



Capítulo 5

Indicadores de producción científica de las universidades españolas y las instituciones de investigación

Introducción

El capítulo 5 del *Informe CYD 2014* vuelve a estar dedicado, como en ediciones anteriores, a los *rankings* universitarios. Se compone de dos apartados. En el primero, titulado “Producción científica y excelencia con liderazgo: indicadores de posición general y por áreas de las instituciones universitarias españolas (2009-2013)” se analizan las universidades españolas a partir de una serie de indicadores cuantitativos que caracterizan y posicionan dichas universidades teniendo en cuenta los trabajos científicos publicados. Para la ordenación se tienen en cuenta los siguientes indicadores: el volumen total de producción científica, la calidad relativa medida a través de indicadores de impacto de esos trabajos, el porcentaje de trabajos publicados en el primer cuartil de cada categoría y el porcentaje de trabajos publicados entre el 10% de los más citados de cada categoría en los que la institución ha liderado la investigación.

En el segundo apartado, titulado “La producción científica española en el contexto internacional y la posición comparada de sus instituciones de investigación en el mundo (2009-2013)”, el objetivo es presentar los principales indicadores de producción científica de España, referidos al total de la producción del país y al conjunto de las principales instituciones productivas que lo conforman. La posición de la ciencia española a partir de estos indicadores se enmarca en una

perspectiva internacional, permitiendo un análisis comparado de su situación y evolución en el contexto mundial. Los indicadores y las dimensiones que se analizan son: el volumen de la producción científica a partir del número total de publicaciones; una aproximación al uso de los resultados científicos por parte de los mismos investigadores a partir del promedio de citas recibidas por las publicaciones; la calidad relativa medida a través del índice normalizado de impacto –respecto a la media mundial– de un país, región o institución (que permite comparar unidades con especializaciones científicas y temáticas muy diversas); el factor de impacto de la revista de publicación (que indica la visibilidad de las publicaciones) y, específicamente, el porcentaje de trabajos científicos que se han incluido en revistas clasificadas dentro del primer cuartil, según su impacto; el porcentaje de excelencia científica, que indica la cantidad de producción científica que se ha incluido en el grupo del 10% de trabajos más citados de su campo científico a nivel mundial; el porcentaje de liderazgo científico, que se asocia con el primer autor y el de contacto de las publicaciones; y la proporción de colaboración internacional en las mismas.

Los dos apartados de que se compone el capítulo 5 del informe utilizan datos provenientes de los registros bibliométricos incluidos en la base de datos Scopus y han sido elaborados por Elena Corera, Zaida Chinchilla, Félix de Moya y Luis

Sanz Menéndez, del Instituto de Políticas y Bienes Públicos del Centro Superior de Investigaciones Científicas y Grupo SCImago.

Finalmente, el capítulo concluye con tres recuadros: “Las universidades españolas en los *rankings* internacionales: principales recomendaciones para la mejora de su visibilidad”, de Elías Sanz-Casado, Carmen Pérez Esparrells, José María Gómez Sancho, Andrés Pandiella, Fernando Casani, María Luisa Lascurain y José Manuel Pastor; “U-Multirank. A new international ranking of universities”, de Gero Federkeil, y “El Ranking CYD”, de Karsten Krüger, sobre las principales características de la segunda edición del Ranking CYD.

5.1 *Producción científica y excelencia con liderazgo: indicadores de posición general y por áreas de las instituciones universitarias españolas (2009-2013)*

Elena Corera, Zaida Chinchilla, Félix de Moya y Luis Sanz Menéndez
Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC (IPP), Grupo SCImago

Introducción

En este apartado se muestra un análisis de las universidades españolas a través de una serie de indicadores cuantitativos que las caracterizan y posicionan a partir del número de publicaciones científicas en las que investigadores con esa afiliación aparecen como autores. Cuatro indicadores tratan de representar los aspectos más relevantes del conjunto de publicaciones del periodo seleccionado: el volumen total de la producción científica, la calidad relativa medida a través de indicadores de impacto de esos trabajos, el porcentaje de publicaciones en el primer cuartil de cada categoría temática y el porcentaje de trabajos publicados entre el 10% de los más citados de cada categoría en los que la institución ha liderado la investigación. Se ha considerado incluir este último indicador como exponente de la capacidad de las universidades para encabezar la difusión de los resultados de investigación de un conjunto de publicaciones altamente citadas, además de como continuación de lo publicado en la edición anterior.

Los datos se han generado a partir de los registros bibliográficos incluidos en la base de datos Scopus (propiedad de Elsevier B.V., el primer editor mundial de revistas científicas), que contiene actualmente más de 54 millones de documentos con sus referencias bibliográficas, procedentes de un total de cerca de 30.000 revistas científicas de todos los campos. La base de datos Scopus duplica el número de revistas indexadas con respecto a la Web of Science (de Thomson Reuters), lo que asegura una mayor cobertura temática y geográfica.

Los datos de Scopus se han procesado y calculado desde la aplicación *SCImago Institutions Rankings* (SIR)¹ elaborada por el grupo SCImago a partir de la producción científica contenida en la base de datos Scopus en el quinquenio 2009-2013, en su versión de diciembre de 2014. Se han agrupado las variantes encontradas en las afiliaciones institucionales de un centro bajo un nombre único para agrupar su producción científica. El SIR es una herramienta que, por un lado, genera indicadores de posición de las instituciones construidos a partir de datos exclusivamente cuantitativos y, por

otro, amplía sustancialmente el número de instituciones (sobre otros productos homologables), incluyendo más de 3.000 entidades entre las más productivas del mundo.

Para la elaboración de este trabajo se han tenido en cuenta aquellas instituciones (públicas y privadas) que se dedican a la educación superior en España en el periodo 2009-2013 y que han superado los 100 documentos publicados en 2013. Se han elaborado los indicadores generales para todas las universidades españolas, así como indicadores específicos referidos a 6 áreas científicas distintas. Las áreas seleccionadas corresponden a campos clasificatorios generales de agrupamiento de las revistas científicas y son fácilmente reconocibles por los investigadores. En este caso se muestran solamente aquellas instituciones que superan por área los 100 documentos publicados en 2013.

En el cuadro 8 se muestran las áreas analizadas este año, que son las seis con mayor producción en el quinquenio 2009-2013.

1. <<http://www.scimagoir.com>>

Para poder profundizar en la evolución de los indicadores, en esta ocasión mostramos los mismos que en la edición anterior: producción absoluta, impacto normalizado, porcentaje de producción en revistas del primer cuartil, por su impacto y porcentaje de documentos liderados que consiguen la excelencia científica.

Obviamente la robustez de la metodología y la potencial interpretación de los indicadores en términos comparativos está asociada al hecho de que el modo de comunicación científica fundamental de los resultados de investigación de cada área de las seleccionadas sea la publicación en revistas.

Para facilitar el análisis de los resultados, los cuadros están ordenados alfabéticamente, lo que permite localizar con mayor rapidez la institución. Por otra parte se han sombreado los valores de los indicadores teniendo en cuenta la distribución descendente de cada uno de ellos. Así, las celdas más oscuras se corresponden con las instituciones con mejores valores en ese indicador, y las más claras con los valores más bajos. Además aparecen destacados en negrita los valores *top three* de cada indicador (valores *top ten* en el caso del cuadro que contiene el total de la producción científica del periodo, sin diferenciar por áreas).

Indicadores de posición agregada de las universidades

Los resultados generales de producción científica agregada 2009-2013 están disponibles en el cuadro 1, donde se muestran los cuatro indicadores mencionados anteriormente para cada institución española de educación superior con más de 100 documentos publicados en el último año del periodo. Con respecto a ediciones anteriores, este año ha aumentado el número de instituciones que superan este umbral, llegando a las 59. Son dos universidades privadas las que hacen su aparición: la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir y la Universidad Pontificia Comillas.

A continuación se analizan las universidades teniendo en cuenta su producción científica. Destacan por su volumen de producción la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid (repitiéndose las posiciones de anteriores análisis). A pesar de la magnitud del volumen de producción hay que señalar que la primera universidad española queda fuera de las 100 primeras universidades del mundo en volumen de producción, dado que la Universitat de Barcelona ocupa el puesto 154 (aunque gana posiciones sobre versiones anteriores del SIR), justo detrás de la Arizona State University (EE.UU.); así pues, en conjunto, las universidades españolas no retrocen en los indicadores de volumen.

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	13.717	1,42	61,35	6,39
Universidad Cardenal Herrera CEU	517	0,74	43,33	2,21
Universidad Carlos III de Madrid	6.016	1,04	41,16	8,14
Universidad Católica de Valencia San Vicente Martir	319	0,76	34,17	1,97
Universidad Católica San Antonio de Murcia	465	0,48	23,44	1,77
Universidad Complutense de Madrid	17.220	1,07	52,15	5,86
Universidad de Alcalá	4.340	1,02	45,67	5,14
Universidad de Almería	2.526	1,02	44,50	7,22
Universidad de Burgos	1.036	1,15	56,66	8,71
Universidad de Cádiz	2.546	1,05	48,23	5,84
Universidad de Cantabria	4.868	1,44	52,88	5,87
Universidad de Castilla-La Mancha	6.390	1,11	49,48	8,90
Universidad de Córdoba	4.278	1,20	57,95	9,39
Universidad de Deusto	802	0,92	22,19	4,92
Universidad de Extremadura	4.134	1,02	48,02	7,00
Universidad de Granada	13.211	1,30	52,37	7,96
Universidad de Huelva	1.840	1,07	52,99	6,90
Universidad de Jaén	2.866	1,20	48,12	7,01
Universidad de La Laguna	4.828	1,17	57,19	4,09
Universidad de La Rioja	1.163	1,05	54,34	7,75
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	2.584	1,14	44,35	5,94
Universidad de León	2.149	1,04	52,16	6,55
Universidad de Málaga	5.435	1,13	44,18	7,07
Universidad de Murcia	6.122	1,06	48,27	7,73
Universidad de Navarra	5.540	1,29	52,11	8,04
Universidad de Oviedo	7.286	1,31	54,42	6,86
Universidad de Salamanca	5.485	1,08	49,77	5,91
Universidad de Sevilla	11.312	1,15	52,71	7,87
Universidad de Valladolid	4.832	0,89	46,94	5,88
Universidad de Zaragoza	10.432	1,26	54,67	8,35
Universidad del País Vasco	10.979	1,21	54,80	7,37
Universidad Europea de Madrid	587	0,97	51,11	2,08
Universidad Miguel Hernández	3.412	1,16	54,34	8,08
Universidad Nacional de Educación a Distancia	2.779	0,88	35,73	4,71
Universidad Pablo de Olavide	2.156	1,09	56,35	7,01
Universidad Politécnica de Cartagena	2.135	1,00	45,90	7,47
Universidad Politécnica de Madrid	11.262	1,01	41,50	6,73
Universidad Pontificia Comillas	553	0,92	33,63	6,45
Universidad Pública de Navarra	2.557	1,28	49,94	8,53
Universidad Rey Juan Carlos	3.658	1,14	48,58	7,66
Universidad San Pablo CEU	726	0,94	51,52	5,35
Universidade da Coruña	3.564	0,91	39,70	6,00
Universidade de Santiago de Compostela	8.669	1,28	56,30	7,17
Universidade de Vigo	6.318	1,09	48,42	8,42
Universitat Autònoma de Barcelona	17.758	1,50	59,48	7,16
Universitat d'Alacant	4.821	1,04	48,39	7,74
Universitat de Barcelona	21.441	1,56	62,29	7,29
Universitat de Girona	3.608	1,28	52,27	7,82
Universitat de les Illes Balears	3.844	1,40	59,89	7,52
Universitat de Lleida	2.346	1,31	58,10	10,71
Universitat de València	14.640	1,39	55,54	6,33
Universitat Internacional de Catalunya	368	1,12	52,72	6,83
Universitat Jaume I	3.304	1,25	48,88	10,60
Universitat Oberta de Catalunya	900	0,92	21,44	6,23
Universitat Politècnica de Catalunya	14.343	1,23	39,45	7,75
Universitat Politècnica de València	11.833	1,17	44,96	9,62
Universitat Pompeu Fabra	5.396	1,68	59,80	8,53
Universitat Ramon Llull	1.103	1,18	40,89	5,40
Universitat Rovira i Virgili	5.027	1,49	57,83	11,52

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En negrita los valores top ten de cada indicador

Se ha elaborado un índice normalizado de citación con el objetivo de tener en cuenta las muy diversas especialidades científicas y las diferentes pautas de publicación y citación de los campos científicos. En ese índice normalizado de impacto (en este cuadro es independiente de la cartera de especialidades que caracterizan a cada universidad), la Universitat Pompeu Fabra es la primera y aumenta con respecto al anterior valor del indicador (1,68 frente a 1,65 del periodo 2008-2012; manteniendo la tónica de incrementos de otros años). La segunda es la Universitat de Barcelona (1,56), que también crece, mientras que la tercera institución por impacto normalizado es la Universitat Autònoma de Barcelona, que supera en una centésima a la Universitat Rovira i Virgili.

Más del 80% de las entidades universitarias españolas con más de 100 documentos publicados en 2013 tienen un impacto medio superior o igual a 1, que es el valor de referencia asociado a la media mundial. También hay que señalar que las universidades públicas continúan situándose, tanto en producción como en impacto, en mejor situación que las privadas.

Teniendo en cuenta el porcentaje de artículos publicados en revistas del primer cuartil, las tres instituciones *top* son la Universitat de Barcelona (62,29%), la Universidad Autónoma de Madrid (61,35%) y la Universitat de les Illes Balears (59,89%). Las tres universidades aumentan

el porcentaje con respecto al quinquenio anterior. Del total de las 59 universidades que aparecen en el cuadro 1, en torno a la mitad coloca más del 50% de sus trabajos de investigación en revistas del primer cuartil.

Otro indicador que refleja no solo la alta visibilidad de la producción científica, sino también la capacidad de protagonismo e iniciativa de los investigadores de una institución, es el porcentaje de excelencia con liderazgo del conjunto de la producción. Destaca con una tasa superior al 10%, un año más, la Universitat Rovira i Virgili, seguida por la Universitat de Lleida y la Universitat Jaume I, ambas también con valores superiores al 10%.

