.71	66.42	7.54
18	Universidad de Murcia			4409	5.06	68.75	27.65	1.1	47.36	0.59	12.68	67.41	7.75
19	Universidad de Salamanca			4095	5.58	65.91	37	0.99	52.7	0.5	11.94	59.17	5.72
20	Universidad Carlos III de Madrid			3995	2.64	52.14	35.29	1.02	37.62	0.79	12.94	67.06	7.97
21	Universidad de Malaga			3986	4.32	63.9	29.3	1.09	41.19	0.58	13.56	67.66	7.62
22	Universidad de Valladolid			3920	4.04	62.78	32.76	0.91	46.53	0.56	10.94	63.93	6.84
23	Universitat Rovira i Virgili			3802	6.53	69.94	39.35	1.42	54.05	0.6	18.98	63.39	12.02
24	Universitat d'Alacant			3741	5.54	66.61	32.21	1.12	46.81	0.64	14.38	66.99	8.93
25	Universidad de Alcala			3586	4.37	60.51	27.13	0.93	47.71	0.54	11.19	62.05	5.76
26	Universidad de Cantabria			3559	4.99	61.84	39.98	1.25	51.87	0.59	15.19	58.5	6.05
27	Universidad de La Laguna			3381	5.34	68.47	43.69	1	48.33	0.62	11.85	52.94	5.22
28	Universitat Pompeu Fabra			3369	8.52	72.37	50.52	1.51	60.67	0.67	20.87	46.33	7.08
29	Universidad de Cordoba			3201	6.68	73.95	31.27	1.19	60.04	0.67	15.32	62.01	8.82
30	Universidad de Extremadura			3084	4.92	66.31	31.65	0.99	48.25	0.58	11.13	69.23	6.7

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



## Sistema sanitario

TABLA 11. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1	Hospital Clinic i Provincial de Barcelona			6106	12.05	75.2	32.44	2.05	59.37	0.84	21.3	55.09	8.51
2	Hospital Universitari Vall d'Hebron			3636	9.92	69.58	24.75	1.74	51.9	0.83	16.19	55.64	6.36
3	Hospital Universitario La Paz			3139	5.87	60.43	16.12	1.11	36.35	0.86	10.4	57.92	2.36
4	Instituto de Salud Carlos III			3117	7.62	79.31	33.01	1.5	66.09	0.79	19.3	33.53	4.29
5	Hospital General Universitario Gregorio Marañón			2658	5.9	61.59	16.03	1.11	41.76	0.85	11.8	59.41	3.48
6	Hospital Universitario Ramon y Cajal			2582	6.65	65.8	17.62	1.15	46.59	0.85	11.92	57.82	3.88
7	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau			2544	8.25	70.99	26.42	1.53	54.99	0.82	16.24	47.8	4.11
8	Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer			2542	12.66	82.69	39.06	2.11	71.52	0.82	23.56	37.88	7.13
9	Hospital Universitario 12 de Octubre			2456	7.78	65.19	17.51	1.35	40.92	0.85	12.1	54.11	2.89
10	Complejo Universitario de San Carlos			2316	6.81	65.76	17.27	1.28	44.34	0.84	11.14	54.53	2.51
11	Hospital Universitario La Fe			2297	5.97	64.61	16.76	1.1	42.36	0.84	12.6	56.68	3.92
12	Hospital del Mar			2068	6.85	71.37	27.47	1.4	54.35	0.81	16.8	49.85	4.95
13	Complejo Hospitalario Virgen del Rocío			1930	6.07	61.61	16.74	1.17	44.61	0.85	11.67	55.18	2.86
14	Hospital Universitari de Bellvitge			1881	7.91	72.46	18.39	1.47	52.1	0.84	15.2	53.8	4.75
15	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol			1821	10.83	70.57	22.35	1.98	51.67	0.87	17.11	52.94	5.43

continúa en página siguiente ►



TABLA 11. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
16 Centro de Investigación Biomedica en Red de Epidemiología y Salud Pública			1705	6.73	77.71	39.77	1.81	68.15	0.83	21.71	13.72	2
17 Complejo Hospitalario Universitario de Santiago			1677	6.26	66.01	18.07	1.1	39.65	0.83	12.57	54.86	3.49
18 Institut Municipal d'Investigació Mèdica			1593	13.02	85	50.16	2.13	74.7	0.8	28.64	37.98	9.15
19 Hospital Universitario Central de Asturias			1552	5.76	64.11	17.59	1.03	42.27	0.87	10.65	53.54	2.97
20 Clínica Universidad de Navarra			1510	6.98	69.8	20.66	1.14	50.66	0.84	14.17	56.89	4.97
21 Hospital Universitario Marques de Valdecilla			1448	6.31	65.19	14.85	1.16	51.31	0.86	12.42	62.57	3.89
22 Hospital Universitario de La Princesa			1422	7.14	68.71	14.91	1.19	48.66	0.89	14.86	51.48	3.8
23 Complejo Hospitalario Regional Reina Sofia			1326	7.18	66.89	20.36	1.21	47.44	0.87	13.96	49.62	4.15
24 Complejo Asistencial Universitario de Salamanca			1291	7.43	64.45	19.05	1.19	50.27	0.87	14.44	51.36	3.65
25 Fundación Jimenez Diaz			1260	6.46	71.11	27.38	1.06	50.63	0.85	12.8	57.06	5.17
26 Hospital Clínico Universitario de Valencia			1238	6	65.19	13.73	1.14	44.59	0.83	10.82	49.03	2.6
27 Hospital Regional Universitario Carlos Haya			1211	5.88	63.42	15.36	0.95	41.62	0.84	10.86	47.65	2.65
28 Complejo Hospitalario Universitario a Coruna			1202	4.72	58.82	11.15	0.95	38.6	0.89	9.21	63.23	2.26
29 Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas			1176	21.81	92.01	53.32	2.21	87.84	0.89	31.83	47.79	17.49
30 Hospital Universitario Virgen de La Arrixaca			1154	4.13	59.27	12.56	0.85	37.95	0.84	8.07	61.27	2.52

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



## Gobierno

TABLA 12. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1 Consejo Superior de Investigaciones Científicas			45985	8.35	78.77	50.48	1.44	67.25	0.61	18.07	55.1	9.49
2 Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid			2155	9.54	78.28	51.65	1.99	76.98	0.9	20.1	47.1	10.12
3 Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas			2152	6.13	68.12	57.39	1.39	63.52	0.87	16.28	44.8	4.99
4 Centro de Investigación y Desarrollo Pascual Vila			2088	10.03	87.5	38.79	1.55	81.27	0.83	21.41	58.24	11.52
5 Instituto de Astrofísica de Canarias			1961	9.07	68.13	82.92	1.24	44.98	0.99	13.32	33.91	1.95
6 Centro de Física Miguel Antonio Catalan			1779	6.45	73.24	64.42	1.25	62.17	0.89	13.92	45.53	5.36
7 Instituto de Física Corpuscular			1741	9.02	65.02	77.94	1.61	49.86	0.98	17.18	31.25	3.21
8 Centro Nacional de Microelectrónica			1482	5.23	64.24	46.76	1.32	54.59	0.89	20.62	54.18	9.82
9 Centro de Química Orgánica Manuel Lora Tamayo			1474	6.93	85.14	41.99	1.08	69.27	0.89	12.03	49.8	5.7
10 Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón			1352	7.6	81.36	50.44	1.31	73.96	0.93	16.38	53.55	8.12
11 Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries Barcelona			1335	6.36	82.62	40.22	1.37	61.42	0.89	17.63	54.68	8.55
12 Instituto de Astrofísica de Andalucía			1254	9.38	71.77	85.49	1.13	51.04	0.98	11.63	28.47	1.86
13 Museo Nacional de Ciencias Naturales			1238	9.47	82.79	56.7	1.6	66.16	0.9	20.5	50.65	9.76

continúa en página siguiente ►



TABLA 12. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
16 Centro de Investigaciones Biológicas			1174	10.87	90.2	45.66	1.41	80.49	0.82	19.8	46.34	9.04
17 Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria			1172	6.18	82.34	33.96	1.13	67.58	0.9	13.95	54.01	5.86
18 Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición			1144	8.9	87.33	25.35	1.47	68.01	0.93	18.76	67.57	12.53
19 Centro Nacional de Biotecnología			1123	13.67	87.09	50.58	1.68	87.8	0.85	26.5	47.28	11.64
20 Institut de Ciència de Materials de Barcelona			1082	8.23	81.33	63.49	1.56	76.89	0.92	17.96	46.67	7.94
21 Institut de Química Avancada de Catalunya			1018	10.32	87.13	38.61	1.42	76.62	0.86	19.53	54.72	9.37
22 Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals			1015	7.92	81.28	60	1.54	66.7	0.92	21.58	48.18	9.46
23 Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas			991	5.56	62.36	59.94	1.06	49.24	0.88	14.1	39.46	2.82
24 Instituto de Estructura de la Materia			946	6.08	72.94	68.92	1.01	56.77	0.92	10.22	44.29	3.6
25 Instituto de Catalisis y Petroleoquímica			941	10.62	87.35	45.16	1.47	77.15	0.95	21.96	50.8	12.72
26 Estacion Biologica de Donana			906	8.77	84.44	56.07	1.59	75.28	0.93	22.17	47.35	10.53
27 Institut d'Estudis Espacials de Catalunya			896	14.69	71.43	71.09	3.12	42.19	0.96	22.13	28.13	3.78
28 Institut de Ciències del Mar			890	8.47	86.4	61.69	1.6	70.45	0.93	22.63	47.75	9.94
29 Institut de Ciències Fotoniques			863	8.37	67.79	65.01	1.93	70.1	0.94	26.6	58.63	14.73
30 Donostia International Physics Center			792	8.23	78.41	71.59	1.59	83.71	0.95	17.2	27.53	3.69