En términos generales y atendiendo a los datos mostrados en el cuadro 1, en esta edición no pueden destacarse las instituciones españolas de educación superior que son capaces de alcanzar los tres mejores valores para los cuatro indicadores analizados, ya que la mejor posicionada, la Universitat de Barcelona, solo lo consigue en tres de ellos (no es *top three* en excelencia con liderazgo) y la segunda mejor posicionada, la Universitat Autònoma de Barcelona, solo lo consigue en dos de los cuatro indicadores (no es *top three* ni en excelencia con liderazgo ni en porcentaje de artículos publicados en revistas del primer cuartil, según su impacto).

Indicadores de posición en seis áreas científicas

Como se ha indicado anteriormente, para realizar el análisis por áreas científicas se han seleccionado aquellas que, superando el umbral de 100 documentos publicados en 2013, se corresponden con las que tienen las primeras seis posiciones en volumen de producción.

En el área de **Medicina**² (véase el cuadro 2), se observa que en la clasificación por producción se mantienen las mismas tres instituciones que en la clasificación general. La Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid son las instituciones de educación superior con más de 3.700 documentos en el periodo. La Universitat de Barcelona (1ª posición) duplica la producción de la Universidad Complutense de Madrid (3ª posición). En el indicador por impacto normalizado localizamos a la Universidad Pública de Navarra con 1,94, la Universitat de Barcelona con 1,93 y la Universitat de les Illes Balears con 1,78. Con más del 66% de la producción en revistas del primer cuartil, la Universitat Pompeu Fabra, la Universitat de les Illes Balears y la Universidad Pablo Olavide consiguen los mejores valores para

el periodo. En el indicador de excelencia con liderazgo destacan la Universitat de Barcelona, seguida de la Universidad de Navarra, ambas con más del 7% de sus trabajos publicados incluidos entre el 10% de trabajos más citados del área y con liderazgo de un investigador afiliado a la universidad correspondiente, y en tercera posición la Universitat Rovira i Virgili.

Medicina es, de las seis estudiadas, el área con mayor número de instituciones, pero la distribución del número de documentos es muy desigual: el volumen de producción de la primera clasificada es casi 25 veces mayor que el de la última.

Combinando las ordenaciones de las instituciones de todos los indicadores, es la Universitat de Barcelona la mejor posicionada, ya que consigue ser *top three* en tres de los cuatro indicadores (salvo porcentaje de trabajos publicados en revistas del Q1).

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	3.170	1,41	62,74	5,99
Universidad Complutense de Madrid	3.770	1,07	52,73	3,95
Universidad de Alcalá	1.158	0,88	42,57	2,33
Universidad de Cantabria	885	1,26	53,79	3,73
Universidad de Castilla-La Mancha	858	1,11	52,33	6,41
Universidad de Córdoba	809	1,39	58,34	5,81
Universidad de Extremadura	690	1,00	52,03	3,04
Universidad de Granada	2.647	1,18	56,48	5,21
Universidad de Jaén	518	0,89	44,59	1,35
Universidad de La Laguna	615	1,08	53,98	2,76
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	627	1,71	57,26	3,51
Universidad de León	400	1,00	50,25	5,50
Universidad de Málaga	808	1,37	56,44	4,21
Universidad de Murcia	1.370	1,16	52,26	6,28
Universidad de Navarra	2.793	1,51	55,75	7,23
Universidad de Oviedo	1.236	1,25	58,98	4,37
Universidad de Salamanca	1.211	1,39	57,31	6,28
Universidad de Sevilla	1.716	1,31	57,87	6,35
Universidad de Valladolid	903	1,00	51,61	3,99
Universidad de Zaragoza	1.806	1,29	55,26	4,32
Universidad del País Vasco	1.796	1,28	59,63	5,96
Universidad Europea de Madrid	373	1,09	54,42	1,34
Universidad Miguel Hernández	1.135	1,25	52,86	5,99
Universidad Pablo de Olavide	484	1,30	66,12	5,99
Universidad Politécnica de Madrid	846	1,08	57,57	3,66
Universidad Pública de Navarra	335	1,94	60,90	4,18
Universidad Rey Juan Carlos	826	0,93	51,45	4,72
Universidade de Santiago de Compostela	1.682	1,35	59,99	6,36
Universidade de Vigo	892	1,26	48,88	6,28
Universitat Autònoma de Barcelona	6.145	1,57	60,34	5,09
Universitat d'Alacant	653	0,88	43,80	2,45
Universitat de Barcelona	7.679	1,93	63,97	7,61
Universitat de Girona	537	1,29	54,38	4,28
Universitat de les Illes Balears	628	1,78	67,68	6,05
Universitat de Lleida	430	1,25	57,21	6,05
Universitat de València	3.576	1,48	53,69	5,09
Universitat Politècnica de Catalunya	703	1,10	52,92	2,99
Universitat Politècnica de València	852	1,00	45,89	5,63
Universitat Pompeu Fabra	1.665	1,75	69,61	5,83
Universitat Rovira i Virgili	1.143	1,69	61,94	6,65

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En negrita los valores top three de cada indicador

El área de **Bioquímica, Genética y Biología Molecular**³ (véase el cuadro 3) presenta una ordenación igual a la clasificación general para los dos primeros puestos: la Universitat de Barcelona y la Universitat Autònoma de Barcelona; la tercera posición la ocupa la Universidad Autónoma de Madrid, con 2.500 documentos. En esta ocasión contamos con la presencia de 28 instituciones productivas que superan el umbral de 100 documentos publicados en 2013. La ordenación por impacto normalizado da una clasificación diferente de la obtenida hasta ahora, con un 1,67 en primer lugar se coloca la Universitat Pompeu Fabra, seguida de la Universitat de Barcelona, y finalmente en tercera posición la Universitat Rovira i Virgili. Superando el 68% de documentos publicados en revistas Q1, destacan la Universitat Pompeu Fabra, la Universidad Pablo Olavide –que entra en el *ranking* del área– y la Universidad Autónoma de Madrid. En cuanto al porcentaje de excelencia con liderazgo, resalta de nuevo la Universitat Pompeu Fabra, seguida de la Universidad de Navarra y la Universitat Rovira i Virgili. Todas superan el 7% de documentos excelentes liderados por la propia institución.

Para esta área destaca la Universitat Pompeu Fabra en todos los indicadores (es la mejor posicionada) excepto en producción.

Cuadro 3. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Bioquímica, Genética y Biología Molecular (2009-2013)

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	2.500	1,21	68,00	5,04
Universidad Complutense de Madrid	2.044	1,05	56,60	3,47
Universidad de Alcalá	547	1,03	56,49	2,74
Universidad de Castilla-La Mancha	640	1,01	53,91	3,44
Universidad de Córdoba	899	1,16	51,61	6,90
Universidad de Extremadura	570	1,04	50,70	4,21
Universidad de Granada	1.418	1,11	52,82	5,43
Universidad de Málaga	558	1,19	58,42	4,66
Universidad de Murcia	813	0,91	48,34	3,57
Universidad de Navarra	1.104	1,29	61,50	7,07
Universidad de Oviedo	836	1,26	57,66	5,02
Universidad de Salamanca	997	1,23	65,90	5,02
Universidad de Sevilla	1.367	1,12	63,50	5,19
Universidad de Zaragoza	1.179	1,19	55,22	4,66
Universidad del País Vasco	1.083	1,08	55,49	4,25
Universidad Miguel Hernández	605	1,26	66,61	5,45
Universidad Pablo de Olavide	486	1,19	77,78	5,76
Universidad Politécnica de Madrid	595	0,94	42,69	2,69
Universidade de Santiago de Compostela	1.463	1,22	52,70	5,95
Universidade de Vigo	698	1,21	43,98	6,88
Universitat Autònoma de Barcelona	2.825	1,21	59,22	3,86
Universitat de Barcelona	3.881	1,44	65,22	5,90
Universitat de les Illes Balears	493	1,20	59,23	6,49
Universitat de València	1.816	1,26	59,69	4,85
Universitat Politècnica de Catalunya	518	1,01	46,33	3,67
Universitat Politècnica de València	959	1,12	45,88	6,26
Universitat Pompeu Fabra	1.371	1,67	79,21	7,80
Universitat Rovira i Virgili	623	1,35	60,83	7,06

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En negrita los valores top three de cada indicador

En el área de **Ingeniería**⁴ (véase el cuadro 4), sobresalen en volumen de producción para el periodo 2009-2013 tres instituciones de educación superior de similares características entre sí y de muy distinto perfil con respecto a las universidades que destacaban en las otras áreas analizadas, como corresponde a la naturaleza del área a analizar en esta ocasión: la Universitat Politècnica de Catalunya (con 5.355 documentos), seguida de la Universidad Politécnica de Madrid (4.113 documentos) y la Universitat Politècnica de València (3.506 trabajos). En cuanto a las instituciones mejor posicionadas por impacto normalizado sobresalen la Universitat Rovira i Virgili (2,07), la Universidad Autónoma de Madrid (1,92) y la Universidad de Zaragoza (1,84). Ninguna de las universidades politécnicas, las de mayor producción, muestran impactos normalizados superiores a 1,5. En el tercer indicador analizado repite la Universidad Autónoma de Madrid, seguida de la Universidad de Granada y, en tercer puesto, la Universitat Rovira i Virgili, con más del 55% de trabajos publicados en revistas del primer cuartil (Q1). El porcentaje de excelencia con liderazgo alcanza los valores más elevados en la Universitat Rovira i Virgili, la Universidad de Granada, y finalmente la Universidad de Castilla-La Mancha, aunque esta institución no supera el 15%, como sí lo hacen las dos universidades anteriormente mencionadas.

Entre el conjunto de las 31 instituciones presentes en el cuadro 4, destaca por sus buenas posiciones en todos los indicadores, excepto en producción, la Universitat Rovira i Virgili.

Cuadro 4. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Ingeniería (2009-2013)

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	976	1,92	64,14	11,27
Universidad Carlos III de Madrid	1.833	1,26	43,75	10,91
Universidad Complutense de Madrid	1.364	1,34	50,00	10,41
Universidad de Alcalá	739	1,36	38,57	10,42
Universidad de Cantabria	1.138	1,35	43,06	9,23
Universidad de Castilla-La Mancha	1.098	1,55	53,28	14,57
Universidad de Extremadura	649	1,35	43,14	10,94
Universidad de Granada	1.355	1,77	59,19	15,42
Universidad de Málaga	809	1,44	42,40	11,62
Universidad de Oviedo	1.277	1,34	51,06	11,20
Universidad de Salamanca	533	1,22	38,27	8,26
Universidad de Sevilla	2.265	1,52	47,33	10,73
Universidad de Valladolid	915	1,08	37,05	8,20
Universidad de Zaragoza	2.007	1,84	43,40	14,15
Universidad del País Vasco	1.605	1,47	45,92	10,40
Universidad Nacional de Educación a Distancia	556	1,43	37,77	9,89
Universidad Politécnica de Cartagena	692	1,01	50,87	10,26
Universidad Politécnica de Madrid	4.113	1,13	39,00	7,83
Universidad Pública de Navarra	702	1,30	39,74	9,83
Universidade da Coruña	589	0,93	39,05	8,49
Universidade de Santiago de Compostela	675	1,40	54,81	9,78
Universidade de Vigo	1.216	1,44	40,95	11,68
Universitat Autònoma de Barcelona	1.339	1,61	51,98	10,90
Universitat d'Alacant	660	1,20	48,18	11,21
Universitat de Barcelona	1.021	1,76	53,97	10,19
Universitat de Girona	621	1,61	44,61	11,59
Universitat de València	1.096	1,52	51,28	8,30
Universitat Jaume I	566	1,41	40,99	10,60
Universitat Politécnica de València	3.506	1,29	40,19	10,41
Universitat Politècnica de Catalunya	5.355	1,43	36,97	9,47
Universitat Rovira i Virgili	785	2,07	56,18	17,32

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC
En negrita los valores top three de cada indicador

El área de **Física y Astronomía**⁵ (véase el cuadro 5) muestra 24 instituciones de educación superior que superan el umbral establecido; es la cantidad mínima del conjunto de las seis áreas analizadas en esta edición. En cuanto a volumen de producción, despuntan la Universitat de València, la Universidad Autónoma de Madrid (ambas con más de 3.000 documentos) y la Universitat de Barcelona (2.939). Los mejores valores de impacto normalizado los obtiene un grupo diferente de universidades: la Universitat Autònoma de Barcelona (con un valor de 2,22), la Universidad de Granada (2,17) y la Universidad de Oviedo (2,15). Son los valores más altos de las 6 áreas analizadas. En cuanto al porcentaje de producción en revistas del primer cuartil (Q1), y superando el 67%, se sitúan la Universidad de la Laguna, la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad del País Vasco. En el último indicador examinado (porcentaje de excelencia con liderazgo) se puede observar en los primeros puestos a la Universitat Rovira i Virgili (11,20%), a la Universidade de Vigo (9,90%) y a la Universitat d'Alacant (9,30%).

En términos generales, es decir, considerando las tres primeras posiciones en el cuarteto de indicadores analizados, no desputa ninguna institución, aunque la Universidad Autónoma de Madrid destaca en producción y porcentaje de documentos en Q1.

Cuadro 5. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Física y Astronomía (2009-2013)

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	3.375	2,05	69,24	5,33
Universidad Carlos III de Madrid	1.062	1,01	52,73	4,14
Universidad Complutense de Madrid	2.906	1,16	60,43	4,47
Universidad de Alcalá	406	1,27	44,09	4,19
Universidad de Cantabria	1.485	2,07	67,07	1,75
Universidad de Granada	1.768	2,17	60,29	6,11
Universidad de La Laguna	1.688	1,37	71,21	1,01
Universidad de Oviedo	1.169	2,15	63,47	2,65
Universidad de Salamanca	719	1,13	53,13	4,17
Universidad de Sevilla	1.498	1,11	56,68	4,61
Universidad de Valladolid	780	0,81	50,13	3,33
Universidad de Zaragoza	1.694	1,39	59,86	5,55
Universidad del País Vasco	2.476	1,49	67,08	6,22
Universidad Politécnica de Madrid	2.212	1,02	46,47	5,11
Universidade de Santiago de Compostela	1.489	1,73	59,03	3,83
Universidade de Vigo	798	1,34	54,26	9,90
Universitat Autònoma de Barcelona	2.186	2,22	65,55	4,99
Universitat d'Alacant	656	1,23	57,01	9,30
Universitat de Barcelona	2.939	1,70	65,77	4,59
Universitat de les Illes Balears	711	1,49	63,71	7,59
Universitat de València	3.684	1,79	60,53	3,75
Universitat Politècnica de Catalunya	2.418	1,07	52,81	4,80
Universitat Politècnica de València	1.692	1,20	51,24	7,86
Universitat Rovira i Virgili	518	1,63	53,86	11,20

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC
En negrita los valores top three de cada indicador

En el área de **Ciencia Agrícola y Biológica**⁶ (véase el cuadro 6), la Universitat de Barcelona (2.501), la Universitat Autònoma de Barcelona (1.879) y la Universidad Complutense de Madrid (1.687) encabezan el *ranking* por producción. Las universidades que destacan en impacto normalizado son la Universitat Pompeu Fabra, la Universitat de les Illes Balears y la Universitat Rovira i Virgili con valores superiores a 1,68. La Universitat Pompeu Fabra, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat de les Illes Balears se constituyen como las tres instituciones de educación superior con mayor porcentaje de documentos en revistas Q1, superando el 77%. En términos de porcentaje de excelencia con liderazgo, despunta la Universitat Rovira i Virgili, seguida de la Universitat de Lleida y, finalmente, en tercera posición la Universidad Miguel Hernández, situándose en los tres casos por encima del 11%.

Atendiendo a los cuatro indicadores analizados, en esta ocasión no existe una organización que destaque muy por encima de las otras. La Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat Pompeu Fabra, la Universitat de les Illes Balears y la Universitat Rovira i Virgili están en el *top three* en dos de los cuatro indicadores analizados.

Cuadro 6. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Ciencia Agrícola y Biológica (2009-2013)				
Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	1.231	1,38	70,35	5,20
Universidad Complutense de Madrid	1.687	1,26	66,39	4,45
Universidad de Alcalá	448	1,25	66,29	6,03
Universidad de Almería	535	1,02	43,18	4,67
Universidad de Castilla-La Mancha	1.033	1,20	67,76	5,42
Universidad de Córdoba	1.179	1,27	67,26	6,45
Universidad de Extremadura	639	1,39	72,61	8,92
Universidad de Granada	1.252	1,41	70,61	7,11
Universidad de La Laguna	545	1,10	50,83	4,04
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	442	1,13	59,95	4,52
Universidad de León	748	1,13	63,77	5,35
Universidad de Málaga	564	1,44	65,96	6,21
Universidad de Murcia	949	1,25	64,07	6,74
Universidad de Oviedo	563	1,15	71,40	3,91
Universidad de Salamanca	559	1,40	68,52	5,01
Universidad de Sevilla	1.130	1,25	67,43	6,73
Universidad de Zaragoza	952	1,37	72,69	7,46
Universidad del País Vasco	610	1,25	67,38	7,38
Universidad Miguel Hernández	599	1,55	68,61	11,02
Universidad Politécnica de Madrid	1.141	1,29	66,61	7,98
Universidade da Coruña	416	0,92	56,25	3,61
Universidade de Santiago de Compostela	1.253	1,15	63,37	5,59
Universidade de Vigo	1.028	1,22	67,22	7,39
Universitat Autònoma de Barcelona	1.879	1,56	79,19	8,36
Universitat d'Alacant	496	1,12	48,19	4,84
Universitat de Barcelona	2.501	1,58	74,77	7,40
Universitat de Girona	498	1,40	69,08	5,22
Universitat de les Illes Balears	840	1,69	77,74	6,79
Universitat de Lleida	886	1,46	72,57	11,51
Universitat de València	1.358	1,55	67,89	8,54
Universitat Politècnica de València	1.454	1,50	71,11	10,73
Universitat Pompeu Fabra	546	1,96	86,26	8,61
Universitat Rovira i Virgili	415	1,69	76,63	11,81

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En negrita los valores top three de cada indicador

En el área de **Ciencia de la Computación**⁷ (véase el cuadro 7) y en cuanto a volumen de producción, sobresalen, como en Ingeniería, universidades politécnicas. En los tres primeros puestos están la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universidad Complutense de Madrid y la Universitat Politècnica de Valencia; la primera casi alcanza los 5.000 documentos. En cuanto al impacto normalizado, las instituciones mejor posicionadas son la Universitat Pompeu Fabra, la Universitat de Barcelona y la Universidad de Murcia, todas con impactos superiores a 1,40. En el porcentaje de publicaciones en revistas Q1 destacan la Universidad de Granada (30,39%), la Universitat Rovira i Virgili (28,68%) y la Universitat Pompeu Fabra (27,77%). Y en el caso del porcentaje de excelencia con liderazgo, las primeras posiciones son para la Universidad de Murcia, la Universitat Rovira i Virgili y la Universidad de Zaragoza (con valores por encima del 12% en todos los casos).

Como en el área anterior, no existe ninguna institución que destaque en más de dos indicadores de los aquí mostrados. En dos de los cuatro indicadores, entre las tres primeras universidades se sitúan la Universitat Pompeu Fabra, la Universidad de Murcia y la Universitat Rovira i Virgili.

Cuadro 7. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Ciencia de la Computación (2009-2013)

Organización	Producción	Impacto normalizado	% Q1	% excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	950	1,30	26,32	9,58
Universidad Carlos III de Madrid	2.096	1,01	22,14	8,83
Universidad Complutense de Madrid	1.445	1,26	18,75	7,47
Universidad de Alcalá	850	1,01	24,00	7,06
Universidad de Cantabria	677	1,00	19,35	6,50
Universidad de Castilla-La Mancha	1.306	0,99	18,15	8,27
Universidad de Extremadura	663	1,09	14,63	6,33
Universidad de Granada	1.951	1,43	30,39	11,02
Universidad de Málaga	1.505	1,18	20,80	9,17
Universidad de Murcia	812	1,44	25,99	13,42
Universidad de Oviedo	834	1,11	26,74	10,55
Universidad de Salamanca	687	0,78	14,70	6,55
Universidad de Sevilla	1.599	1,30	27,20	9,32
Universidad de Valladolid	804	0,95	23,01	8,08
Universidad de Zaragoza	1.349	1,37	24,68	12,82
Universidad del País Vasco	1.354	0,96	22,23	5,98
Universidad Nacional de Educación a Distancia	599	1,07	24,87	6,18
Universidad Politécnica de Madrid	3.310	0,97	18,25	6,44
Universidad Rey Juan Carlos	744	1,06	23,52	6,59
Universidade da Coruña	893	0,94	18,14	7,28
Universidade de Vigo	962	0,93	21,83	7,07
Universitat Autònoma de Barcelona	1.283	1,22	22,37	8,57
Universitat d'Alacant	793	0,86	18,79	6,68
Universitat de Barcelona	901	1,49	27,08	9,99
Universitat de Girona	580	1,20	25,17	10,69
Universitat de València	854	0,92	25,53	6,79
Universitat Jaume I	713	1,13	21,74	9,26
Universitat Politècnica de Catalunya	4.943	1,35	23,00	7,93
Universitat Politècnica de València	3.237	1,03	18,69	7,11
Universitat Pompeu Fabra	1.073	1,49	27,77	10,25
Universitat Rovira i Virgili	788	1,44	28,68	13,20

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2013

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En negrita los valores top three de cada indicador

Cuadro 8. Producción científica de las universidades españolas en las seis áreas seleccionadas y en total

Abreviatura	Nombre Inglés	Nombre Español	Producción 2009-2013	%Producción 2009-2013
MED	Medicine	Medicina	24.730	29,44
BIO	Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology	Bioquímica, Genética y Biología Molecular	10.370	12,34
ENG	Engineering	Ingeniería	10.045	11,96
PHY	Phsysics and Astronomy	Física y Astronomía	9.798	11,66
AGR	Agricultural and Biological Science	Ciencia Agrícola y Biológica	9.285	11,05
COM	Computer Science	Ciencia de la Computación	7.943	9,46
ESP	Spain	España	84.007	100,00

A modo de conclusión

Como se observa en el análisis general, y en el pormenorizado por áreas, no es habitual que las instituciones con más producción, además consigan destacar en indicadores de calidad. El conjunto de los cuadros analizados permite observar los puestos ocupados en cada indicador por las diversas universidades y ayuda a identificar cuáles son las instituciones destacadas, al menos en resultados de investigación, en general y en las áreas analizadas.

Si se considera que las instituciones que se sitúan en los tres primeros puestos de los indicadores son *top three*, se podrían destacar aquellas que están en estas posiciones en más indicadores, en general y por áreas seleccionadas. A pesar de no aparecer a menudo en la primera posición del indicador (*top one*), la Universitat Rovira i Virgili se encuentra en 12 ocasiones en situación destacada, seguida de la Universitat de Barcelona (11 veces). La Universitat Pompeu Fabra logra destacar en 9 ocasiones, mientras que la Universidad Autónoma de Madrid y la Universitat Autònoma de Barcelona se posicionan en los tres lugares más destacados en 7 oportunidades, cada una.

Las instituciones con mayor producción se concentran en el área de **Medicina**, no en vano este área casi alcanza el 30% de la producción total del país; en **Física y Astronomía** las instituciones de educación superior mejor posicionadas consiguen superar con creces el impacto normalizado

medio del mundo, duplicándolo; el área donde las universidades consiguen los porcentajes más altos de documentos en revistas del primer cuartil es en **Ciencia Agrícola y Biológica**; y por último, en porcentaje de excelencia con liderazgo consigue destacar en **Ingeniería**, con el valor más alto de todas las áreas analizadas, el 17,32%.

Podrían mencionarse otras universidades, pero el lector puede examinar los resultados; en cualquier caso, la conclusión general es que las fortalezas están distribuidas desigualmente entre las universidades españolas, o dicho de otro modo, con algunas excepciones, la varianza es grande; esto pone a las universidades ante el desafío de que, para destacar en la competencia internacional, es necesario especializarse y reforzar sus fortalezas y abandonar las prácticas de pretender destacar en todos los campos a la vez; esta posibilidad está solamente al alcance de muy pocas instituciones.

Nota metodológica: **Indicadores seleccionados**

Producción: para cuantificar el volumen de producción científica de una institución se ha contabilizado el número de documentos publicados por dicha institución en el periodo 2009-2013 incluyendo todas las tipologías documentales. Se ha realizado recuento completo, lo que significa que cada documento es atribuido una vez, de forma simultánea, a cada una de las afiliaciones institucionales distintas que aparecen en el mismo.

Producción institucional por áreas científicas: se ha considerado, para el mismo periodo, el conjunto de documentos publicados en revistas que se clasifican dentro de cada una de las áreas consideradas; no es por tanto una clasificación desde el lado de la clasificaciones institucionales de los departamentos o las áreas de conocimiento.

Impacto normalizado: para la generación de este indicador se han tenido en cuenta no solo las citas recibidas por una institución, sino también la importancia o relevancia de las revistas que las emiten. La composición de la cesta de publicaciones se pondera con relación a la media en cada uno de los campos. Posteriormente se ha procedido a normalizar el impacto de manera que instituciones con impacto normalizado en la "media mundial" tendrán valor 1. Los trabajos de dicha institución se han publicado en revistas que se encuentran en la media de impacto de su categoría. Impactos normalizados superiores a 1 indican medias de impacto superiores a la categoría de la revista, impactos normalizados inferiores a 1 indican medias de impacto inferiores a la categoría de la revista.

% Q1: se ha considerado, del total de la producción científica, aquellos documentos que se han publicado en revistas que pertenecen al primer cuartil de la categoría temática, por su impacto, y se ha calculado el porcentaje con respecto al total de la producción de la institución.

% excelencia con liderazgo: 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. Por otro lado, el liderazgo de un trabajo científico se atribuye a la institución o instituciones normalizadas del campo *correspondence author*, de la base de datos Scopus. El indicador % excelencia con liderazgo surge de la combinación de ambas cualidades anteriores, representa la producción científica liderada de un dominio que se encuentra entre el 10% de los que más citas hayan recibido en su categoría temática en Scopus.

5.2. *La producción científica española en el contexto internacional y la posición comparada de sus instituciones de investigación en el mundo (2009-2013)*

Zaida Chinchilla-Rodríguez, Elena Corera-Álvarez, Félix de Moya-Anegón y Luis Sanz-Menéndez
Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC, Grupo SCImago

El objetivo de este apartado es presentar los principales indicadores de producción científica de España, referidos al total de la producción del país, y al conjunto de las principales instituciones productivas que lo conforman. La posición de la ciencia española a partir de estos indicadores se enmarca en una perspectiva internacional, permitiendo un análisis comparado de su situación y evolución en el contexto mundial. La robustez de estos indicadores bibliométricos, como medida de la producción, de la visibilidad y de la calidad de la investigación, está asociada de forma directa al grado en que los resultados de las diferentes actividades científicas se transmiten principalmente a través de publicaciones científicas en forma de artículos. En este caso, se ha ampliado el rango cronológico para caracterizar mejor la evolución y tendencias de la producción científica nacional, y para esto, se han incorporado distintas ventanas temporales.

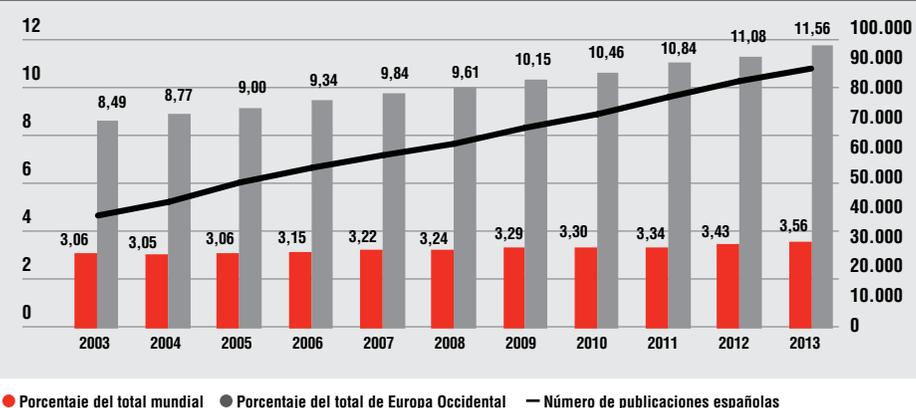
Los indicadores y las dimensiones que se analizan son: el volumen de la producción científica a partir del número total de publicaciones; una aproximación al uso de los resultados científicos por parte de los mismos investigadores a partir del promedio de citas recibidas por las publicaciones; la calidad relativa medida a través del índice normalizado de impacto –respecto

a la media mundial– de un país, región o institución, lo que permite comparar unidades con especializaciones científicas y temáticas muy diversas; el factor de impacto de la revista de publicación (que indica la visibilidad de las publicaciones) y específicamente el porcentaje de trabajos científicos que se han incluido en revistas clasificadas dentro del primer cuartil, según su impacto; el porcentaje de excelencia científica, que indica la cantidad de producción científica que se ha incluido en el grupo del 10% de trabajos más citados de su campo científico a nivel mundial; el porcentaje de liderazgo científico, que se asocia con el primer autor y el de contacto de las publicaciones; y la proporción de colaboración internacional en las mismas. Para el cálculo de los indicadores, la asignación de las publicaciones a países, regiones o instituciones se realiza siguiendo el criterio de cuenta completa, esto es, por ejemplo, que un documento es atribuido en la contabilización a todos y cada uno de los países que tenían participación conjunta en el mismo.