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



## Empresa

TABLA 13. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1 Telefonica Investigacion y Desarrollo Madrid			303	1.21	32.67	53.8	0.91	15.18	0.95	15.33	34.98	4.38
2 Pfizer, S.A.			198	5.76	74.24	12.12	1.12	37.88	0.91	14.65	31.82	2.53
3 Centro de Tecnologia Repsol YPF			196	3.6	60.71	32.65	0.88	52.55	0.93	11.38	29.59	2.4
4 Yahoo Research Barcelona			193	4.42	60.62	75.65	2.28	25.39	0.97	28.32	35.23	8.85
5 Pharma Mar, S.A.			154	9.32	88.96	55.19	1.07	81.17	0.95	10.39	18.18	1.95
6 Laboratorios Almirall, S.A.			143	5.68	78.32	34.27	1.12	52.45	0.97	14.79	28.67	3.52
7 GMV Aerospace and Defence, S.A.			135	0.36	16.3	60.74	1.66	13.33	0.98	22.58	54.07	9.68
8 Deimos Space, S.L.			131	0.57	18.32	66.41	0.8	10.69	0.96	10	61.07	3.33
9 GlaxoSmithKline, Espana			130	7.56	85.38	36.15	1.48	61.54	0.93	19.23	30.77	2.31
10 Merck Sharp & Dohme de Espana, S.A. Madrid			126	11.03	86.51	54.76	1.31	57.94	0.92	19.84	17.46	2.38
11 Eli Lilly and Company			125	6.49	84	33.6	0.84	43.2	0.94	8	49.6	2.4
12 RENFE			107	6.35	72.9	34.58	1.12	72.9	0.93	14.42	43.93	5.77
13 Fusion for Energy			102	1.97	57.84	90.2	1.11	73.53	0.99	6.45	19.61	0
14 Telefonica Investigacion y Desarrollo Barcelona			101	2.8	38.61	62.38	2.4	18.81	0.96	28.57	53.47	16.67

continúa en página siguiente ►



TABLA 13. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
15 EADS CASA			77	0.53	20.78	41.56	0.48	7.79	0.96	3.33	32.47	0
16 Indra			74	0.47	28.38	31.08	0.5	10.81	0.96	5.71	43.24	2.86
17 Puleva Biotech, S.A.			68	14.19	88.24	8.82	1.82	77.94	0.94	33.82	54.41	17.65
18 Laboratorios Dr. Esteve, S.A.			66	11.94	84.85	40.91	1.26	54.55	0.94	15.38	28.79	6.15
19 ALK Abello			59	8.58	84.75	20.34	0.87	20.34	0.99	10.17	25.42	1.69
20 Laboratorios Bial-Aristegui, S.A.			59	3.27	74.58	13.56	0.41	28.81	0.99	0	20.34	0
21 Carburos Metalicos, S.A.			59	5.61	74.58	47.46	2.04	55.93	0.95	26.09	25.42	4.35
22 VICOMTech			56	1.11	41.07	32.14	0.8	1.79	0.98	2.78	71.43	0
23 Instituto Valenciano de Investigaciones Economicas			55	3.89	65.45	29.09	1.11	32.73	0.97	18.18	25.45	3.64
24 Sapienza, S.L.			52	1.79	42.31	5.77	0.35	26.92	0.98	1.92	94.23	0
25 Neocodex			49	7.59	81.63	16.33	1	71.43	0.96	10.2	65.31	6.12
26 Novartis Farmaceutica, S.A.			46	9.35	91.3	21.74	1.51	58.7	0.96	15.22	8.7	0
27 IMS Health			44	4.36	68.18	25	1.46	36.36	0.95	13.64	47.73	4.55
28 Societat General d'Aigues de Barcelona, S.A.			42	14.83	76.19	23.81	2.31	64.29	0.97	38.1	42.86	11.9
29 Laboratorios Leti, S.L.			40	6.25	80	22.5	0.54	40	0.99	2.5	45	0
30 Starlab Barcelona, S.L.			38	3.03	39.47	68.42	0.74	23.68	0.97	12.5	34.21	4.17

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



## Otros sectores

TABLA 14. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
1 AZTI Tecnalia		★	256	8.25	84.77	52.34	1.61	56.25	0.95	20.4	57.81	12.4
2 European Centre for Soft Computing		★	198	1.72	46.97	36.87	0.82	21.21	0.96	14	55.05	8
3 Instituto Mediterraneo para el Avance de la Biotecnología y la Investigación Sanitaria		★	179	8.85	87.15	17.88	1.29	64.8	0.91	21.79	29.05	8.38
4 Instituto de Empresa Business School		★	156	4.9	71.79	59.62	1.65	51.28	0.94	26.32	50	10.53
5 INASMET Tecnalia		★	143	2.69	55.24	43.36	0.88	54.55	0.93	9.32	55.94	4.24
6 Ikerlan		★	142	4.08	54.93	38.73	1.57	32.39	0.94	28.92	56.34	18.07
7 Centro de Tecnologías Electroquímicas		★	138	7.84	76.09	34.06	1.63	71.74	0.94	27.48	55.8	11.45
8 Fundacio Parc Tauli-Institut Universitari UAB		★	134	4.66	67.91	8.96	0.89	43.28	0.93	11.19	52.24	3.73
9 LABEIN Tecnalia		★	125	3.98	54.4	29.6	1.52	38.4	0.92	21.43	60	14.29
10 Robotiker - Tecnalia		★	123	3.2	39.84	30.89	1.31	20.33	0.95	21.54	41.46	9.23
11 Tekniker: Generacion y Aplicacion de la Tecnologia y el Conocimiento		★	119	3.5	52.1	45.38	1.01	42.86	0.93	18.27	65.55	14.42
12 Sociedad Espanola de Medicina de Familia y Comunitaria Barcelona		★	114	2.02	40.35	3.51	1.08	0.88	0.99	6.19	54.39	0
13 Sociedad Espanola de Cardiologia		★	103	4.22	68.93	2.91	0.88	5.83	0.99	4.9	67.96	0
14 Fundacion Galileo Galilei		★	98	9.11	70.41	95.92	0.99	50	0.99	13.19	11.22	1.1
15 Intel Labs Barcelona		★	80	2.29	41.25	35	0.98	26.25	0.98	20.93	47.5	4.65
16 Fundacion de Estudios de Economia Aplicada		★	75	2.51	64	41.33	0.78	42.67	0.95	6.67	34.67	1.33

continúa en página siguiente ►



TABLA 14. INDICADORES BÁSICOS DE LAS 30 INSTITUCIONES CON MÁS PRODUCCIÓN 2006-2010.

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	% Cited documents	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini	% Excellence	% Leadership	% Excellence with Leadership
17	Fundacion Cajamar		★	68	3.84	75	27.94	1.07	44.12	0.97	4.41	39.71	1.47
18	Programa UNITWIN/Catedras UNESCO		★	62	5.16	82.26	43.55	1.59	41.94	0.94	20.34	59.68	10.17
19	Instituto de Biomecanica de Valencia		★	61	2.18	62.3	14.75	0.72	45.9	0.94	3.57	44.26	0
20	Fundacion Espanola de Reumatologia		★	59	11.42	76.27	15.25	1.57	57.63	0.99	23.73	42.37	1.69
21	Fundacion Marques de Valdecilla		★	58	5.02	79.31	29.31	1.18	84.48	0.93	13.79	32.76	5.17
22	Centro Mixto UCM-ISCIII de Evolucion y Comportamientos Humanos		★	58	10.84	94.83	60.34	1.39	77.59	0.96	17.24	34.48	0
23	Sociedad Espanola de Medicos de Atencion Primaria Madrid		★	57	2.14	42.11	1.75	1.01	0	1	5.36	35.09	0
24	Institut Catala de Paleontologia		★	55	4.84	89.09	50.91	1.63	78.18	0.98	16.67	70.91	9.26
25	Instituto Tecnologico de Informatica		★	47	2.38	55.32	23.4	1.16	10.64	0.96	10.34	68.09	3.45
26	Parque Tecnologico de Madrid		★	46	6.13	71.74	32.61	1.53	58.7	0.94	26.32	34.78	5.26
27	Asociacion Espanola de Pediatria		★	45	3	55.56	4.44	0.72	2.22	0.99	7.32	42.22	2.44
28	Fundacion para la Investigacion y Desarrollo en Transporte y Energia		★	41	5.27	70.73	36.59	0.97	41.46	0.94	7.89	34.15	0
29	Sociedad Espanola de Medicina Interna		★	40	3.65	67.5	0	1.51	5	0.99	10.26	17.5	5.13
30	Matter at High Pressure Project		★	38	1.47	60.53	65.79	1.11	68.42	0.96	5.26	60.53	2.63

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



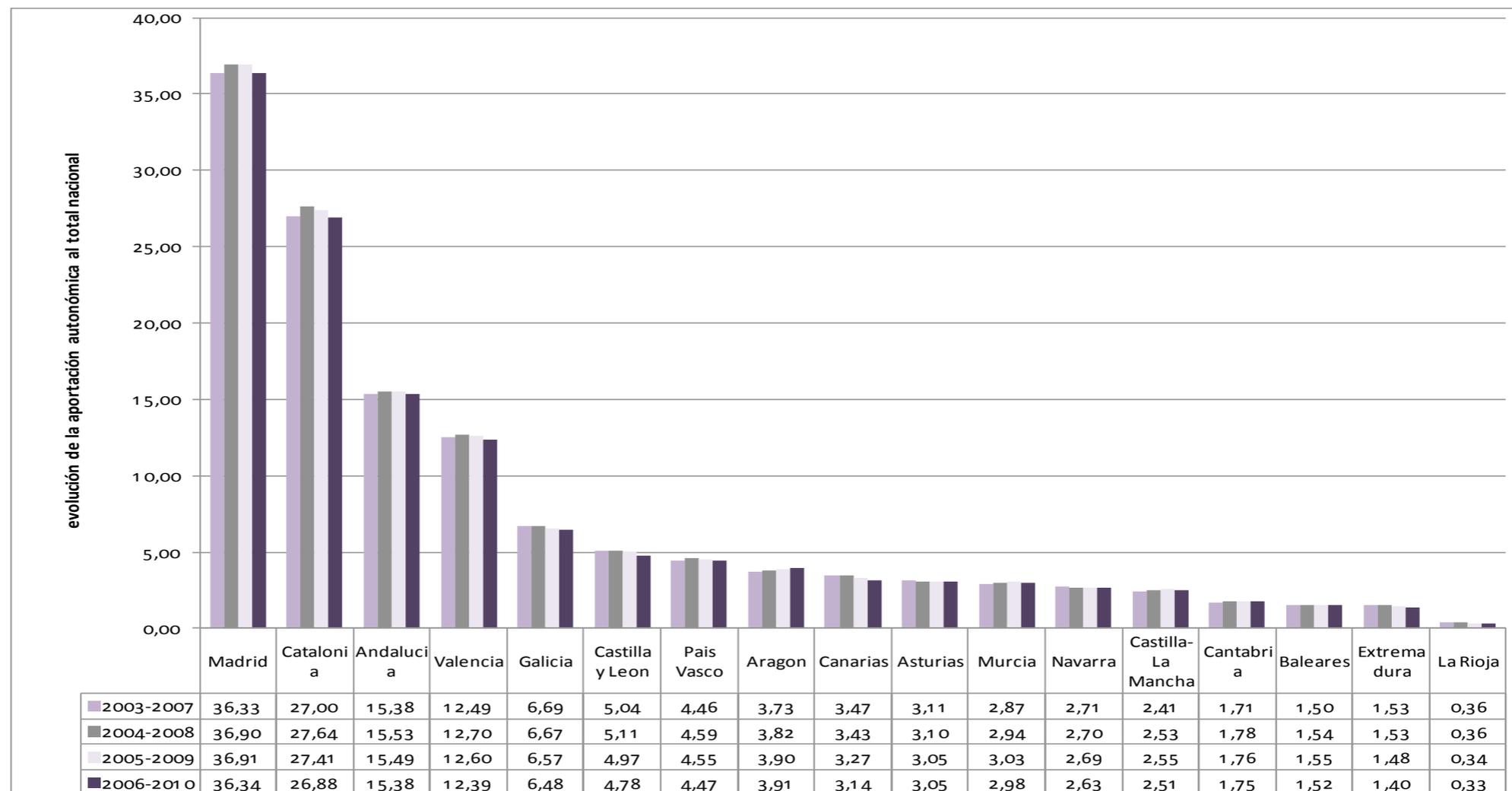


## CAPÍTULO 7

# Distribución de la producción por Comunidades Autónomas



GRÁFICO 45. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓN RELATIVA AL CONJUNTO NACIONAL.