La fuente de información utilizada es la base de datos Scopus de Elsevier a través de los portales *SCImago Country & Journal Rank* y *SCImago Institutions Rankings*. Esta base de datos permite realizar un análisis más detallado de la ciencia española y de

su posicionamiento en el mundo debido a una cobertura homogénea (Moya-Anegón, *et al.*, 2007). Scopus no solo duplica el número de revistas indizadas con respecto a la WoS (Web of Science), sino que también ofrece un solapamiento de las revistas indizadas en WoS superior al 83% (Gómez-Núñez, *et al.*, 2014), lo que garantiza una mayor cobertura temática y geográfica. Actualmente, contiene más de 54 millones de registros, procedentes de 29.385 revistas científicas de todos los campos (Scopus, 2014; SCImago Journal & Country Rank, 2015). Un análisis más detallado de los resultados científicos españoles puede encontrarse en la publicación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) sobre el asunto (Moya-Anegón *et al.*, 2014).

Según esta base de datos, la producción científica española acumulada en la década 2003-2013 ascendió a 693.404 documentos (datos actualizados el 29 de abril de 2015), lo que sitúa a España en el décimo puesto de la relación de países con mayor producción a nivel mundial. El porcentaje de la producción española con respecto a la mundial ha pasado del 3,06% en 2003 al 3,56% en 2013, lo que supone un crecimiento superior al 16% en el conjunto del periodo. El peso de España en la producción científica de Europa Occidental

Gráfico 1. Evolución temporal de la producción científica española en Scopus y su aportación relativa al total de la producción de Europa Occidental y del mundo. Periodo 2003-2013

● Porcentaje del total mundial ● Porcentaje del total de Europa Occidental — Número de publicaciones españolas

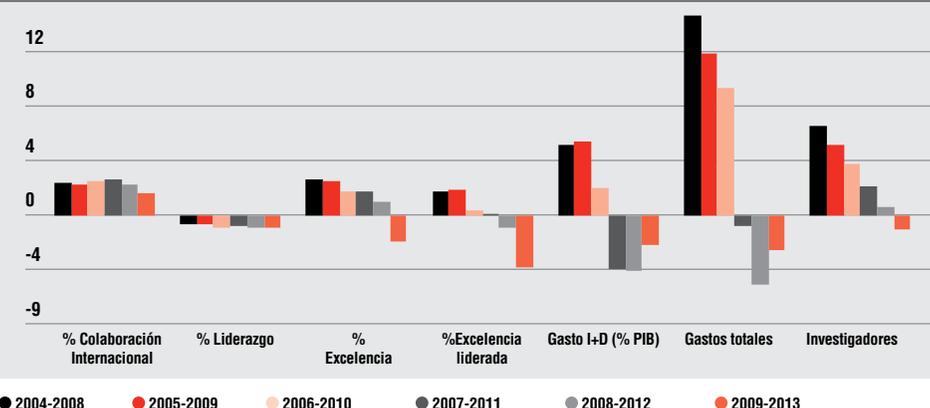
Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

ha experimentado un crecimiento superior al 36% y representa el 11,56% en 2013. En términos absolutos España experimentó un incremento de su producción científica visible internacionalmente del 133% entre 2003 y 2013, lo que supone duplicar con creces su producción y que en los años de referencia siguiera creciendo a un ritmo superior a la media europea y mundial (71% y 100%, respectivamente). En el último quinquenio 2009-2013 el número total de documentos publicados es de 389.456, manteniendo las tendencias de crecimiento (30%) por encima de sus referentes europeo (14%) y mundial (20%).

Sin embargo, si se analiza la evolución del liderazgo y de la excelencia científica española como subconjuntos de la producción total (gráfico 2), la situación es más preocupante. A lo largo de los años de la crisis se observa un descenso del liderazgo. Esto es, que el porcentaje de producción en la que los investigadores españoles aparecen como primeros autores y responsables de la correspondencia sufre un descenso. También desciende, aunque a menor ritmo, la excelencia científica. Esto significa que el porcentaje de trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados a nivel mundial también se ha visto afectado negativamente. Especialmente significativo es el descenso, muy visible en el último quinquenio, del liderazgo y la excelencia científica, que va acompañado de un menor ritmo de crecimiento de la colaboración científica internacional. Estas tendencias coinciden con un fuerte descenso de la inversión en I+D, tanto en

gastos brutos como en porcentaje del PIB, así como del volumen de recursos humanos dedicado a I+D. De nuevo se confirma que, a pesar de las circunstancias desfavorables, los científicos de las instituciones radicadas en España han hecho un gran esfuerzo, manteniendo un crecimiento de la producción superior a la media europea y mundial, que a su vez supone una mayor tasa de internacionalización. Sin embargo, este esfuerzo no ha ido acompañado siquiera por el mantenimiento de los fondos destinados a la investigación por los diferentes gobiernos, o la reposición de las plantillas de personal investigador. Al contrario, todos los indicadores de *input* del sistema han presentado en el último lustro una tendencia decreciente, lo que no ayudará a recuperar y mantener las tasas de liderazgo y excelencia científica que se alcanzaron en años anteriores para poder equilibrar el binomio cantidad-calidad. Además, si observamos la relación entre la evolución de los indicadores, donde parece que la evolución del gasto en I+D es un indicador adelantado del deterioro en los indicadores bibliométricos, podríamos esperar que la caída de la excelencia y liderazgo continúe, al menos en los próximos años.

Cuando se compara la evolución científica española con la de los países que conforman la OCDE (entre los que se encuentra España) y los denominados países emergentes (BRIICS) (gráfico 3) podemos observar que, entre los grandes productores, China representa ya casi un 18% del total mundial y sigue

Gráfico 2. Tasas de crecimiento de la inversión en I+D y de los tipos de producción científica

● 2004-2008 ● 2005-2009 ● 2006-2010 ● 2007-2011 ● 2008-2012 ● 2009-2013

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos de Scopus. Elaboración: Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

siendo el país con el mayor incremento (superior al 188%); además consolida el segundo puesto mundial en el indicador de producción, superando a Reino Unido, Japón y Alemania, que se encontraban por delante en el año 2003. También son importantes los incrementos del resto de países emergentes, entre los que destacan Indonesia, que ha triplicado su producción y supera ya a Estonia (puesto 37 de 40 en 2013); India, que ha crecido un 75% y pasa del puesto 12 al 7 superando a Australia, Rusia, España, Italia y Canadá; y Brasil, que ha crecido un 54% y escala cuatro puestos, superando a Rusia, Suiza, Suecia y Holanda. Sudáfrica sigue siendo el país BRIICS que crece a un ritmo inferior, aunque escala dos puestos, mientras que Rusia ha mantenido su tendencia descendiendo cinco puestos.

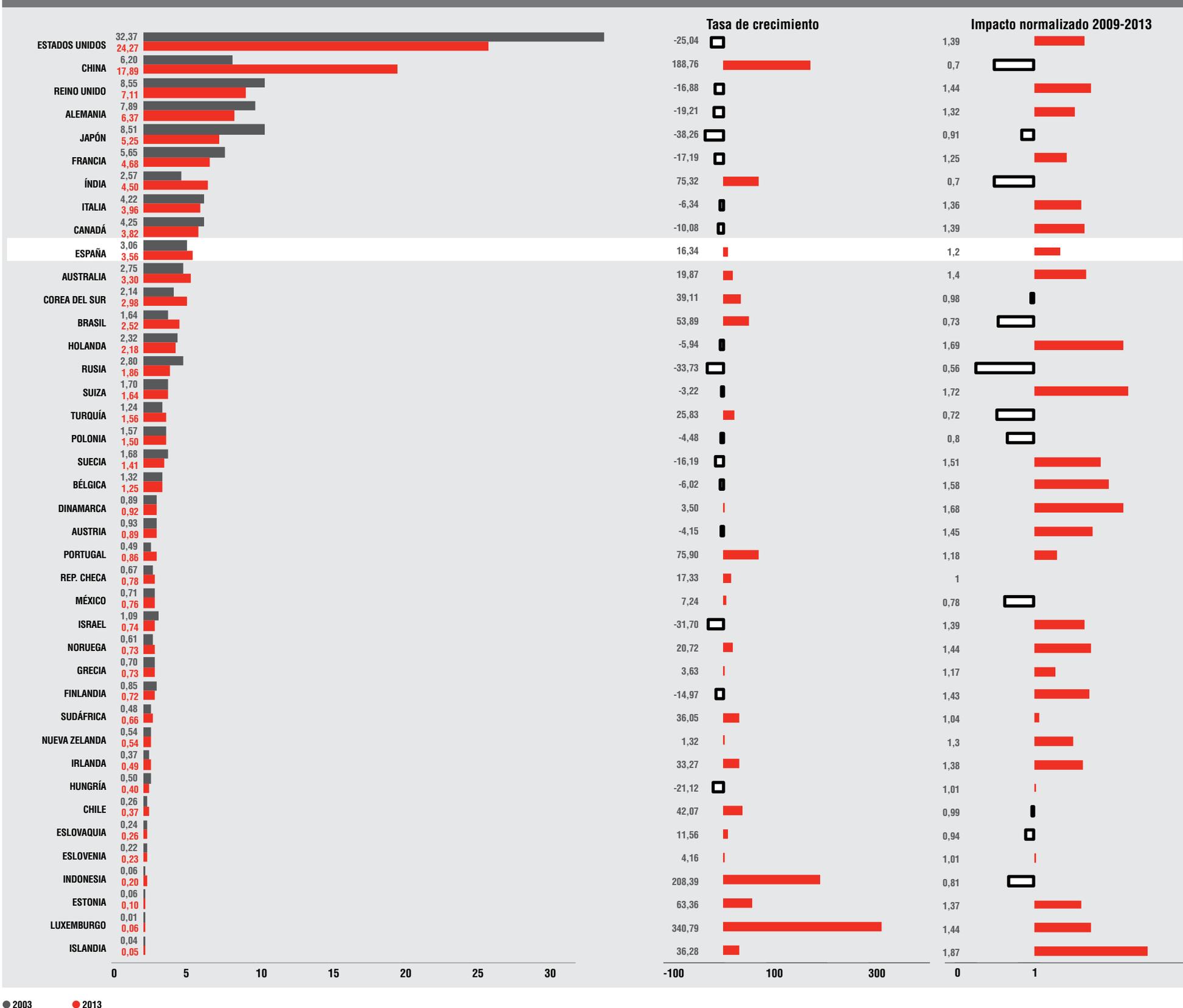
Entre los países europeos, los mayores crecimientos se dan en países con volúmenes de producción bastante modestos, como es el caso de Luxemburgo que, aunque cuadruplica su producción, sigue siendo uno de los países con menor producción.

En el grupo de medianos productores destaca Portugal, que crece al mismo ritmo que India y escala 8 puestos. España pasa del noveno al décimo puesto, superada por India, y hay 16 países cuya aportación a la producción mundial crece a mayor velocidad que España. Sin embargo, estos crecimientos no siempre van acompañados por un incremento del impacto de la investigación y en este escenario España

aún mantiene tasas de impacto por encima de la media mundial (recibe en promedio un 20% más de citas que la media mundial) y por encima de algunos de los países que más crecen. Sin duda, el reto es mantener y escalar puestos en calidad y excelencia, ya que hay 21 países con un impacto superior a España, porque a medio plazo en cantidad de producción –como consecuencia del tamaño del país– es de esperar que lentamente sigamos bajando posiciones en este indicador.