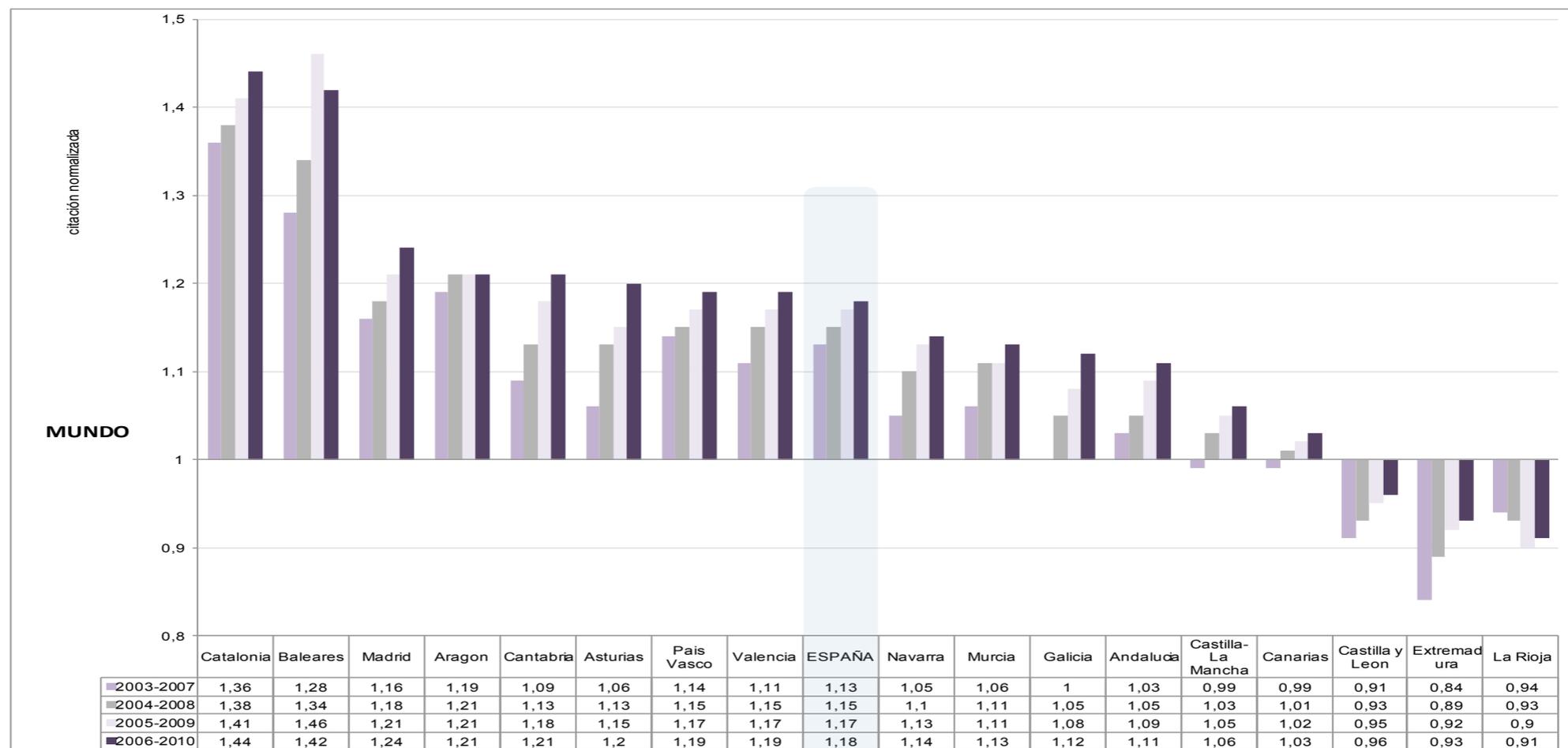


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Madrid aporta, en todos los quinquenios, más del 36% del total de la producción científica española. En el quinquenio 2006-2010 Madrid representa el 36,34%, seguido de Cataluña con el 26,88%, de Andalucía con el 15,38% y de Valencia con el 12,39%.
- En el quinquenio 2006-2010, el volumen de publicaciones desciende ligeramente en casi todas las CCAA con respecto al quinquenio anterior, cuando todas alcanzaron su máximo temporal. Sólo Asturias mantiene su valor porcentual del quinquenio 2005-2009, y Aragón lo supera ligeramente.



GRÁFICO 46. EVOLUCIÓN QUINQUENAL DEL IMPACTO NORMALIZADO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Todas las CCAA incrementan su visibilidad entre los quinquenios 2003-2007 y 2006-2010, excepto La Rioja que disminuye y que, junto con Castilla y León y Extremadura, tiene una visibilidad inferior a la media mundial.
- Si bien en el quinquenio 2005-2009 Baleares era la CCAA con la visibilidad más alta por encima de la media mundial, en el quinquenio 2006-2010, Cataluña ocupa la primera posición.



**TABLA 6. PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, QUINQUENIOS 2003-2010. NÚMERO DE PUBLICACIONES EN RELACIÓN AL NÚMERO DE HABITANTES.**

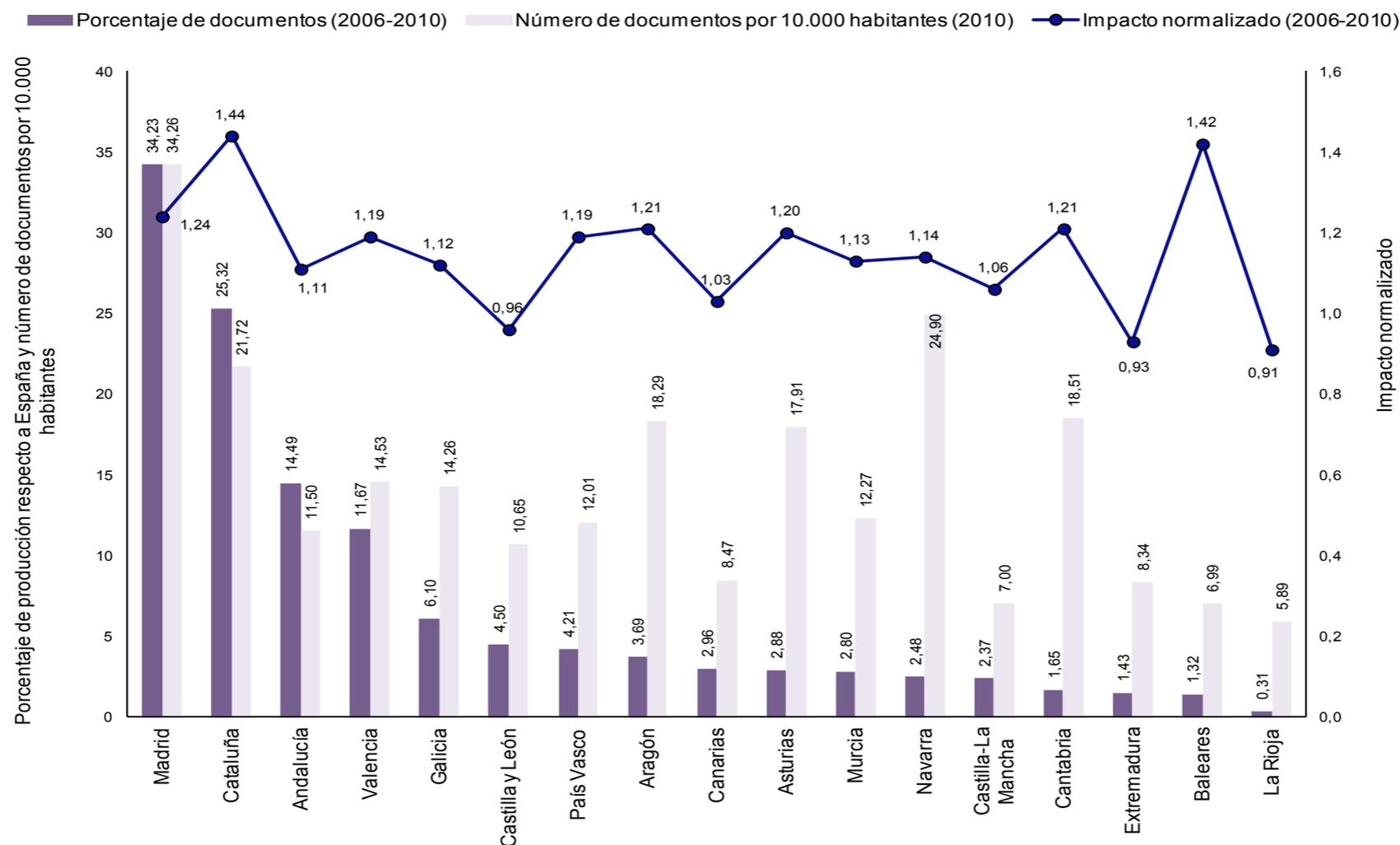
Region	2003-2007		2004-2008		2005-2009		2006-2010	
	% España	ndoc/millonhabit						
Madrid	36,33	1284,43	36,90	1379,35	36,91	1483,58	36,34	1567,19
Catalonia	27,00	804,88	27,64	879,88	27,41	941,30	26,88	996,74
Andalucia	15,38	410,16	15,53	443,72	15,49	478,88	15,38	511,86
Valencia	12,49	549,86	12,70	591,76	12,60	635,02	12,39	675,23
Galicia	6,69	519,02	6,67	561,82	6,57	603,59	6,48	644,90
Castilla y Leon	5,04	428,88	5,11	468,65	4,97	497,56	4,78	519,90
Pais Vasco	4,46	447,27	4,59	498,63	4,55	538,22	4,47	571,67
Aragon	3,73	618,36	3,82	675,10	3,90	743,53	3,91	809,07
Canarias	3,47	368,42	3,43	387,00	3,27	398,39	3,14	412,93
Asturias	3,11	621,20	3,10	672,69	3,05	721,19	3,05	784,16
Murcia	2,87	442,71	2,94	483,55	3,03	537,70	2,98	567,38
Navarra	2,71	962,41	2,70	1019,22	2,69	1095,50	2,63	1151,16
Castilla-La Mancha	2,41	261,82	2,53	290,29	2,55	314,13	2,51	333,59
Cantabria	1,71	641,38	1,78	715,64	1,76	766,76	1,75	823,98
Extremadura	1,53	301,10	1,53	325,67	1,48	344,79	1,40	352,87
Baleares	1,50	312,91	1,54	336,21	1,55	363,24	1,52	381,99
La Rioja	0,36	252,45	0,36	264,88	0,34	274,79	0,33	286,59
<b>ESPAÑA</b>		<b>475,63</b>		<b>507,84</b>		<b>549,12</b>		<b>592,44</b>

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus e Instituto Nacional de Estadística. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En relación al número de publicaciones por millón de habitantes, sólo las CCAA de Madrid, Cataluña, Andalucía, Valencia y Galicia están por encima de la media española en los cuatro períodos estudiados.
- En todos los quinquenios, Madrid aumenta en más del doble su valor con respecto al promedio nacional.