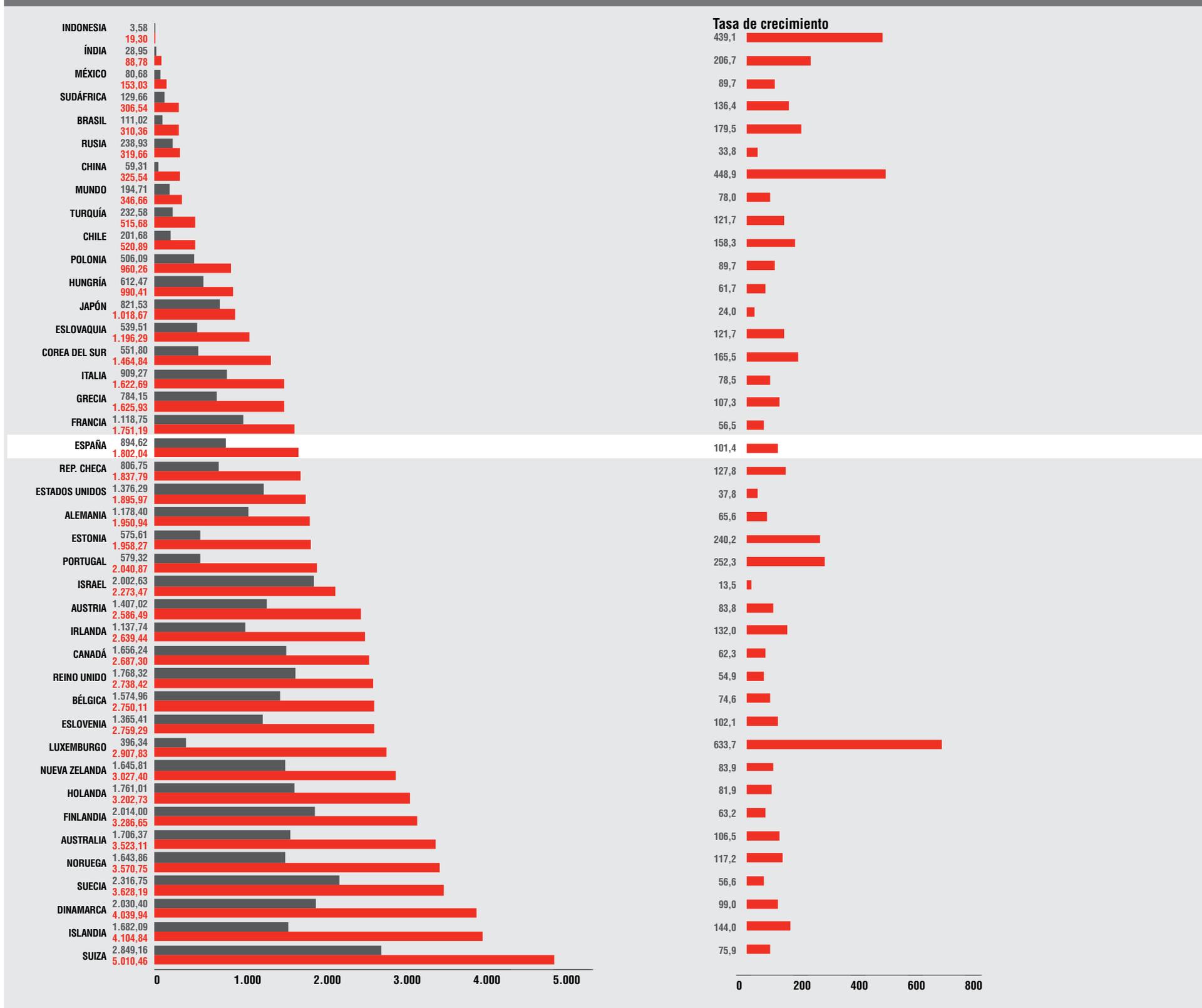
También desciende la aportación de los principales productores como los Estados Unidos, el Reino Unido, Japón, Francia y Alemania. Este fenómeno está directamente vinculado al crecimiento que experimenta el resto de los países y provoca que, a pesar de que en términos de publicaciones absolutas los países siguen creciendo, lo hacen a un ritmo inferior al resto. Estos vaivenes en los puestos son un reflejo del dinamismo y de la complejidad de la ciencia, donde la posición del país varía no solo en función de las dinámicas internas de las políticas científicas nacionales, sino del entorno global.

Gráfico 3. Porcentaje de producción mundial e impacto normalizado de los países OCDE y BRIICS, 2003 y 2013



Nota: países BRIICS: Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica. Países OCDE: el resto.
Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Gráfico 4. Artículos por millón de habitantes de los países OCDE y países BRICS (izquierda) y tasa de crecimiento (derecha)



● 2003 ● 2013

Nota: países BRICS: Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica. Países OCDE: el resto.

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Gráfico 5. Porcentaje de producción mundial, impacto normalizado, porcentajes de publicaciones en revistas Q1, excelencia y liderazgo científico de los países OCDE y BRIICS para el periodo 2009-2013

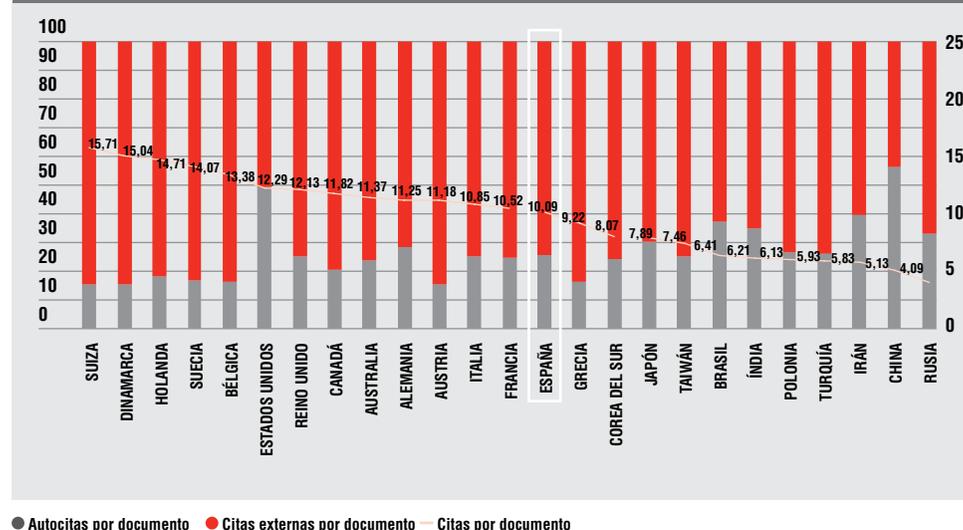
Pais	% mundial	% Liderazgo	Impacto normalizado	% Q1	% Excelencia	% Excelencia con liderazgo	% Excelencia en colaboración
Estados Unidos	25,46	84,26	● 1,39	54,87	16,46	13,18	3,28
China	16,46	93,62	● 0,70	26,15	8,01	6,62	1,39
Reino Unido	7,22	73,57	● 1,44	54,47	17,05	10,82	6,23
Alemania	6,57	74,07	● 1,32	48,65	15,24	9,41	5,83
Japón	5,63	86,60	● 0,91	40,72	9,02	6,45	2,57
Francia	4,75	71,48	● 1,25	48,52	14,27	8,27	6,00
India	3,99	91,24	● 0,70	26,96	7,18	5,65	1,53
Canadá	3,94	74,10	● 1,39	54,44	16,29	10,24	6,05
Italia	3,85	77,96	● 1,36	49,08	15,31	9,91	5,40
ESPAÑA	3,36	77,73	● 1,20	47,93	13,95	8,85	5,10
Australia	3,10	74,56	● 1,40	53,52	16,55	10,59	5,96
Corea del Sur	2,84	86,52	● 0,98	42,18	11,03	8,13	2,90
Brasil	2,39	87,63	● 0,73	32,51	6,83	4,34	2,49
Holanda	2,20	68,77	● 1,69	60,62	20,77	12,37	8,40
Rusia	1,82	82,49	● 0,56	20,39	4,72	1,84	2,88
Suiza	1,60	61,51	● 1,72	58,24	20,81	10,56	10,25
Turquía	1,50	90,33	● 0,72	27,03	7,56	5,58	1,98
Polonia	1,43	82,76	● 0,80	29,09	7,51	3,95	3,56
Suecia	1,38	65,93	● 1,51	58,12	17,88	9,44	8,44
Bélgica	1,24	65,51	● 1,58	55,14	18,91	10,25	8,66
Austria	0,88	65,50	● 1,45	48,41	16,13	7,94	8,19
Dinamarca	0,86	65,98	● 1,68	58,18	19,94	10,57	9,37
Grecia	0,78	76,76	● 1,17	43,12	13,34	7,84	5,50
Portugal	0,77	74,91	● 1,18	44,10	13,31	7,82	5,49
Israel	0,77	74,72	● 1,39	57,79	15,86	9,32	6,54
Rep. Checa	0,76	77,71	● 1,00	31,94	9,61	4,82	4,79
México	0,74	77,90	● 0,78	34,58	7,72	3,60	4,12
Noruega	0,72	68,57	● 1,44	52,55	16,20	8,58	7,62
Finlandia	0,72	69,95	● 1,43	53,19	16,33	9,16	7,17
Sudáfrica	0,60	73,02	● 1,04	40,39	11,22	5,32	5,90
Nueva Zelanda	0,54	70,22	● 1,30	51,47	14,14	7,73	6,41
Irlanda	0,51	69,70	● 1,38	50,78	16,40	9,27	7,13
Hungría	0,41	71,03	● 1,01	39,24	10,69	4,23	6,46
Chile	0,34	68,14	● 0,99	42,65	10,40	4,10	6,30
Eslovaquia	0,24	74,86	● 0,94	25,08	8,35	3,53	4,82
Eslovenia	0,23	73,76	● 1,01	38,47	11,27	5,73	5,54
Indonesia	0,14	60,13	● 0,81	26,08	8,22	2,03	6,19
Estonia	0,10	68,51	● 1,37	43,58	14,58	5,75	8,83
Islandia	0,05	53,33	● 1,87	56,38	20,07	6,42	13,65
Luxemburgo	0,05	54,65	● 1,44	43,55	16,02	7,08	8,94

Dado que el volumen de producción absoluta acaba siendo un indicador muy asociado al tamaño de los países y, sobre todo, de sus economías, es necesario para comparar los países de modo adecuado normalizar la producción por habitante o por PIB. Así pues, cuando se pondera el número de publicaciones por millón de habitantes (gráfico 4), los datos muestran que Suiza sigue ocupando el primer puesto de la clasificación mundial, junto a los países nórdicos. En este indicador hay trece países que crecen por debajo de la media mundial (78%), entre los que se encuentran algunos de los principales productores e incluso los países que encabezan este indicador. España, aunque aún se encuentra por debajo del puesto 20, en la última década ha crecido por encima de la media mundial, y ha duplicado la producción de artículos por habitante manteniendo crecimientos similares a algunos de los países que encabezan este indicador.

Nota: países BRIICS: Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica. Países OCDE: el resto. En el indicador Impacto normalizado los círculos negros representan los países con más del 40% de su producción por encima de la media mundial, los círculos grises los países que están hasta un 40% por encima del promedio mundial y los círculos rojos, los países que no alcanzan el impacto mundial

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Gráfico 6. Calidad relativa de la producción científica de los países. Citas medias por documentos producidos en 2007 en el periodo 2009-2013 según reparto porcentual del impacto interno y externo



● Autocitas por documento ● Citas externas por documento ● Citas por documento

Fuente: *SCLmago Journal & Country Rank* a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCLmago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Si bien el volumen de publicaciones es uno de los indicadores más utilizados para medir y comparar la producción científica de los países –puesto que estas constituyen uno de los principales canales de comunicación y difusión de los conocimientos– es importante no simplificar y observar solamente la capacidad para producir, sino también cómo ese conocimiento influye en los avances significativos en todos los ámbitos, más allá del académico. Finalmente solo una pequeña porción de este conocimiento contribuye a resolver los problemas que importan y preocupan a la sociedad. Es aquí donde entran en juego las valoraciones cualitativas que permiten valorar el rendimiento y determinar la pertinencia y excelencia de los resultados de la investigación. Los datos vuelven a mostrar que los crecimientos de la cantidad de producción científica no siempre van acompañados de un incremento de la visibilidad, como se muestra en el gráfico 5. Si tomamos como referente el impacto normalizado con respecto al mundo (valor = 1) podemos observar cómo los trabajos publicados por las instituciones de investigación de China siguen teniendo una visibilidad muy por debajo del promedio mundial (recibe un 30% de citas menos que la media mundial). En este indicador, los países científicamente más consolidados muestran tasas de citación superiores al mundo, como es el caso de los Estados

Unidos, el Reino Unido, Alemania, Francia e Italia.

España supera en un 20% la citación mundial. Esta visibilidad va acompañada de tendencias y prácticas de publicación que ponen de manifiesto que el hecho de liderar la mayor parte de la investigación no siempre da como resultado una mayor proporción de excelencia científica, como es el caso de China y de India, aunque no es menos cierto que incrementan las probabilidades de éxito. En el caso español, más de tres cuartas partes de las publicaciones están lideradas por investigadores españoles y casi un 9% de esa producción es altamente visible, ya que se sitúa entre el 10% de investigaciones más citadas a nivel mundial. Un análisis más detallado de los resultados científicos españoles sobre excelencia y liderazgo puede encontrarse en la publicación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) sobre el asunto (Moya-Anegón *et al.*, 2014).

Entre los indicadores que se emplean para calibrar el impacto o la visibilidad de los resultados de investigación en la comunidad internacional, uno de los comúnmente usados es el promedio de citas que reciben los trabajos científicos. Si este indicador se desagrega entre el impacto interno, recibido por autores del propio país, y el externo, que alude a las citas incluidas en

artículos elaborados en países distintos al de los autores de la publicación, se puede observar la visibilidad relativa en el contexto internacional (gráfico 6). Históricamente, Suiza ha encabezado este *ranking* y sigue siendo uno de los países con más citas por documento, seguido por Dinamarca, Holanda, Suecia y Bélgica. España mantiene la posición decimocuarta, con un promedio de 10 citas por documento, que proceden aproximadamente en un 75% de otros países y en un 25% del propio país. Valores muy superiores a los de España en impacto interno (porcentaje de citas por documento de investigadores del mismo país) son los que presentan países como China y los Estados Unidos, lo que indica el gran tamaño de sus sistemas nacionales, aunque este fenómeno también se observa en países como Japón, Irán, Rusia, India y Brasil.

Entre las tendencias de publicación de la investigación española, la colaboración internacional en I+D ha sido uno de los fenómenos que más ha incidido en el impacto o visibilidad de la producción científica. Casi un tercio de los trabajos científicos españoles producidos mundialmente son participados por varias instituciones (gráfico 7). En comparación con periodos anteriores se mantiene un ligerísimo incremento de la colaboración con más de una institución, tanto del país como de fuera del país, y aunque cada vez se crece menos, la tendencia es estable

en el tiempo. Lo más destacado de la colaboración internacional española es que los investigadores españoles cada vez lideran más proporción de documentos cuando colaboran con instituciones internacionales y esta producción liderada (gráfico derecha) crece más rápidamente que la producción total (gráfico izquierda) y esto es un buen síntoma de las relaciones institucionales donde España presenta una cierta autonomía. Entre los países analizados, las mayores tasas de crecimiento de la colaboración internacional se dan entre países pequeños en los que su producción científica tiene una cierta dependencia de sus socios, como es el caso de Luxemburgo, Indonesia e Islandia, que ocupan los primeros puestos en este indicador. España aún no alcanza las tasas de colaboración de países de tamaños científicos similares como Francia, Alemania e Italia, por lo que este indicador todavía tiene recorrido para mejorar y es previsible que cada vez se acerque más a los países mencionados. No obstante, este crecimiento no es homogéneo en todas las áreas científicas ya que las diferencias en los hábitos de publicación también inciden en las prácticas de colaboración de las diferentes comunidades científicas.