## GRÁFICO 47. DISTRIBUCIÓN Y VISIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y RATIO POR HABITANTES.

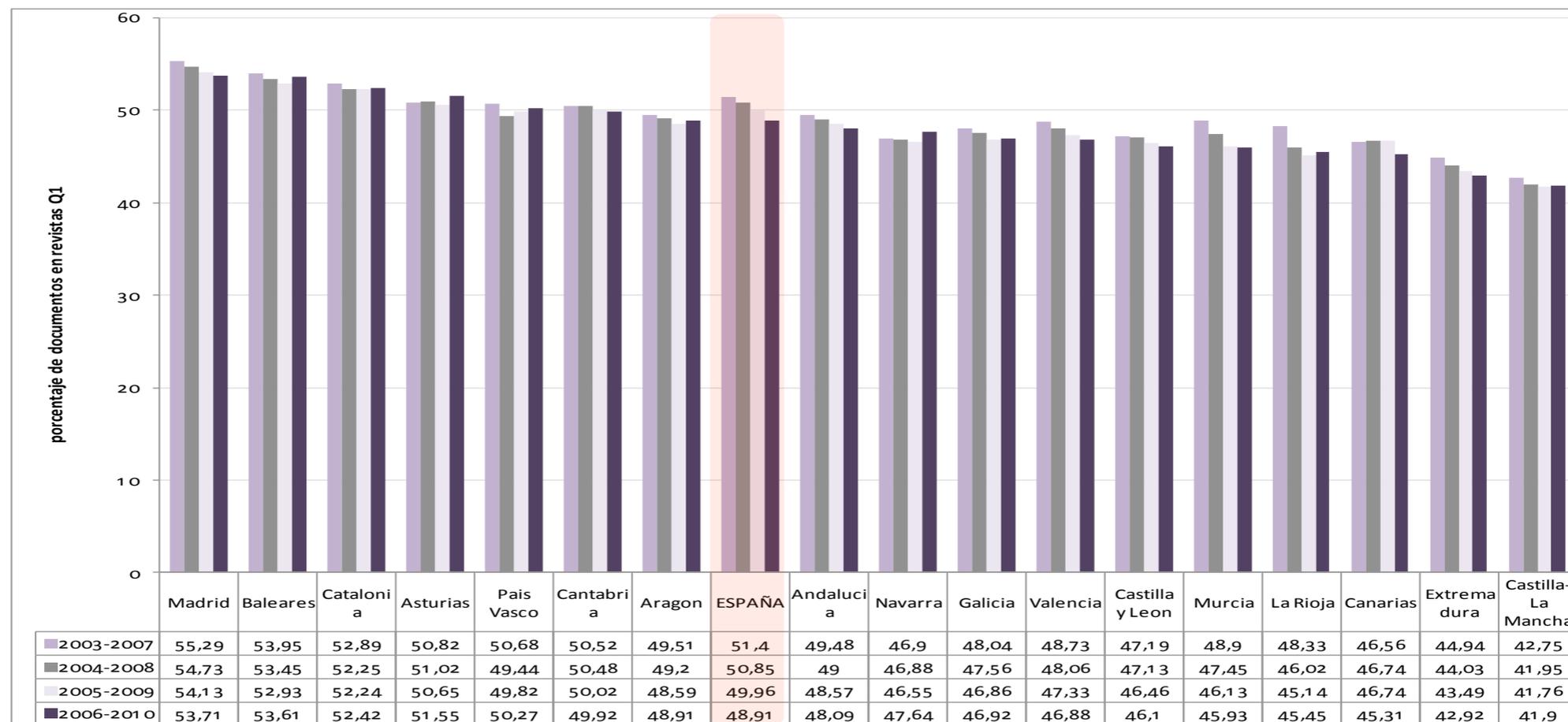


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- Todas las CCAA, excepto Castilla y León, Extremadura y La Rioja, tienen un impacto de las publicaciones superior a la media. Para el quinquenio 2006-2010, Cataluña es la CCAA que tiene una mayor visibilidad, seguida de Baleares, y presentan, respectivamente, un 44% y un 42% más de visibilidad que el promedio mundial.
- Madrid es la CCAA que más documentos por 10.000 habitantes tiene en 2010 (34,26), seguida de Navarra (24,90) y Cataluña (21,32).



GRÁFICO 48. PORCENTAJE DE DOCUMENTOS PUBLICADOS EN LAS MEJORES REVISTAS (Q1) POR SERIES QUINQUENALES.

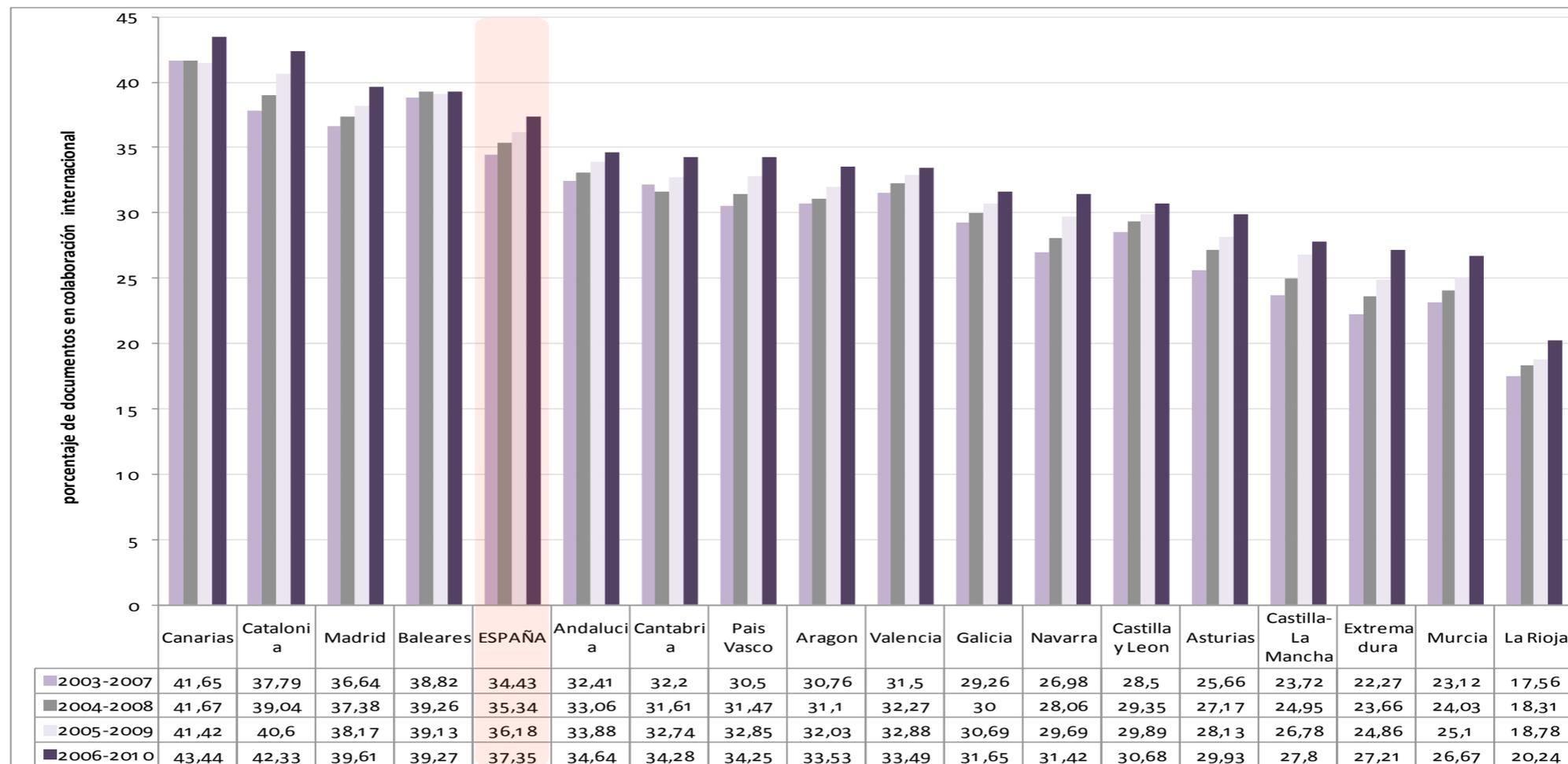


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- El porcentaje de documentos publicados en revistas Q1 disminuye en el conjunto de España entre el quinquenio 2003-2007 y el 2006-2010. Las CCAA en las que más disminuye son Murcia y La Rioja, con un descenso de tres puntos porcentuales en cada una de ellas.
- En el quinquenio 2006-2010, Madrid, Baleares, Cataluña, Asturias y País Vasco tienen más del 50% de sus documentos publicados en revistas del primer cuartil.
- Además, a las anteriores se unen Cantabria y Aragón para sumar las siete CCAA que están por encima de la media nacional en publicaciones en revistas Q1.



GRÁFICO 49. PORCENTAJE DE DOCUMENTOS PUBLICADOS EN COLABORACIÓN INTERNACIONAL POR SERIES QUINQUENALES.

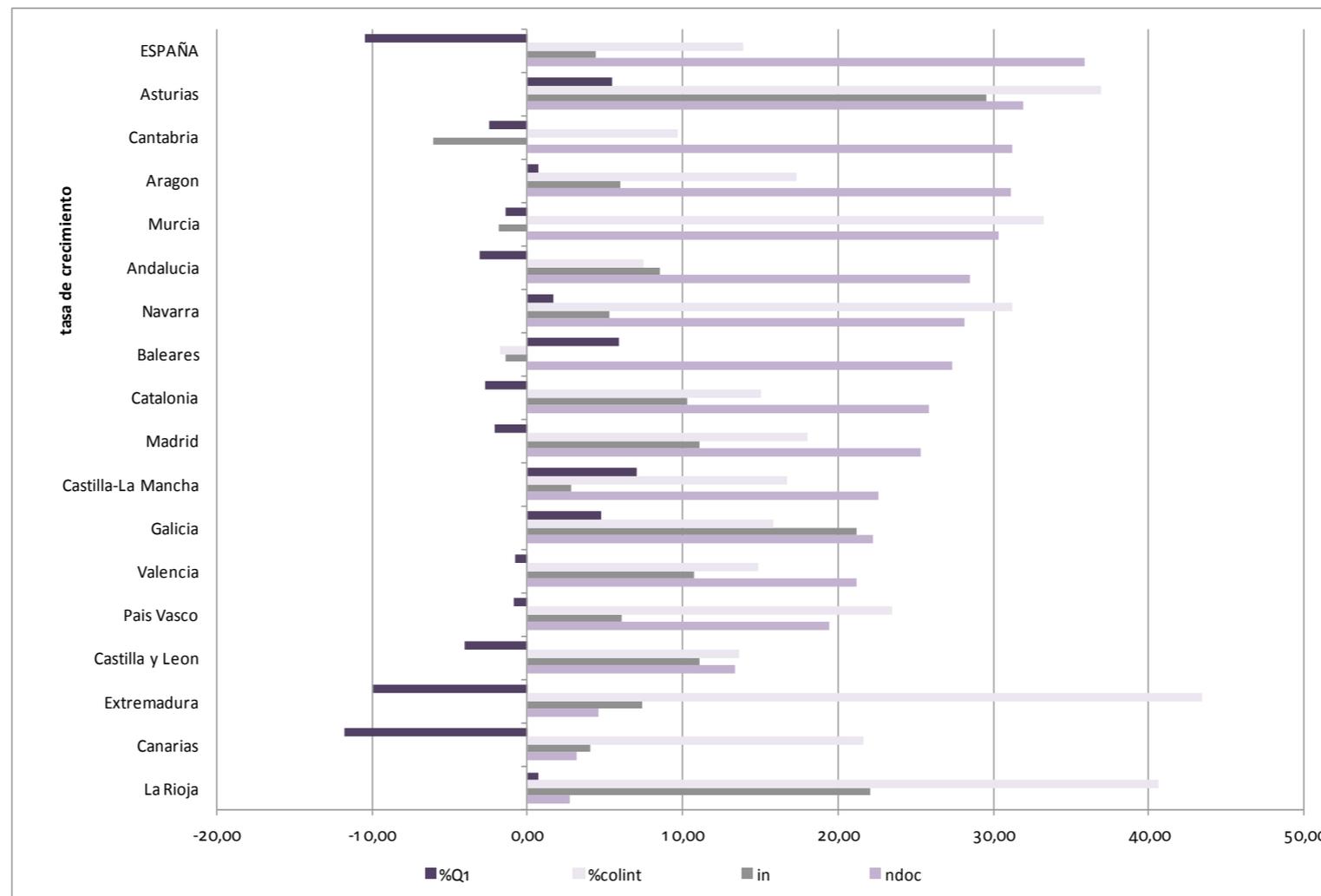


Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- La colaboración internacional aumenta en todas las CCAA entre 2003-2007 y 2006-2010. Para el total de España, se incrementa en 3 puntos porcentuales, pasando del 34,43% al 37,35% en el último quinquenio estudiado.
- Canarias es la CCAA con mayor porcentaje (43,44%) de documentos publicados en colaboración internacional y, junto con Cataluña, Madrid y Baleares son las CCAA que están por encima del promedio nacional, superando en todos los quinquenios el 35%.



GRÁFICO 50. TASA DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES INDICADORES POR CCAA (2006-2010).



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- De los principales indicadores por CCAA, la tasa de crecimiento para el período 2006-2010 es positiva para todos ellos en Asturias, Aragón, Navarra, Castilla-La Mancha, Galicia y La Rioja.
- Las tasas de crecimiento más elevadas se dan en el porcentaje de documentos en colaboración internacional en Extremadura y La Rioja.
- En el conjunto de España, la tasa de crecimiento es positiva en todos los indicadores estudiados, exceptuando el porcentaje de documentos publicados en revistas Q1 que desciende en el quinquenio 2006-2010. La tasa de crecimiento de este indicador es negativa en muchas de las CCAA, destacando Canarias, Extremadura y Castilla y León.



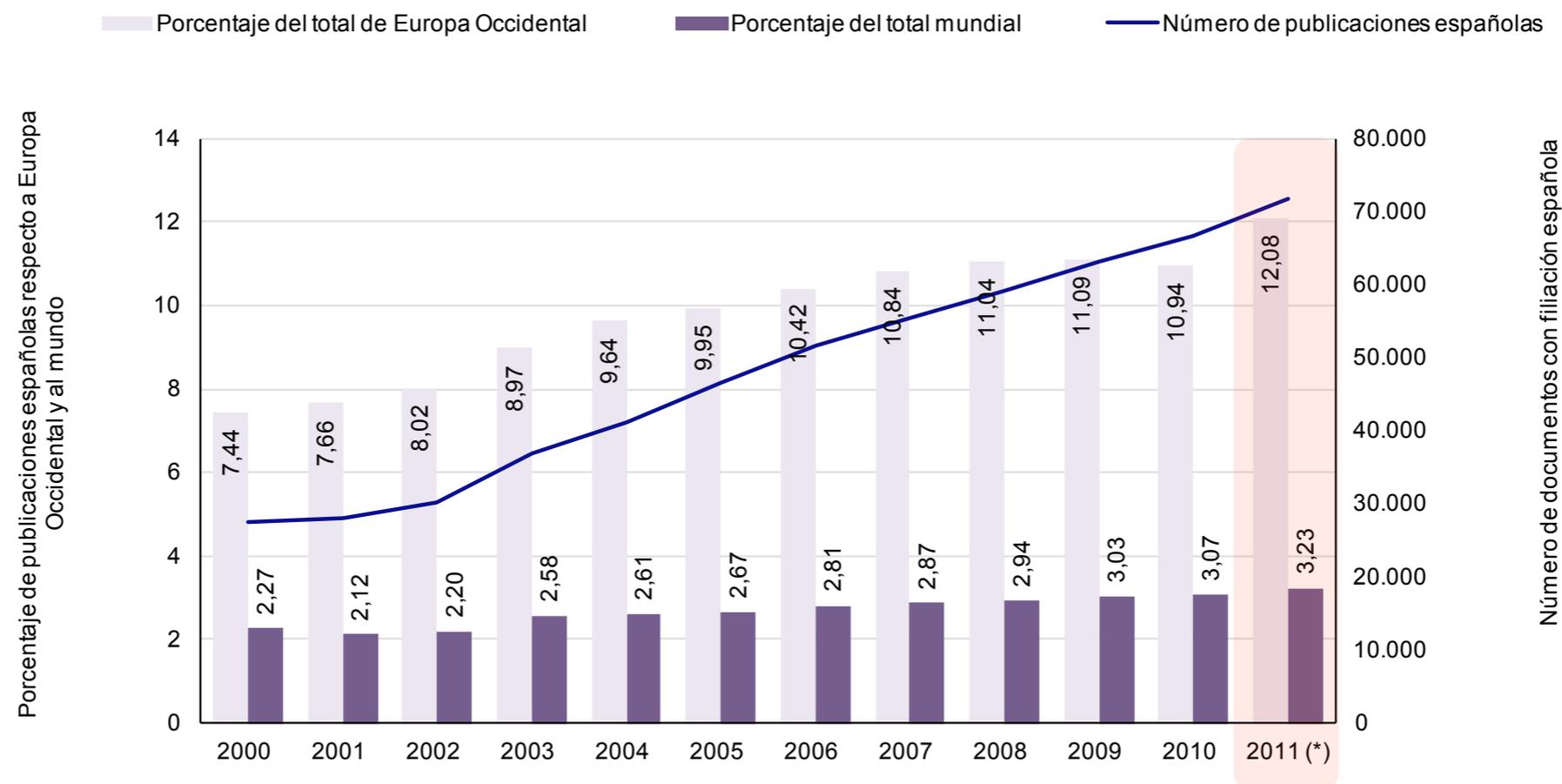


## CAPÍTULO 8

# Proyección de los principales indicadores bibliométricos para España



GRÁFICO 51. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE DOCUMENTOS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA, PORCENTAJE QUE REPRESENTAN RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y A EUROPA OCCIDENTAL, 2000-2011.



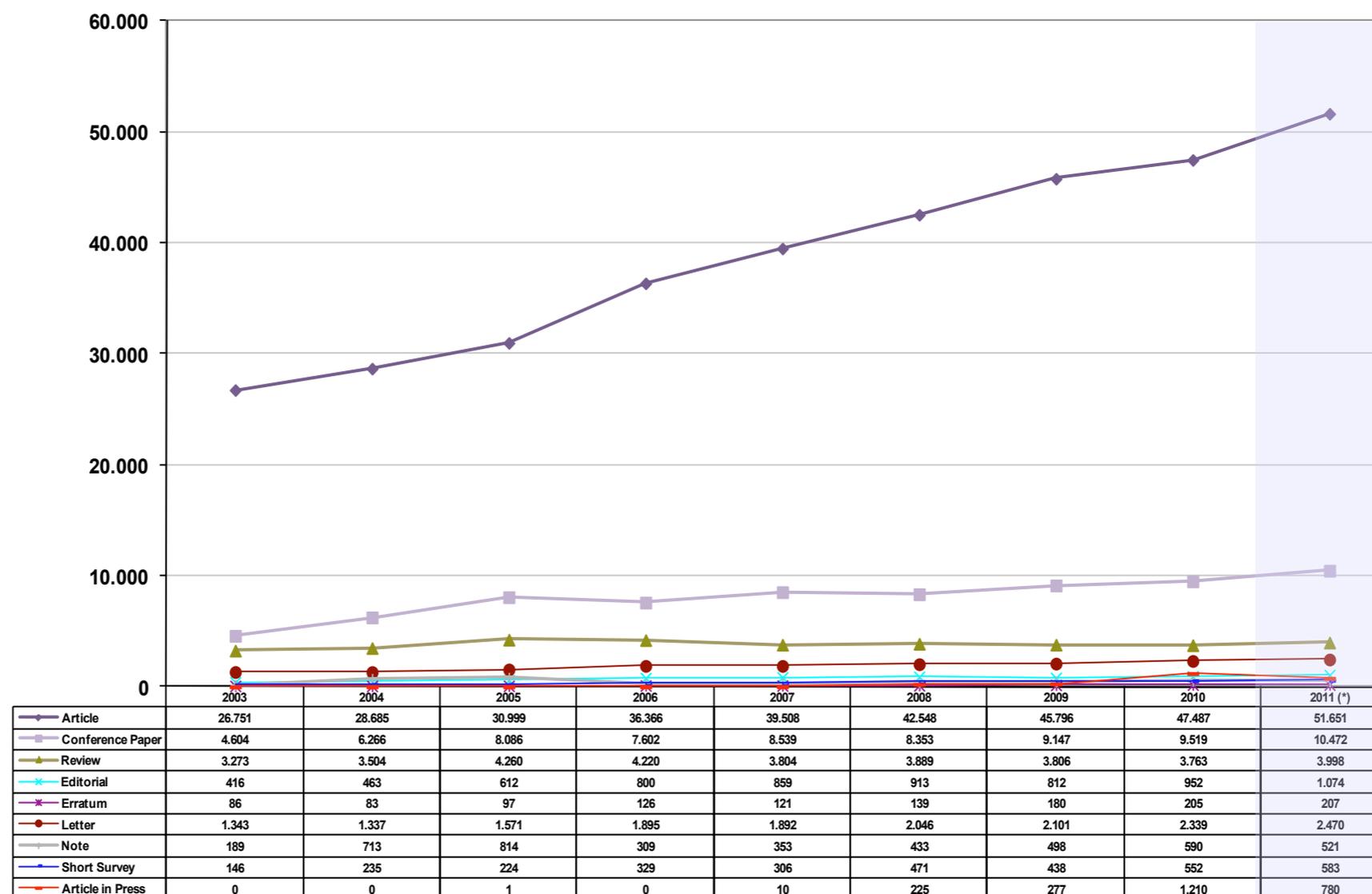
**Nota:** Valores estimados para 2011 a partir de datos 2000-2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

- En relación con los datos aportados en el gráfico 4 del presente estudio, se estima que los datos de la producción científica española en el 2011 seguirán con la misma tendencia de crecimiento de los últimos años, superando los 70.000 documentos publicados.
- La proporción de documentos publicados en relación a Europa Occidental también sigue una tendencia positiva, después del pequeño estancamiento producido en 2010, llegando a suponer la producción española el 12,08% del total de la producción científica de la región.
- La proporción con respecto al mundo se estima que se incremente en dos puntos porcentuales, llegando a suponer el 3,23% del total mundial.



GRÁFICO 52. EVOLUCIÓN ANUAL DE LOS TIPOS DE DOCUMENTOS EN LOS QUE SE PUBLICA LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA.