Gráfico 7. Evolución temporal del porcentaje de documentos en colaboración internacional

Producción total						Producción liderada							
Pais	2007-2011		2008-2012		2009-2013	Pais	2007-2011		2008-2012		2009-2013		
Luxemburgo	61,56	→	61,15	→	61,85	→	Islandia	36,1	↓	35,41	↓	36,31	↓
Islandia	51,77	↗	52,33	↗	52,39	↗	Luxemburgo	36,72	→	35,66	→	35,49	→
Indonesia	54,41	↓	53,13	↓	52,17	↓	Suiza	30,31	↗	30,73	↗	30,95	↗
Suiza	49,09	↗	49,31	↗	49,62	↗	Bélgica	28,76	↗	29,13	↗	29,42	↗
Austria	48,09	→	48,63	→	49,03	→	Chile	28,79	↗	28,7	↗	28,88	↗
Chile	46,62	↑	47,49	↑	47,96	↑	Suecia	26,26	↗	26,6	↗	26,8	↗
Dinamarca	47,62	↗	47,96	↗	47,42	↗	Austria	26,22	↑	26,6	↑	26,61	↑
Suecia	45,89	↑	46,68	↑	46,87	↑	Portugal	25,98	→	26,13	→	25,9	→
Nueva Zelanda	43,33	↗	44,44	↗	45,53	↗	Dinamarca	26,11	↑	26,23	↑	25,87	↑
Portugal	42,62	→	43,88	→	45,3	→	Finlandia	23,84	→	24,71	→	25,54	→
Holanda	42,96	↑	44,16	↑	45,05	↑	Holanda	23,89	↑	24,64	↑	25,23	↑
Irlanda	43,35	↗	43,82	↗	43,68	↗	Nueva Zelanda	23,25	↘	23,58	↘	24,07	↘
Finlandia	42,19	↘	42,91	↘	43,49	↘	Noruega	24,04	↗	24,19	↗	23,91	↗
Estonia	41,68	→	42,33	→	43,38	→	Irlanda	23,23	↗	23,54	↗	23,84	↗
Noruega	42,98	↗	43,14	↗	42,64	↗	Estonia	22,04	→	22,14	→	22,91	→
Hungría	39,33	↗	39,83	↗	40,45	↗	Israel	21,86	↑	22,12	↑	22,19	↑
Francia	39,69	↗	40,17	↗	40,29	↗	Francia	21,35	↗	21,56	↗	21,67	↗
Sudáfrica	38,25	↗	38,86	↗	39,16	↗	Alemania	20,55	↑	20,81	↑	21,15	↑
Alemania	37,94	↗	38,23	↗	38,78	↗	Canadá	20,5	↗	20,7	↗	20,89	↗
Israel	37,15	↗	37,82	↗	38,31	↗	Australia	19,63	→	20,15	→	20,71	→
Canadá	37,27	↑	37,8	↑	38,29	↑	ESPAÑA	19,72	↗	20,15	↗	20,51	↗
México	36,02	→	37,2	→	38,13	→	Sudáfrica	20,34	↗	20,18	↗	20,42	↗
Eslovenia	36,17	↗	37,15	↗	38	↗	Italia	19,83	↑	20,01	↑	20,19	↑
Italia	35,2	↑	36,05	↑	36,68	↑	Hungría	19,85	↑	19,83	↑	20,14	↑
Australia	35,35	↑	35,97	↑	36,64	↑	Reino Unido	19,09	↑	19,61	↑	20,14	↑
Eslovaquia	38,68	↑	37,73	↑	36,21	↑	México	20,26	↗	20,02	↗	19,48	↗
Reino Unido	36,39	↑	36,25	↑	35,54	↑	Eslovaquia	20,6	↗	19,74	↗	18,7	↗
Rep. Checa	34,5	→	34,96	→	35,29	→	Grecia	17,33	↗	17,43	↗	17,97	↗
Grecia	31,98	↑	32,83	↑	33,93	↑	Eslovenia	17,2	→	17,23	→	17,42	→
ESPAÑA	32,58	↗	32,62	↗	32,68	↗	Rep. Checa	16,24	↑	15,92	↑	15,8	↑
Bélgica	41,86	↗	36,93	↗	31,34	↗	Indonesia	19,64	↗	17,06	↗	13,63	↗
Polonia	26,03	↘	25,61	↘	25,51	↘	Estados Unidos	12,08	↓	12,42	↓	12,71	↓
Rusia	26,84	↘	25,75	↘	24,98	↘	Brasil	12,07	↑	11,99	↑	12,04	↑
Estados Unidos	23,22	↘	23,75	↘	24,22	↘	Corea del Sur	12,33	↘	12,2	↘	12,04	↘
Corea del Sur	21,88	↑	21,95	↑	21,78	↑	Rusia	12,98	↘	12,32	↘	11,91	↘
Brasil	21,7	↓	21,65	↓	21,71	↓	Polonia	12,15	↘	11,75	↘	11,75	↘
Japón	19,92	↑	20,2	↑	20,39	↑	Japón	9,91	↑	9,89	↑	9,88	↑
Turquía	14,05	→	14,4	→	14,4	→	China	8,23	↘	8,4	↘	8,63	↘
China	13,19	↗	13,43	↗	13,63	↗	Turquía	7,22	↗	7,31	↗	7,17	↗
India	13,69	↘	13,11	↘	12,61	↘	India	7,28	→	6,95	→	6,67	→

Los campos temáticos en los que España acumula un mayor porcentaje de producción en el último quinquenio cambian con respecto al periodo anterior (gráfico 8). Medicina sigue siendo el de mayor producción y, a pesar de un incremento de más de 9 puntos porcentuales, mantiene los niveles de impacto, recibiendo un 22% más de citas que la media mundial. Las Ingenierías son el segundo campo, con un incremento similar a la Medicina y con un gran impacto a nivel internacional, con un 43% más de citas que la media mundial. Les siguen las áreas relacionadas con la Física y la Biomedicina. De los 27 campos temáticos, solo cuatro de ellos, relacionados con las Ciencias Sociales y las Humanidades, por una parte, y con las profesiones relacionadas con la salud, por otra, no llegan a alcanzar el promedio de citación mundial. Con respecto al periodo anterior, no obstante, se observa un ligero incremento del impacto en estos cuatro campos y además, tanto Economía como Enfermería logran superar la media mundial. El resto de los campos temáticos supera la media mundial de citación y hasta en un 67%, como es el caso de Veterinaria, que aunque es un área pequeña, tiene un fuerte impacto en la comunidad internacional. Áreas con mayores volúmenes también destacan por su citación con respecto a la media mundial, lo que da cuenta de algunas de las fortalezas de la investigación científica española.

Nota: Las flechas hacen referencia al crecimiento del indicador en cada periodo. Las flechas verdes indican un crecimiento y las rojas un descenso. Fuente: SCLmago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCLmago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Gráfico 8. Distribución temática de la producción científica española e impacto normalizado

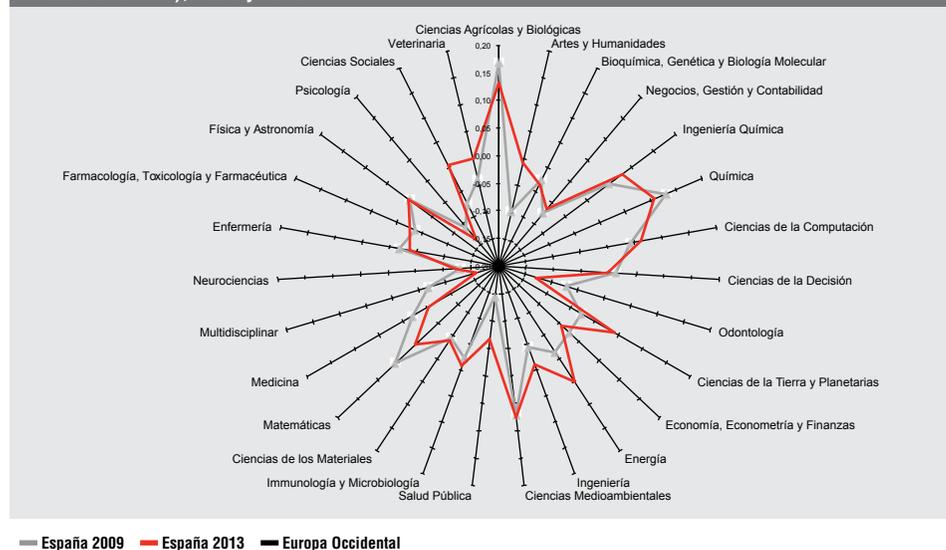
Área temática (2008-2012)	% publicaciones	Impacto normalizado Media española 1,19
Medicina	27,14	1,22
Ciencias Agrícolas y Biológicas	10,59	1,31
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	10,42	1,18
Física y Astronomía	8,56	1,39
Química	8,30	1,15
Ingeniería	8,29	1,40
Ciencias de la Computación	7,25	1,00
Matemáticas	6,40	1,09
Ciencias Medioambientales	4,85	1,29
Ciencias de la Tierra y Planetarias	4,80	1,30
Ciencias Sociales	4,52	0,85
Ciencias de los Materiales	4,52	1,19
Immunología y Microbiología	3,45	1,16
Ingeniería Química	3,18	1,32
Artes y Humanidades	2,28	0,81
Farmacología, Toxicología y Farmacéutica	2,16	1,19
Psicología	1,79	0,75
Neurociencias	1,57	1,09
Economía, Econometría y Finanzas	1,51	0,90
Negocios, Gestión y Contabilidad	1,50	1,25
Multidisciplinar	1,22	1,42
Energía	1,12	1,45
Enfermería	0,98	0,97
Veterinaria	0,80	1,79
Ciencias de la Decisión	0,77	1,09
Salud Pública	0,71	0,82
Odontología	0,44	1,01

Área temática (2009-2013)	% publicaciones	Impacto normalizado Media española 1,20
Medicina	38,45	1,22
Ingeniería	16,97	1,43
Física y Astronomía	16,32	1,39
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	15,70	1,22
Ciencias de la Computación	15,41	1,16
Ciencias Agrícolas y Biológicas	13,46	1,37
Química	12,27	1,19
Matemáticas	9,72	1,13
Ciencias de los Materiales	9,28	1,10
Ciencias Sociales	8,96	0,90
Ciencias Medioambientales	7,34	1,31
Ciencias de la Tierra y Planetarias	6,33	1,29
Artes y Humanidades	5,19	0,96
Ingeniería Química	5,08	1,28
Immunología y Microbiología	4,04	1,24
Farmacología, Toxicología y Farmacéutica	3,59	1,26
Neurociencias	3,04	1,17
Energía	2,86	1,50
Psicología	2,75	0,84
Negocios, Gestión y Contabilidad	2,36	1,26
Enfermería	2,25	1,12
Economía, Econometría y Finanzas	2,12	1,27
Salud Pública	1,82	0,91
Ciencias de la Decisión	1,30	1,34
Veterinaria	1,12	1,67
Multidisciplinar	0,69	2,30
Odontología	0,62	1,11

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

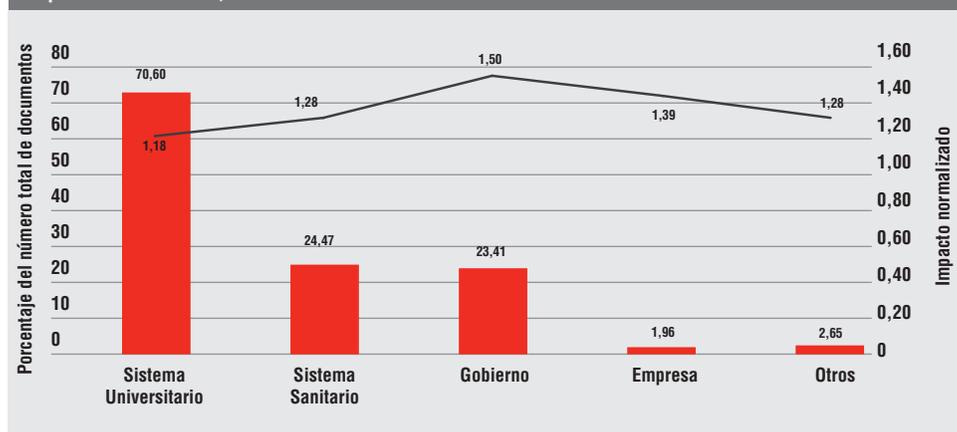
Por otra parte, la especialización de la producción del país con relación a la media de Europa Occidental por campos científicos (gráfico 9) indica que en 2013 España temáticamente sigue destacando en ciencias agrícolas y biológicas, como viene siendo ya habitual, además de en química, ingeniería química, ciencias de la computación, ciencias de la tierra y planetarias, energía y ciencias medioambientales. En este periodo se observan descensos de especialización en ciencias agrícolas y biológicas, matemáticas, química, medicina y enfermería. Mientras que los mayores incrementos de la especialización se dan en artes y humanidades, ingeniería química, ciencias de la tierra y planetarias, energía, ingeniería, ciencias sociales y veterinaria.

Gráfico 9. Especialización temática de España con relación a Europa occidental (índice Europa occidental = 0), 2009 y 2013



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

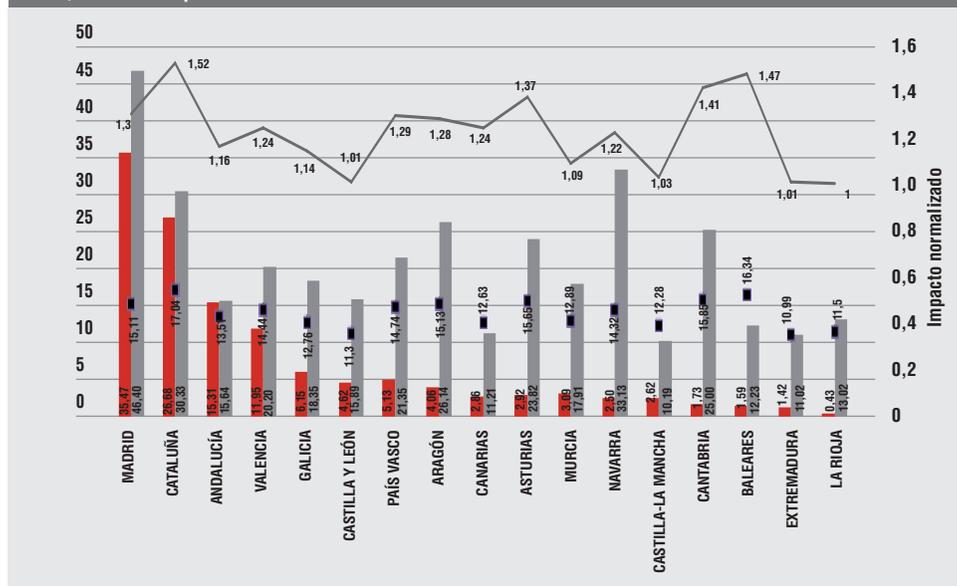
Gráfico 10. Distribución de la producción científica española por sectores (en % del total) e impacto normalizado, 2009-2013



● Producción 2009-2013 — Impacto normalizado 2009-2013

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos de Scopus. Elaboración: Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

Gráfico 11. Distribución de la producción científica española (en % del total) e impacto normalizado, 2009-2013 por comunidades autónomas



● Porcentaje de documentos (2009-2013) ● Número de documentos por 10.000 habitantes (2013)
— Impacto normalizado (2009-2013) ■ Porcentaje de excelencia científica (2009-2013)

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos de Scopus. Elaboración: Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

En el periodo 2009-2013 (gráfico 10), la universidad sigue siendo el principal sector productor de publicaciones científicas (más del 70% de los documentos totales publicados en el periodo), aunque desciende dos puntos porcentuales su aportación al total nacional con respecto al periodo 2008-2012. Los siguientes sectores con más producción son el sanitario (24,5 %) y los centros pertenecientes al gobierno (23,4%). Los datos de impacto normalizado, que miden la calidad relativa de la producción científica por sectores, muestran diferencias importantes respecto a los pesos anteriores, con un valor significativamente superior para los centros pertenecientes al gobierno con respecto a los sistemas universitario y sanitario. Hay que recordar que los trabajos científicos en colaboración de instituciones de diversos sectores se atribuyen a todos ellos por igual.