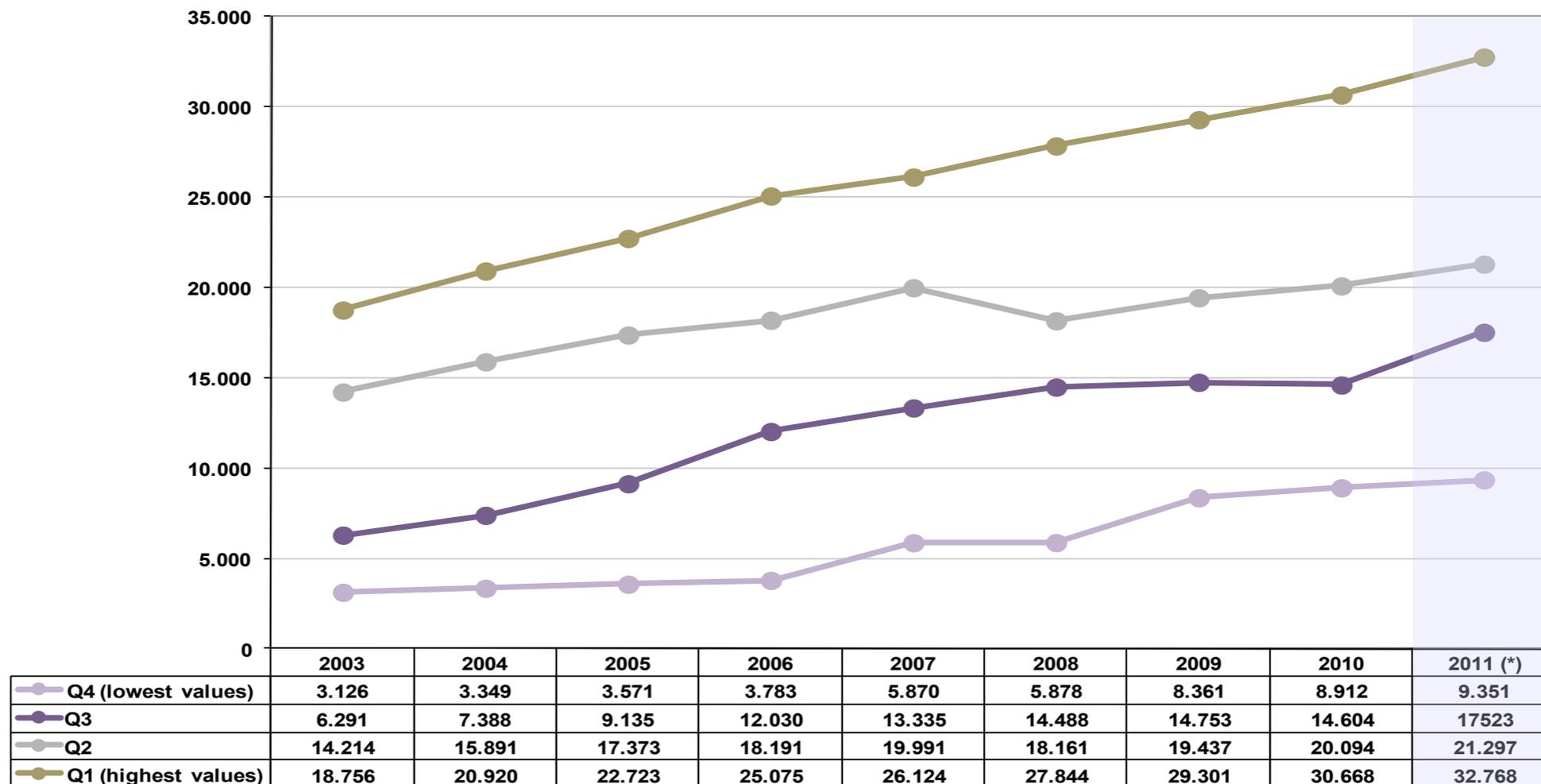
**Nota:** Valores estimados para 2011 a partir de datos 2000-2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC

- En relación con los datos aportados en el gráfico 25 del presente estudio, se estima que el número de artículos en revistas siga creciendo, siendo el tipo de documento que más se publica en España (el 71,28% del total), superando los 50.000 documentos.
- La mayoría de los tipos documentales publicados va a incrementar su volumen, destacando los artículos en congresos.



GRÁFICO 53. DISTRIBUCIÓN POR CUARTILES DE LAS REVISTAS EN LAS QUE PUBLICAN LOS CIENTÍFICOS ESPAÑOLES.



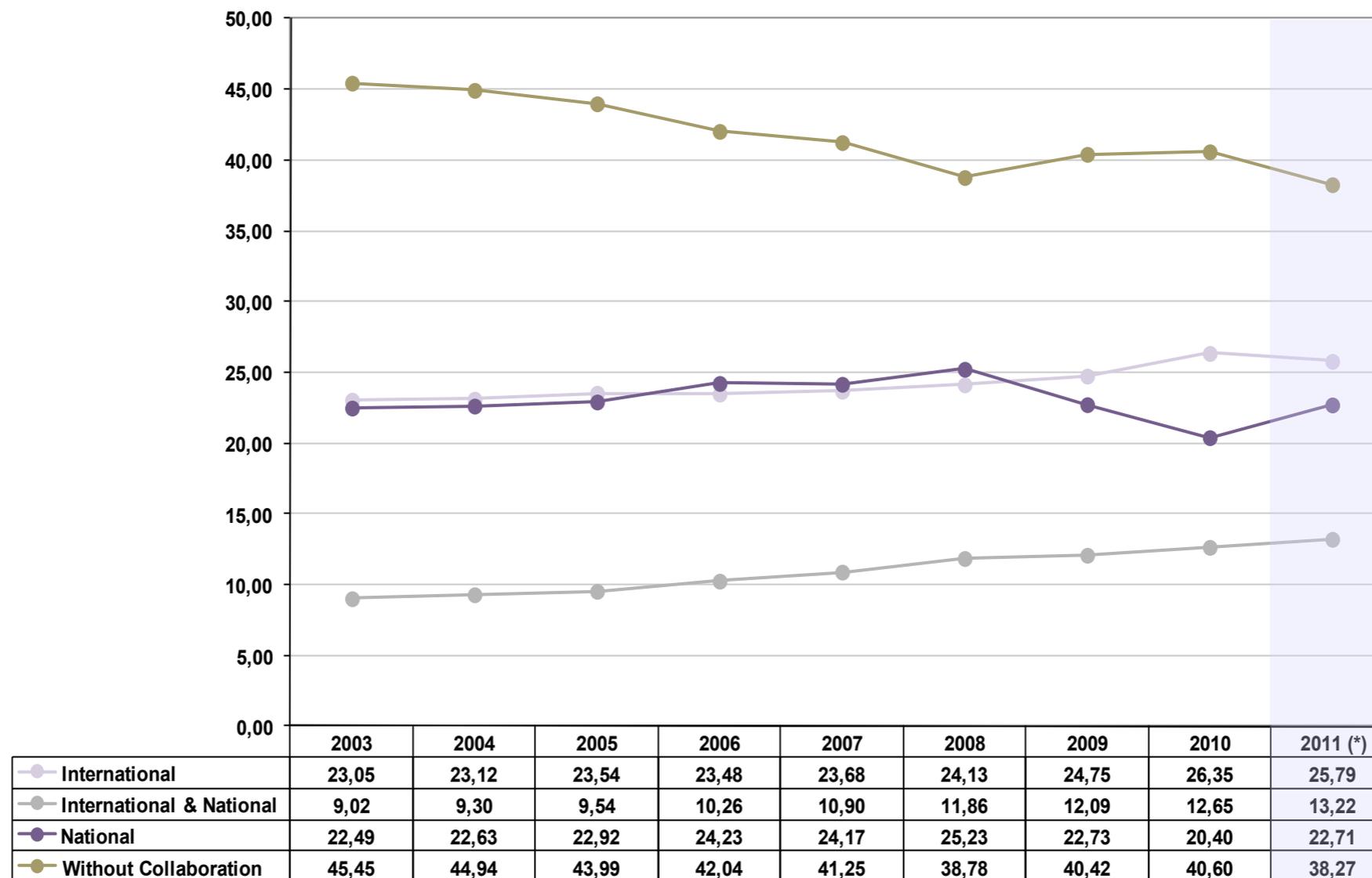
**Nota:** Valores estimados para 2011 a partir de datos 2003-2010

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En relación con los datos aportados en el gráfico 28 del presente estudio, se estima que el número de documentos publicados en revistas del primer cuartil, y siguiendo la tendencia positiva de los últimos años, llegará casi a los 33.000 documentos en 2011.
- Adicionalmente, todos los documentos publicados en revistas de calidad inferior, también se va a incrementar aunque en menor medida.
- La consecuencia más inmediata es que la calidad de la producción científica española va a seguir incrementándose, siguiendo la tendencia de todo el período estudiado.



GRÁFICO 54. PATRONES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA.



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

- En relación con los datos aportados en el gráfico 27 del presente estudio, se estima que la proporción de documentos publicados en colaboración internacional e internacional y nacional, se incremente en su conjunto, llegando a suponer el 40% del total de la producción científica española.
- El porcentaje de publicaciones sin colaboración, a pesar del ligero incremento del año 2009 y su mantenimiento en 2010, se estima que vuelva a los valores del 2008.





CAPÍTULO 9

# Notas metodológicas



### LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Como en ediciones anteriores<sup>7</sup>, la metodología y los datos empleados en este informe hacen necesaria la mención de algunas consideraciones que faciliten al lector la comprensión de los resultados obtenidos y posibiliten la extracción de sus propias conclusiones a partir de la información presentada.

Este trabajo se centra exclusivamente en los output obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto, sólo analizan aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos SCOPUS de Elsevier, 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 éstos 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 reflexividad de los indicadores cuantitativos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica, o lo que es lo mismo, el desarrollo por parte de los agregados interesados 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 pueden ser minimizados utilizando 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.

---

<sup>7</sup> Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Vargas-Quesada, B. Principales Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: 2009. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2011



### CONSIDERACIONES GENERALES Y MARCO DE REFERENCIA

El estado del sistema científico-tecnológico ha cobrado un gran interés en la esfera política autonómica, estatal y europea, debido en parte, a las evidentes conexiones entre los avances procedentes de la actividad investigadora y el empleo, el crecimiento y progreso económico y social que

mejoran el bienestar de la sociedad en su conjunto y por extensión, con la necesidad de crear una sociedad más competitiva. En este sentido, las decisiones en política científica juegan un papel fundamental en el desarrollo y evolución del sistema científico-tecnológico<sup>8</sup>.

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<sup>9-10</sup>. 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 políticas 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 continuada 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; 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<sup>11</sup> 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 de la insustituible aportación 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<sup>12</sup>. La progresión o regresión de estos indicadores constituyen buenos ejemplos de las cambiantes políticas públicas y su impacto sobre la ciencia y la tecnología<sup>13</sup>.

8 Okubo, Y. *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).

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

10 Tijssen RJW.; Visser MS., and van Leeuwen TN. 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; 2001:675-689.

11 Moravcsik, M. J. ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española De Documentación Científica*. 1989; 12:313-325.

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

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



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 de 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<sup>14</sup>.

Cada indicador presenta ventajas y limitaciones, por lo que debe prestarse especial atención en 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 está realizando. En segundo lugar, su *convergencia*, puesto que la interpretación de la actividad científica, para ser efectiva, tiene que fundamentarse en la utilización de un número significativo de indicadores que contextualicen 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<sup>15</sup>.

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 aportando herramientas para la visualización y evaluación de la investigación, proporcionando valores añadidos<sup>16</sup>.

Los estudios cienciométricos y bibliométricos han ido ganando popularidad debido a su complementariedad con los de carácter económico, y con los de redes sociales<sup>17 18</sup>. 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 términos de bibliografía impresa. Desde esta perspectiva, la ciencia es un género literario estrechamente vinculado con el medio impreso. En este sentido 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

14 Chinchilla Rodríguez, Zaida y Moya Anegón, Félix de. La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica. Granada: Universidad de Granada; 2007.

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

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

17 Diamond, A. M. Jr. 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; 2000; pp. 321-336.

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



de la cienciometría y de la bibliometría se centran fundamentalmente en la necesidad de crear indicadores cada vez más robustos<sup>19</sup>, así como determinar la situación actual del sistema ciencia-tecnología con respecto a la pasada, presentando información sobre la evolución de su desarrollo, la dinámica de su estructura y sobre sus relaciones en el entorno en el que se desarrolla<sup>20</sup>. 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 utilización de este tipo de estudios cuantitativos en todos los niveles (macro, meso, micro) para la delimitación de la posición del sistema de ciencia han sido ampliamente discutidos en la literatura de la especialidad. A pesar de ello, los análisis empíricos como el que nos ocupa presentan los resultados de la investigación bien como medición de las capacidades productivas, bien como medición de la visibilidad en el nivel internacional. La lectura combinada de la batería de indicadores facilitará la descripción esquemática y cautelosa de la situación de la investigación española. Un examen más exhaustivo precisará de enfoques y metodologías más amplias y detalladas, que escapen del objetivo general del presente estudio.

#### FUENTES 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 18.000 revistas), que supone una mejor representación de la ciencia española en el nivel internacional y por extensión, de la producción científica española <sup>21</sup>.

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 <sup>22</sup>. A partir de junio de 2009 además cuenta con la incorporación de más de mil títulos en Artes y Humanidades gracias a la incorporación de las revistas de European Science Foundation's European Reference Index for Humanities (ERIH). Por otra parte, el universo de citación de esta fuente es mucho mayor 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.

Por tanto, nos encontramos ante una herramienta multidisciplinar, internacional, con una fuerte orientación tecnológica y con un área de huma-

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

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

21 Scopus. *Content coverage*. [En línea]. Scopus, 2007. < <http://www.info.scopus.com/scopus-in-detail/facts/>>. [Consulta: 4-2-2010].

22 Bosman, J., Van Mourik, I., Rasch, M. Y Verhoeff, H. (2006) Scopus reviewed and compared. The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar. Utrecht University Library. [En línea]. Disponible en: <http://igitur-archive.library.uu.nl/DARLIN/2006-1220-200432/Scopus%20doorgelicht%20&%20vergeleken%20-%20translated.pdf>



nidades en expansión que permite ampliar estudios anteriores en los que la cobertura temática en este sentido se erigía como una limitación<sup>23 24</sup>.

A las características específicas de *Scopus* como fuente de información se suma la disponibilidad del portal en línea de acceso abierto: *SCImago Journal & Country Rank*<sup>25</sup>. Se trata de un sistema de información científica basado en los contenidos de *Scopus* entre 1996 y 2010, 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 a España en el contexto internacional, en relación con los principales productores de conocimiento en educación superior.

La información suministrada es similar a la ofrecida en los *Essential Science Indicators* nacionales. La principal diferencia radica en la agregación de indicadores sobre producción primaria, auto-citación y h-index, a los ya tradicionales (documentos, citas y citas por documento). Además, cualquier usuario puede acceder a la herramienta y replicarlos en cualquier momento, teniendo la posibilidad de compararlos con una región o un conjunto de países en el período deseado.

---

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

24 Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F.J., Herrero-Solana, V. Coverage analysis of SCOPUS: a journal metric approach. *Scientometrics* 73 (1): 57-58, 2007

25 SJR. SCImago Journal and Country Rank. [En línea]. Granada: SCImago Research Group, 2007. <<http://www.scimagojr.com/>>. [Consulta: 14-4-2009].



**METODOLOGÍA**

Este estudio emplea una serie de indicadores bibliométricos agrupados en tres grandes bloques, tal como se recoge en la tabla 15.

**TABLA 15. LISTADO DE INDICADORES****INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUANTITATIVA DE LA PRODUCCIÓN INVESTIGADORA**

Ndoc	Número de documentos de cualquier tipo
% Ndoc	Porcentaje de documentos de cualquier tipo
TC	Tasa de Crecimiento
IActividad	Índice de Actividad

**INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUALITATIVA DE LA PRODUCCIÓN INVESTIGADORA**

Ncit	Número de citas recibidas por cualquier tipo de documento
Ndoc-cit	Número de documentos con al menos una cita
%Ndoc-cit	Porcentaje de documentos citados
Cpd	Ratio de citas por documento
ASSJR	SCImago Journal Rank Medio Normalizado
PI	Potencial Investigador
IA	Índice de Atracción
IN	Citación Normalizada, Impacto Normalizado
% lid.	Porcentaje de liderazgo científico
% exc.	Porcentaje de excelencia científica

**INDICADORES DE COLABORACIÓN**

Ncol	Trabajos en colaboración
% Ncol	Porcentaje de documentos en colaboración respecto a la producción total
Índice de Coautoría	Número de autores por documento
Tasasde colaboración	Sin colaboración, colaboración nacional y colaboración internacional
%Ndoc internacional	Porcentaje de trabajos con colaboración internacional por países



A continuación se describen brevemente cada una de las dimensiones analizadas y los indicadores agrupados según el tipo de información proporcionada, así como los objetivos que persiguen y su forma de cálculo.

### INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUANTITATIVA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

En este apartado dedicado al análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se emplearán un conjunto de indicadores basados en recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancia equivalentes, un mayor número de trabajos publicados implica una mayor cantidad de resultados (output) científicos obtenidos. Este tipo de indicadores se utilizan con el fin de 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 aportación porcentual al total de trabajos producidos en España. 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, dando 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 español. La segregación por áreas temáticas de la producción total impide la realización de comparaciones, por cuanto tanto los entornos como las propias características de los ciclos productivos de cada disciplina afectan de forma considerable en los resultados finales. Además los recuentos brutos pueden no coincidir de unas ediciones a otras debido a la continua incorporación de documentos debido principalmente, a la política de inclusión retrospectiva de revistas. Lo que solo hace posible las comparaciones en términos relativos. De ahí que en cada edición se señale la fecha de consulta de la base de datos.

$$Ndoc = doc_1 + doc_x + k + doc_n$$

**INDICADOR %NDOC:** presenta el porcentaje de trabajos respecto al 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, regional, institucional o sectorial).

$$\%Ndoc = \frac{Ndoc}{\Sigma Ndoc} \times 100$$



**INDICADOR TASA DE CRECIMIENTO:** la TC muestra el aumento productivo que el dominio (región, país, comunidad, sector, institución) realiza respecto al 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.

$$TC_n = \frac{Ndoc_n - Ndoc_{n-1}}{Ndoc_{n-1}} \times 100$$

**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.

$$Activity\ Index_{clase} = \frac{Ndoc_{clase1[España]} / \sqrt{Ndoc_{clases[España]}}}{Ndoc_{clase1[Dominio]} / \sqrt{Ndoc_{clases[Dominio]}}} \times 100$$

#### INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUALITATIVA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión que nos permita una aproximación a la “calidad” asociada a la producción científica española, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de política científica. Por tanto, es preciso elegir un aspecto de la calidad con una significación práctica 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 encargados 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-visibilidad*, el impacto de cada publicación medido 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 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.



**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.

$$N_{cit} = n_{cit_1} + n_{cit_2} + \dots + n_{cit_n}$$

**NDOC CIT:** es el número de documentos de cualquier tipo que reciben 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.

**%NDOC CIT:** 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.

$$\%N_{doc\ cit} = \frac{N_{doc\ cit}}{N_{doc}} \times 100$$

**CPD (CITAS POR DOCUMENTO):** 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 Ndoc cit es extremadamente informativo.

$$C_{pd} = \frac{N_{cit}}{N_{doc}}$$

**CALIDAD CIENTÍFICA PROMEDIO O IMPACTO NORMALIZADO (IN):** este indicador compara el número medio de citas de las publicaciones de un agregado con el número medio de citas de la producción mundial en un mismo período y área temática. Se calcula a partir del *item oriented field normalized citation score average* del Karolinska Institutet sueco, fórmula que permite la normalización de los valores de citación para artículos individuales:

$$[\bar{c}]_f = \frac{\sum_{i=1}^P c_i}{\sum_{i=1}^P [\bar{\mu}_f]_i}$$



**DONDE:**  $P$  es el número de publicaciones,  $c_i$  es el número de citas de la publicación  $i$ , y  $[\bar{c}_y]_i$  es el valor medio de citas de las publicaciones del mismo tipo, publicadas el mismo año y en el mismo campo científico que el del artículo  $i$  <sup>26</sup>.

Los valores de este indicador se presentan como números decimales, y relacionan el resultado respecto a la media mundial normalizada, igual a 1. Por ejemplo, un valor de citación normalizada de 0.8 supondrá que la institución es citada un 20% menos que la media mundial; análogamente, una citación normalizada de 1.3 indicará que la producción de la institución es citada un 30% más que el promedio mundial.

**EXCELENCIA CIENTÍFICA**<sup>27</sup>: La excelencia de un trabajo científico viene determinada por su pertenencia al conjunto de documentos que forman el 10% de los que más citas hayan recibido en su categoría temática en Scopus año a año. Representa el conocimiento más apreciado por la comunidad científica atribuible con toda propiedad al dominio en cuestión y su valor por tanto se atribuye a que es el conocimiento más usado en el desarrollo de nuevo conocimiento.

**LIDERAZGO**: El liderazgo de un trabajo científico se atribuirá a la/s institución/es normalizada/s del autor responsable de la correspondencia o primer autor del trabajo, en su defecto y representa las capacidades científicas genuinas de un dominio.

**EXCELENCIA CON LIDERAZGO**: es la síntesis de los dos indicadores anteriores y hace referencia al conjunto de producción que se encuentra entre el 10% más citado en su categoría y año y que además sea responsable de la autoría (como primer autor) de los documentos producidos en cualquier nivel de agregación.

### INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN ESTRUCTURAL Y DE RELACIONES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La obtención de información para la elaboración de una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por parte de los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a partir de contenidos temáticos de las publicaciones, ha sido siempre realizada mediante análisis bibliométricos basados en el principio de co-ocurrencia. Cuando este principio es aplicado a los agentes productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, proporciona un conjunto de indicadores capaces de medir la colaboración. Cuando es referido 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 se han subdividido en representaciones multivariadas e indicadores de colaboración científica.

### REPRESENTACIONES MULTIVARIADAS

Dado que los análisis de la producción científica adquieren mayor valor cuando permiten la realización de 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 regional, 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 la identificación de las zonas más punteras de las disciplinas científicas, es

<sup>26</sup> Rehn C; Kronman U; Wadskog D. *Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet*. Stockholm: Karolinska Institutet, 2008.

<sup>27</sup> Bornmann, L.; Moya-Anegón, F.; Leydesdorff, L. (2012). The new Excellence Indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011. *Journal of Informetrics* 6 (2), 333-335.



decir, determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades, para su posterior fomento o incentivación en el caso de las debilidades o para su consolidación y proyección internacional, en el caso de las fortalezas.

Las variables proyectadas puede 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). En su caso, 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 ha indicado, la producción absoluta, ya que 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 logren superar las medias del dominio.

### INDICADORES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA

El aumento que ha experimentado la colaboración es uno de los fenómenos más visibles de entre los que han conformado la transformación que 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<sup>28</sup>. Sin embargo, esta afirmación está condicionada por factores tales 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 han producido resultados publicados. Teniendo en cuenta esta limitación este apartado se centra en el análisis de la coautoría a partir del número de autores, instituciones, regiones, 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 regional al internacional, a partir de las cuales analizar las distintas perspectivas de asociación institucional, regional y por países.