El análisis de la distribución de las publicaciones científicas producidas en España por comunidades autónomas (gráfico 11) sigue reflejando una distribución irregular, como expresión de la heterogeneidad entre las mismas. Madrid sigue siendo la comunidad que más publicaciones aporta (35,5%) seguida de Cataluña (26,7%). Cuando las publicaciones se ponderan por el número de habitantes, la comunidad autónoma que más destaca es Madrid seguida de Navarra, Cataluña, Aragón y Cantabria.

Con respecto a la calidad media de la producción científica de las autonomías, Cataluña, consigue un 52% más de citas que el promedio mundial y Madrid un 30%, seguida de comunidades que son pequeñas productoras como Baleares, con un 47% de impacto superior a la media mundial y Cantabria, con un 41% más de citas que la media mundial. La Rioja, que era la única comunidad que no alcanzaba la media mundial en el quinquenio 2008-2012, logra mejorar y ahora mantiene los promedios mundiales.

Por último se analiza la posición de las organizaciones españolas con producción científica en el contexto mundial de calidad investigadora (cuadro 1)⁸. Un total de 106 instituciones (cuatro más que en el periodo 2008-2012) generaron más de 1.000 documentos en el periodo 2009-2013. En términos generales se observa una mejora del valor de sus índices de impacto normalizado, aunque hay algunas instituciones españolas que ven desplazadas hacia atrás sus posiciones dentro del ranking mundial por la incorporación de una cantidad relevante de instituciones de investigación de tamaño medio de países que están creciendo más rápidamente que España.

8 No se muestran las subinstituciones, es decir, no se desagregan los institutos pertenecientes al CSIC, ni los del resto de instituciones gubernamentales como tampoco las unidades asociadas a las distintas universidades y el CSIC.

En el periodo 2009-2013 solo hay tres instituciones, todas ellas pertenecientes al sector universitario, que no consiguen superar el índice de impacto medio del mundo (Universidade da Coruña, Universidad de Valladolid y UNED) y una institución que se sitúa en la media mundial (Universidad Politécnica de Cartagena). Las 102 instituciones restantes superan el impacto promedio mundial, diez de ellas duplican con creces dicho impacto y 68 igualan o superan el impacto promedio de la producción científica española (1,2).

Las 30 instituciones con los mayores índices de calidad, en términos de impacto normalizado, pertenecen, en su mayor parte, al sector de la administración pública y al sanitario. Solamente hay dos universidades: la Universitat Pompeu Fabra y la Universitat de Barcelona. Los centros localizados en Cataluña siguen encabezando el *ranking* de impacto normalizado, superando con creces el promedio mundial.

Sin embargo, cuando se analiza el impacto normalizado de las publicaciones lideradas por investigadores españoles, la situación cambia. De las 106 instituciones, 44 pertenecen al sector sanitario, 12 son gubernamentales y 50 son universidades y solo 62 de ellas han liderado al menos 1.000 documentos en el periodo 2009-2013 (47 universidades, 2 instituciones gubernamentales y 13 del sector salud). Precisamente, son las instituciones que

encabezan las primeras posiciones en cuanto a impacto normalizado las que no alcanzan este umbral de producción liderada. Esto significa que estas instituciones alcanzan una alta visibilidad por sus capacidades relacionales, es decir, por sus colaboraciones internacionales. El sector sanitario es el más afectado por estas capacidades y el que menos producción liderada presenta, en comparación. En todas las instituciones el impacto de la producción liderada es algo menor que el impacto global y, a pesar de que los índices han mejorado para las instituciones españolas con respecto al pasado, otras instituciones del mundo están progresando más, desbancando a las instituciones nacionales de las posiciones más destacadas que ocupaban en otros periodos temporales anteriores. Sin embargo, llama la atención el alto liderazgo de las universidades españolas, ya que 25 de ellas superan las medias mundiales de impacto con la producción liderada, igual que el CSIC y el CIEMAT entre los organismos gubernamentales.

En términos del volumen de producción, la primera institución española continúa siendo el CSIC, que mantiene el séptimo puesto mundial, seguido de la Universitat de Barcelona en el puesto 136 y en el 189 la Universitat Autònoma de Barcelona, tercera en el *ranking* nacional. En términos de prospectiva, un buen indicador de futuro, de la calidad y visibilidad, es el de trabajos publicados en revistas del primer

cuartil. La organización que se encuentra en mejor posición de las estudiadas es el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (85,6%) que ocupa el puesto 15 en el *ranking* mundial, seguida del Donostia International Physics Center con un 83,3% en el puesto 27, del Centro de Investigación Biomédica en Red sobre Enfermedades Neurodegenerativas (79%) en el puesto 54 del *ranking* mundial, y en el 72 y 93, respectivamente, los investigadores afiliados a la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) y al Institut Català d'Oncologia, Hospitalet de Llobregat. Por otra parte, el Instituto de Astrofísica de Canarias (86,1%) sigue siendo el centro con el mayor porcentaje de publicaciones en colaboración internacional, junto al Institut d'Estudis Espacials de Catalunya, el Donostia International Physics Center y el Ikerbasque-Basque Foundation for Science, todos organismos gubernamentales. Con respecto al liderazgo de la investigación española, el sector universitario es el que presenta los mayores porcentajes, pero la investigación de excelencia se concentra en el sector gubernamental y sanitario. Mientras que en la producción de excelencia con liderazgo destacan el Institut de Ciències Fotòniques, el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, la Universitat Rovira i Virgili, el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries y la Universitat de Lleida. Estas instituciones tienen el mayor potencial para generar investigación liderada que se encuentra por encima del 10% más citado a nivel mundial.

En resumen, se constata una creciente heterogeneidad en cuanto a la calidad de los resultados de los actores del sistema español de ciencia localizados en las diferentes regiones, que se puede relacionar con las diferentes políticas de I+D seguidas por las comunidades autónomas y las diversas estrategias adoptadas con los centros españoles de investigación.

Cuadro 1. Instituciones españolas de investigación en el ranking mundial de instituciones de investigación (2009-2013)

Impacto normalizado total			Impacto normalizado liderado			Institución	Sector	Producción científica	
RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)	RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)			RM	número de documentos
1	58	2,56				Institut Catala d'Oncologia, Hospitalet de Llobregat	Health	2794	1046
2	62	2,52				Centro Nacional de Investigaciones Oncologicas	Health	2431	1319
3	87	2,38				Institutio Catalana de Recerca i Estudis Avancats	Government	868	4799
4	104	2,29				Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques	Health	1703	2117
5	115	2,25				Institut d'Estudis Espacials de Catalunya	Government	2256	1453
6	118	2,25	1	54	1,77	Institut d'Investigacions Biomediques August Pi i Sunyer	Health	1020	3971
7	152	2,12				Centro de Investigacion Biomedica en Red de Enfermedades Hepaticas y Digestivas	Health	1789	1985
8	169	2,09	41	989	0,93	Hospital Universitari Vall d'Hebron	Health	1151	3513
9	178	2,07	4	324	1,32	Hospital Clinic i Provincial de Barcelona	Health	659	6526
10	191	2,05				Hospital de Cruces	Health	2676	1132
11	226	1,99				Institut d'Investigacio Biomedica de Bellvitge	Health	1764	2027
12	241	1,97				Hospital del Mar	Health	1629	2251
13	265	1,95				Centro de Investigacion Biomedica en Red de Enfermedades Respiratorias	Health	2666	1136
14	300	1,88				Instituto Madrilen de Estudios Avanzados	Government	2142	1571
15	331	1,84	21	762	1,06	Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Tecnologicas	Government	1212	3236
16	347	1,83				Centro de Investigacion Biomedica en Red de Salud Mental	Health	2614	1181
17	350	1,83				Centro de Investigacion Biomedica en Red sobre Enfermedades Neurodegenerativas	Health	2506	1262
18	353	1,82				Institut de Ciencies Fotoniques	Government	2167	1549
19	366	1,81				Ikerbasque-Basque Foundation for Science	Government	1919	1824
20	428	1,77	44	1027	0,91	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	Health	1355	2861
21	460	1,73				Centro de Investigacion Biomedica en Red de Epidemiologia y Salud Publica	Health	1142	3545
22	508	1,68	2	242	1,39	Universitat Pompeu Fabra	Higher educ.	780	5396
23	525	1,67				Donostia International Physics Center	Government	2746	1076
24	569	1,65	42	992	0,93	Hospital Universitari de Bellvitge	Health	1541	2435
25	580	1,64	8	515	1,19	Instituto de Salud Carlos III	Health	778	5414
26	673	1,58				Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Health	1674	2165
27	692	1,56	7	467	1,22	Universitat de Barcelona	Higher educ.	136	21441
28	750	1,52	3	314	1,32	Consejo Superior de Investigaciones Cientificas	Government	7	59336
29	762	1,52	61	1552	0,62	Hospital Universitario 12 de Octubre	Health	1477	2592
30	795	1,5				Hospital Universitario de La Princesa	Health	2169	1547
31	787	1,5				Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries Barcelona	Government	2092	1618
32	788	1,5	17	705	1,09	Universitat Autonoma de Barcelona	Higher educ.	189	17804
33	808	1,49	5	347	1,3	Universitat Rovira i Virgili	Higher educ.	834	5027
34	856	1,46				Instituto de Astrofisica de Canarias	Government	1560	2408
35	912	1,44				Hospital Clinico Universitario de Valencia	Health	2643	1152
36	904	1,44	48	1082	0,88	Universidad de Cantabria	Higher educ.	852	4868
37	934	1,42	23	783	1,05	Universidad Autonoma de Madrid	Higher educ.	281	13717
38	955	1,41				Centro de Investigacion Biomedica en Red de Enfermedades Raras	Health	2165	1549
39	978	1,4				Centro de Investigacion Biomedica en Red en Bioingenieria, Biomateriales y Nanomedicina	Health	1738	2068
40	976	1,4	18	735	1,07	Universitat de les Illes Balears	Higher educ.	1057	3844
41	989	1,39	29	859	1	Universitat de Valencia	Higher educ.	258	14640
42	1035	1,37	54	1215	0,81	Hospital Universitario Ramon y Cajal	Health	1277	3032
43	1063	1,36				Hospital General Universitario de Alicante	Health	2842	1020

% de publicaciones lideradas por investigadores españoles		% de publicaciones firmadas con instituciones extranjeras		Promedio de citas recibidas por documento publicado		% de publicaciones en revistas del primer cuartil de su campo		% de publicaciones de excelencia		% de publicaciones de excelencia liderada	
RM	% liderazgo	RM	% colaboración internacional	RM	Citas por documento	RM	%Q1	RM	% excelencia	RM	%excelencia liderada
2831	27,25	146	60,61	17	23,57	93	76,1	74	28,48	1747	4,51
2644	40,11	157	59,97	18	23,5	15	85,6	27	32,12	21	13,62
2878	9,94	106	64,99	55	18,51	72	77,37	17	34,45	2243	3,03
2778	32,4	291	52,2	94	16,52	126	74,63	78	28,27	781	7,32
2802	30,63	36	78,32	41	19,44	404	66,14	180	24,6	1998	3,8
2670	39,36	752	41,63	134	15,19	221	70,94	119	26,2	525	8,19
2756	34,11	1448	29,62	199	13,52	313	68,11	273	22,64	1245	5,99
2474	44,83	1454	29,55	131	15,23	1025	53,49	775	17,73	1884	4,12
2327	47,27	1088	35,92	114	15,72	743	59,21	267	22,7	720	7,51
2645	40,11	1942	21,82	292	12,14	1426	45,58	1066	15,78	2413	2,57
2514	43,66	641	43,66	132	15,22	191	71,83	206	23,95	238	9,57
2651	40,03	1102	35,5	192	13,63	880	56,51	396	21,04	1657	4,76
2858	20,86	1307	31,87	116	15,57	267	69,63	284	22,42	1848	4,24
2762	33,93	135	61,68	1123	7,02	651	60,85	156	25,03	954	6,83
2689	38,54	137	61,59	635	9,53	722	59,7	470	20,41	1761	4,43
2833	26,93	552	45,3	467	10,74	107	75,44	579	19,44	1926	4,01
2820	28,37	874	39,78	89	16,64	54	78,92	135	25,7	1302	5,83
844	62,49	109	64,43	462	10,78	828	57,46	176	24,68	16	13,8
2877	10,09	62	72,2	797	8,7	215	71,11	159	25	2748	1,34
2566	42,36	1499	28,84	390	11,3	939	55,44	854	17,24	1937	3,98
2873	14,81	634	43,75	270	12,42	255	69,93	303	22,14	2443	2,49
2238	48,67	318	51,26	611	9,7	712	59,8	357	21,46	447	8,53
2840	24,63	44	75,65	522	10,24	27	83,27	230	23,43	1585	4,97
2397	46,16	1930	22,14	598	9,8	1231	49,57	1061	15,8	1820	4,31
2804	30,57	1109	35,33	469	10,72	299	68,54	504	20,04	1786	4,37
2466	44,94	1724	25,36	545	10,12	1201	50,02	935	16,67	1965	3,89
2109	50,37	437	47,71	537	10,16	579	62,29	637	19	790	7,29
1979	52,13	251	54,26	538	10,14	219	71,03	575	19,47	319	9,07
2380	46,41	1977	21,41	561	10,03	1655	41,44	1397	13,09	2429	2,52
2561	42,47	2198	18,16	510	10,33	1186	50,29	1148	14,95	2308	2,85
1801	53,77	599	44,44	643	9,51	247	70,09	319	21,98	89	11,37
1862	53,36	638	43,69	862	8,38	735	59,41	758	17,82	843	7,15
885	61,99	858	39,96	943	7,94	806	57,83	461	20,48	84	11,52
2811	29,73	15	86,09	248	12,73	291	68,85	1092	15,57	2609	1,94
2430	45,57	2292	16,67	402	11,24	1702	40,54	1480	12,53	2659	1,74
1601	55,46	665	43,08	1021	7,56	1053	52,88	827	17,41	1286	5,87
2115	50,29	470	47,2	777	8,8	626	61,35	804	17,54	1107	6,39
2855	21,05	600	44,42	239	12,84	201	71,4	889	17,02	2450	2,47
2856	21,03	627	43,91	484	10,62	476	64,46	275	22,61	2088	3,5
1328	57,99	430	47,97	898	8,19	705	59,89	945	16,62	717	7,52
2055	51,09	526	45,89	865	8,36	935	55,54	977	16,37	1135	6,33
1919	52,74	1995	21,21	856	8,43	1470	44,85	1468	12,62	2147	3,3
2413	45,88	2190	18,24	803	8,67	1981	34,41	1530	12,17	2525	2,26

Cuadro 1. Instituciones españolas de investigación en el ranking mundial de instituciones de investigación (2009-2013) (Cont.)

Impacto normalizado total			Impacto normalizado liderado			Institución	Sector	Producción científica	
RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)	RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)			RM	número de documentos
44	1062	1,36				Hospital Universitario Marques de Valdecilla	Health	1899	1841
45	1080	1,35				Hospital Clinico Universitario Lozano Blesa	Health	2758	1069
46	1079	1,35	62	1553	0,62	Hospital Universitario La Paz	Health	1051	3869
47	1105	1,34	60	1535	0,63	Complejo Universitario de San Carlos	Health	1431	2673
48	1104	1,34				Hospital Universitario Central de Asturias	Health	1877	1867
49	1134	1,31	33	910	0,97	Universidad de Oviedo	Higher educ.	595	7286
50	1136	1,31	6	365	1,29	Universitat de Lleida	Higher educ.	1590	2346
51	1165	1,3				Complejo Hospitalario Universitario a Coruna	Health	2779	1058
52	1152	1,3	25	798	1,04	Universidad de Granada	Higher educ.	298	13211
53	1158	1,3	30	863	1	Universidad de Navarra	Higher educ.	748	5597
54	1176	1,29	58	1403	0,7	Hospital Universitario La Fe	Health	1572	2386
55	1185	1,28	12	662	1,11	Universidad Publica de Navarra	Higher educ.	1487	2557
56	1180	1,28	28	832	1,02	Universidade de Santiago de Compostela	Higher educ.	482	8669
57	1179	1,28	15	684	1,1	Universitat de Girona	Higher educ.	1122	3608
58	1215	1,26	13	664	1,11	Universidad de Zaragoza	Higher educ.	394	10493
59	1245	1,25				Complejo Hospitalario Universitario de Santiago	Health	1907	1836
60	1238	1,25	9	536	1,18	Universitat Jaume I	Higher educ.	1198	3304
61	1260	1,24	57	1391	0,71	Complejo Hospitalario Virgen del Rocio	Health	1482	2580
62	1261	1,24				Hospital Universitario Miguel Servet	Health	2432	1318
63	1264	1,23	10	594	1,15	Universitat Politecnica de Catalunya	Higher educ.	266	14343
64	1279	1,22				Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial Esteban Terradas	Government	2175	1538
65	1303	1,21	22	771	1,06	Universidad del Pais Vasco	Higher educ.	380	10979
66	1320	1,2				Instituto Nacional de Investigacion y Tecnologia Agraria y Alimentaria	Government	2291	1425
67	1322	1,2	19	745	1,07	Universidad de Cordoba	Higher educ.	954	4278
68	1325	1,2	20	751	1,07	Universidad de Jaen	Higher educ.	1353	2866
69	1347	1,19				Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda	Health	2452	1299
70	1369	1,18				Complejo Asistencial Universitario de Salamanca	Health	2329	1399
71	1357	1,18				Universitat Ramon Llull	Higher educ.	2705	1103
72	1392	1,17	59	1507	0,64	Hospital General Universitario Gregorio Maranon	Health	1311	2953
73	1373	1,17	45	1063	0,89	Universidad de La Laguna	Higher educ.	859	4828
74	1383	1,17	11	626	1,13	Universitat Politecnica de Valencia	Higher educ.	346	11833
75	1410	1,16				Complejo Hospitalario Regional Reina Sofia	Health	2057	1656
76	1402	1,16	16	692	1,1	Universidad Miguel Hernandez	Higher educ.	1169	3412
77	1420	1,15				Universidad de Burgos	Higher educ.	2811	1036
78	1419	1,15	26	803	1,04	Universidad de Sevilla	Higher educ.	368	11312
79	1448	1,14				Complejo Hospitalario Regional Virgen Macarena	Health	2873	1003
80	1441	1,14	51	1178	0,83	Universidad de las Palmas de Gran Canaria	Higher educ.	1480	2584
81	1459	1,13	36	942	0,95	Universidad de Malaga	Higher educ.	775	5435
82	1462	1,13	14	669	1,11	Universidad Rey Juan Carlos	Higher educ.	1087	3735
83	1489	1,11	24	786	1,05	Universidad de Castilla-La Mancha	Higher educ.	676	6390
84	1522	1,09	37	959	0,94	Universidad Pablo de Olavide	Higher educ.	1681	2156
85	1523	1,09	27	816	1,03	Universidade de Vigo	Higher educ.	681	6324
86	1548	1,08				Hospital Universitario Virgen de La Arrixaca	Health	2324	1403
87	1541	1,08	50	1175	0,83	Universidad de Salamanca	Higher educ.	762	5485

% de publicaciones lideradas por investigadores españoles		% de publicaciones firmadas con instituciones extranjeras		Promedio de citas recibidas por documento publicado		% de publicaciones en revistas del primer cuartil de su campo		% de publicaciones de excelencia		% de publicaciones de excelencia liderada	
RM	% liderazgo	RM	% colaboración internacional	RM	Citas por documento	RM	%Q1	RM	% excelencia	RM	%excelencia liderada
2175	49,65	2083	19,83	823	8,6	1397	46,22	1232	14,25	2307	2,85
2475	44,81	2090	19,74	787	8,76	1922	35,83	1355	13,36	2349	2,73
2127	50,14	1959	21,61	721	9,06	1697	40,68	1444	12,78	2287	2,91
2218	49,01	2149	18,82	754	8,92	1671	41,11	1465	12,64	2427	2,53
2134	50,08	2092	19,71	918	8,07	1579	43,01	1648	11,49	2342	2,75
1023	60,61	1020	36,88	1093	7,19	989	54,42	1095	15,55	943	6,86
880	62,15	1301	32,01	1168	6,85	793	58,1	807	17,51	128	10,71
1466	56,81	2487	13,42	806	8,66	1706	40,45	1587	11,77	2227	3,06
1204	59,09	734	41,94	1158	6,88	1080	52,37	1000	16,22	592	7,96
733	63,94	1130	34,98	962	7,85	1102	52,01	1079	15,69	573	8,02
2432	45,56	2004	21,12	665	9,38	1646	41,58	1322	13,6	2242	3,03
550	66,41	1032	36,61	1619	5,28	1206	49,94	1171	14,76	446	8,53
1249	58,69	692	42,66	1013	7,6	895	56,3	1117	15,29	832	7,17
1463	56,82	661	43,15	1161	6,88	1089	52,27	824	17,42	630	7,82
997	60,87	812	40,62	1215	6,59	980	54,63	1101	15,49	483	8,36
2225	48,91	2053	20,21	725	9,06	1529	43,9	1435	12,84	2311	2,84
833	62,59	999	37,38	1173	6,82	1261	48,88	792	17,64	132	10,6
1897	52,95	2202	18,06	967	7,81	1630	42,02	1578	11,83	2263	2,98
2384	46,36	2310	16,39	1172	6,84	1951	35,05	1628	11,59	2581	2,07
1056	60,4	489	46,76	1908	4,4	1770	39,45	1239	14,19	648	7,75
2758	34,07	91	66,32	888	8,25	458	64,89	1374	13,2	2598	1,98
1034	60,52	850	40,06	1299	6,23	966	54,8	1184	14,59	766	7,37
2082	50,74	1018	36,91	874	8,32	280	69,19	1074	15,71	752	7,43
933	61,5	1111	35,27	1000	7,66	800	57,95	887	17,06	261	9,39
1395	57,43	1389	30,57	1316	6,18	1299	48,12	1131	15,14	892	7,01
2423	45,65	2268	16,94	975	7,78	1675	41,03	1763	10,79	2651	1,79
2222	48,96	1955	21,66	666	9,37	1435	45,39	1191	14,53	2160	3,24
1868	53,31	877	39,71	1658	5,14	1682	40,89	1342	13,49	1446	5,4
2050	51,17	2111	19,4	869	8,35	1578	43,07	1568	11,89	2264	2,98
2521	43,5	297	52,09	1042	7,41	841	57,19	1268	14	1895	4,09
509	67,12	1165	34,51	1523	5,51	1461	44,96	1162	14,83	230	9,62
2500	44,2	2039	20,41	928	8,01	1473	44,81	1248	14,13	2175	3,2
1455	56,86	1384	30,69	1016	7,58	992	54,34	1133	15,13	559	8,08
794	63,03	1155	34,65	1365	6,03	865	56,66	1123	15,22	401	8,71
697	64,47	1060	36,25	1399	5,92	1065	52,71	1289	13,88	616	7,87
2464	44,97	2446	14,36	1201	6,68	1882	36,79	1853	10,14	2645	1,81
843	62,5	1390	30,57	1606	5,32	1507	44,35	1563	11,91	1259	5,94
806	62,85	1177	34,41	1644	5,18	1514	44,18	1377	13,2	870	7,07
1233	58,8	1309	31,86	1571	5,39	1301	48,03	1238	14,19	710	7,55
863	62,28	1092	35,87	1512	5,56	1238	49,48	1185	14,59	352	8,9
1358	57,75	1046	36,46	1169	6,85	891	56,35	1194	14,5	891	7,01
679	64,66	1055	36,35	1323	6,16	1282	48,42	1305	13,74	451	8,49
1843	53,53	1999	21,17	1412	5,87	1909	36,21	1788	10,59	2458	2,45
1299	58,27	986	37,63	1269	6,33	1219	49,77	1418	12,94	1270	5,91

Cuadro 1. Instituciones españolas de investigación en el ranking mundial de instituciones de investigación (2009-2013) (Cont. y 2)

Impacto normalizado total			Impacto normalizado liderado			Institución	Sector	Producción científica	
RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)	RN	RM	Valor sobre la media mundial (=1)			RM	número de documentos
88	1560	1,07	47	1081	0,88	Universidad Complutense de Madrid	Higher educ.	204	17229
89	1561	1,07	34	927	0,96	Universidad de Huelva	Higher educ.	1901	1840
90	1599	1,06				Hospital Regional Universitario Carlos Haya	Health	2231	1484
91	1589	1,06	32	881	0,99	Universidad de Murcia	Higher educ.	697	6122
92	1611	1,05	49	1083	0,88	Universidad de Cadiz	Higher educ.	1492	2546
93	1616	1,05				Universidad de La Rioja	Higher educ.	2634	1163
94	1633	1,04				Hospital Universitario San Cecilio	Health	2661	1140
95	1620	1,04	31	877	0,99	Universidad Carlos III de Madrid	Higher educ.	707	6016
96	1626	1,04	38	960	0,94	Universidad de Leon, Spain	Higher educ.	1683	2149
97	1627	1,04	39	961	0,94	Universitat d'Alacant	Higher educ.	861	4821
98	1678	1,02				Complejo Hospitalario Regional Virgen de las Nieves	Health	2594	1197
99	1668	1,02	55	1217	0,8	Universidad de Alcala	Higher educ.	937	4340
100	1670	1,02	43	1014	0,91	Universidad de Almeria	Higher educ.	1502	2526
101	1669	1,02	46	1065	0,89	Universidad de Extremadura	Higher educ.	983	4137
102	1684	1,01	35	941	0,95	Universidad Politecnica de Madrid	Higher educ.	372	11262
103	1709	1	40	983	0,93	Universidad Politecnica de Cartagena	Higher educ.	1690	2141
104	1886	0,91	52	1179	0,83	Universidade da Coruna	Higher educ.	1137	3564
105	1929	0,89	53	1203	0,81	Universidad de Valladolid	Higher educ.	858	4832
106	1956	0,88	56	1262	0,77	Universidad Nacional de Educacion a Distancia	Higher educ.	1395	2779

Nota: RN: ranking nacional; RM: ranking mundial. Periodo 2009-2013. Instituciones que han publicado más de 1.000 documentos en el periodo.
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

Referencias:

Gómez-Núñez, Antonio J., Batagelj, Vladimir, Vargas-Quesada, Benjamín, Moya-Anegón, Félix, Chinchilla-Rodríguez, Zaida (2014). "Optimising SCImago Journal & Country Rank classification by community detection". *Journal of Informetrics*, 8 (2): 369-383 DOI: 10.1016/j.joi.2014.01.011

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. ISSN: 0138-9130. DOI:10.1007/s11192-007-1681-4

Félix de Moya-Anegón, Zaida Chinchilla-Rodríguez, Elena Corera-Álvarez, Antonio González-Molina, Carmen López-Illescas, Benjamín Vargas-Quesada. (2014) *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2011. Informe 2013*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 172 páginas

Félix de Moya-Anegón, Zaida Chinchilla-Rodríguez, Elena Corera-Álvarez, Benjamín Vargas-Quesada. (2014) *