**PATRONES DE COLABORACIÓN A PARTIR DE LAS TASAS DE COLABORACIÓN INSTITUCIONAL:** Estas tasas son útiles para establecer 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:

- **DOCUMENTOS SIN COLABORACIÓN:** bajo esta etiqueta aparecen los documentos en los que sólo aparece una institución española independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento, con lo cual no se tiene en cuenta la colaboración intradepartamental o intrainstitucional.
- **COLABORACIÓN NACIONAL NETA:** los documentos que estén firmados por más de una institución española.

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



- **COLABORACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL:** los documentos en los que participa más de una institución española, independientemente de que participen además otras instituciones extranjeras.
- **COLABORACIÓN INTERNACIONAL:** los documentos firmados por más de un país.

**REDES DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL:**<sup>29 30 31</sup> Actualmente un objetivo perseguido, en muchos países desarrollados, a través de diversas medidas de política científica, es fomentar la colaboración en todos los niveles de agregación y entre todos los sectores productivos. Estos incentivos hacen un énfasis especial en el sistema de relaciones que se da en el proceso de la actividad científica, y las razones se centran básicamente en tres aspectos. A nivel académico las actividades en colaboración proporcionan un marco de retroalimentación positiva del sistema de ciencia que importa nuevo conocimiento, y la integración de este conocimiento en las instituciones y en los procesos de investigación. A nivel económico, en la capacidad para explotar y hacer rentables los recursos disponibles. A nivel político, en la traducción de los esfuerzos investigadores en innovación (Programa Marco o EUREKA, en el contexto europeo), incorporando nuevos instrumentos diseñados para tener un efecto “evaluador” y “estructurador” y reforzando la evaluación y el seguimiento de proyectos fundamentalmente a partir de los resultados de la actividad científica, y la aplicación de indicadores que recojan los criterios internacionales del entorno científico (Comisión de la Comunidad Europea, 2003; Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2004).

#### MATRICES DE COLABORACIÓN

Las unidades de análisis originales fueron los países enmarcados en la UE-27, Norteamérica y los denominados países emergentes (BRIC). A partir de un programa de gestión de base de datos se calcularon sus frecuencias de producción en colaboración internacional y como resultado del recuento de la coautoría, se elaboraron las matrices para el año 2010 a partir de las cuales se ha generado la red de similaridad. Estas matrices han sido procesadas mediante el software Pajek<sup>32</sup> y se les ha aplicado el algoritmo Kamada-Kawai<sup>33</sup>

29 Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E. y González-Molina, A. (2008). Inter-institutional scientific collaboration: an approach from social network analysis. Prime Europe-Latin American Conference on Science and Innovation Policy 2008. Mexico City, 24-26 September.

30 Chinchilla-Rodríguez, Z., Benavent-Pérez, M., Miguel, S., Moya-Anegón, F. International Collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007). Journal of the American Society for Information Science and Technology, 63 (11): 2223-2238

31 Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Hassan-Montero, Y., González-Molina, A., Moya-Anegón, F. New approach to the visualization of international scientific collaboration. Information Visualization, 9 (4): 277-287, Winter 2010. DOI: 10.1057/ivs.2009.31

32 Batagelj, V., & Mrvar, A. (2003). Analysis and visualization of large networks. In Jünger, M., Mutzel, P. (Eds.), Graph Drawing Software, (pp. 77-103). Berlin: Springer.

33 Kamada, T. y Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. Information Processing Letters, vol. 31 (1), 7-15.





## CAPÍTULO 10

# Bibliografía



- Abelson, P. Mechanisms for Evaluating Scientific Information and the Role of Peer Review. *Journal of the American Society for Information Science*. 1990; 41:216-222.
- Batagelj, V., & Mrvar, A. (2003). Analysis and visualization of large networks. In Jünger, M., Mutzel, P. (Eds.), *Graph Drawing Software*, (pp. 77-103). Berlin: Springer.
- Borgman, C.L., y Furner, J. (2002). Scholarly Communication and Bibliometrics. In B.
- Bosman, J., Van Mourik, I., Rasch, M. Y Verhoeff, H. (2006) Scopus reviewed and compared. The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar. Utrecht University Library. [En línea]. Disponible en: <http://igitur-archive.library.uu.nl/DARLIN/2006-1220-200432/Scopus%20doorgelicht%20&%20vergeleken%20-%20translated.pdf>
- Bornmann, L.; Moya-Anegón, F.; Leydesdorff, L. (2012). The new Excellence Indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011. *Journal of Informetrics* 6 (2), 333-335.
- Bosman, J., Van Mourik, I., Rasch, M. Y Verhoeff, H. (2006) Scopus reviewed and compared. The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar. Utrecht University Library. [En línea]. Disponible en: <http://igitur-archive.library.uu.nl/DARLIN/2006-1220-200432/Scopus%20doorgelicht%20&%20vergeleken%20-%20translated.pdf>
- Camí, J.; Zulueta, M. A.; Fernández, M. T.; Bordons, M., y Gómez, I. (CSIC). Producción Científica Española en Biomedicina y Ciencias de la Salud durante el Período 1990-1993: (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y Comparación con el Período 1986-1989. *Medicina Clínica*. 1997; 109(13):481-496.
- Chinchilla Rodríguez, Zaida y Moya Anegón, Félix de. *La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica*. Granada: Universidad de Granada; 2007.
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Benavent-Pérez, M., Miguel, S., Moya-Anegón, F. International Collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007). *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63 (11): 2223-2238
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E. y González-Molina, A. (2008). Inter-institutional scientific collaboration: an approach from social network analysis. Prime Europe-Latin American Conference on Science and Innovation Policy 2008. Mexico City, 24-26 September.



- Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Hassan-Montero, Y., González-Molina, A., Moya-Anegón, F. New approach to the visualization of international scientific collaboration. *Information Visualization*, 9 (4): 277-287, Winter 2010. DOI: 10.1057/ivs.2009.31
- Chinchilla-Rodríguez, Z., López-Illescas, C., Moya-Anegón, F. 2012. "Biomedical scientific publication patterns in the Scopus database: a case study of Andalusia, Spain". *ACIMED: Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 23 (3): 219-237. [Available at <http://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/321/245>]
- Cronin, B. y Atkins, H. B. The Scholar's Spoor. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 1-7.
- Debackere K. y Glänzel W. Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. 2004; 59, (2): 253-276.
- Diamond, A. M. Jr. 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; 2000; pp. 321-336.
- Gálvez, A., Maqueda, M., Martínez-Bueno, M., Valdivia E. (2005). Scientific publication trends and the developing world. *American scientist*, 6 (88):526-528.
- Glänzel, W. (2000) Science in Scandinavia: a Bibliometric Approach . *Scientometrics*, 48(2):121-150.
- Glänzel, W. (2001) National Characteristics in International Scientific Co- Authorship Relations. *Scientometrics*, 51(1):69-115.
- Grupo Scimago. Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador. *El Profesional de la Información*, 15 (3): 227-228, mayo-junio 2006
- Grupo Scimago (2007). "Análisis de la producción científica mundial por regiones". *El profesional de la información*, 16 (2): 158-159.
- Grupo Scimago. Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador (II). *El Profesional de la Información*, 16 (5): 510-511, septiembre-octubre 2007



- Grupo SCImago (2008). “Asia vista con el SCImago Journal & Country Rank (SJR)”. *El profesional de la información*, 17 (6): 677-678.
- Heimeriks, G. y Van der Besselaar, P. State of the Art in Bibliometrics and Webometrics [Web Page]. 2002 Jan; Accessed 2010
- Jiménez-Contreras, E., Moya-Anegón, F., y Delgado López-Cózar, E. The Evolution of Research Activity in Spain. The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI). *Research Policy* 31(1): 31-34
- Kamada, T. y Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, vol. 31 (1), 7-15.
- Katz, J. S. y Hicks, D. (1997) How Much Is a Collaboration Worth? A Calibrated Bibliometric Model. *Scientometrics*, 40(3):541-554.
- Katz, J. S. and Martin, B. R. What Is Research Collaboration. *Research Policy*. 1997; 26(1):1-18.
- Lawani, S. M. (1986) Some Bibliometric Correlates of Quality in Scientific Research. *Scientometrics*, 9(1-2):13-25.
- Lewison, G. y Cunningham, P. (1991) Bibliometric Studies for the Evaluation of Trans-National Research. *Scientometrics*. 1991; 21(2):223-244.
- Leydesdorff, L.; Wagner, C. (2009). Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system”. *Scientometrics*, 78 (1):23-36
- Martin, B. R. and Irvine, J. Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*. 1983; 12:61-90.
- Melin, G. (1996). The Networking University - A Study of a Swedish University Using Institutional Co-Authorships as an Indicator. *Scientometrics*, 35(1):15-31.
- Melin, G. (1999) Impact of National Size on Research Collaboration - A Comparison Between Northern European and American Universities. *Scientometrics*, 46(1):161-170.
- Melin, G. y Persson, O. (1998) Hotel Cosmopolitan - A Bibliometric Study of Collaboration at Some European Universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(1):43-48.



- Moed HF. UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*. 2008; 74(1):141-149.
- Moed, H. *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht (Netherlands): Springer; 2005.
- Moravsick, M. J. ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española De Documentación Científica*. 1989; 12:313-325.
- Moya-Anegón F. (dir), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: ISI Web of Science 1998-2002*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2004.
- Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Vargas-Quesada, B. *Principales Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: 2009*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2011
- Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., Herrero-Solana, V. Coverage analysis of SCOPUS: a journal metric approach. *Scientometrics* 73 (1): 57-58, 2007
- Narin, F.; Stevens, K. y Whitlow, E. S. (1991) Scientific Cooperation in Europe and the Citation of Multinationally Authored Papers. *Scientometrics*, 21(3):313-323.
- Okubo, Y. *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).
- Rehn C; Kronman U; Wadskog D. *Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet*. Stockholm: Karolinska Institutet, 2008.
- Rinia, Ed J. *Scientometrics Studies and their Role in Research Policy of Two Research Councils in the Netherlands*. *Scientometrics*. 2000; 47(2):363-378.
- Schubert, A. y Braun, T. (1990) International Collaboration in the Sciences, 1981-1985. *Scientometrics*, 19(1-2):3-10.
- Scopus. Content coverage. [En línea]. Scopus, 2007. < <http://www.info.scopus.com/scopus-in-detail/facts/>>. [Consulta: 4-2-2010].



- Scopus. SNIP & SJR a new perspective in Journal metrics. Recuperado Enero 31, 2010 de <http://info.scopus.com/journalmetrics/sjr.html>
- SJR. SCImago Journal and Country Rank. [En línea]. Granada: SCImago Research Group, 2007. <<http://www.scimagojr.com/>>. [Consulta: 14-4-2009].
- Thomson Reuters. Introducing The Impact Factor. Consulta: Febrero 31, 2012, de [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/academic/impact\\_factor/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/academic/impact_factor/)
- Tijssen RJW.; Visser MS., and van Leeuwen TN. 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; 2001, 675-689.
- Van Raan, A. F. J. Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications. Research Evaluation. 1993; 3:151-166.
- Zitt, M., Perrot, F., Barré, R. (1998). The Transition from “National” to “Transnational” Model and Related Measures of Countries’ Performance. Journal of the American Society for Information Science, 49 (1): 30-4





 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD</p>
---	--

**FECYT**  FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

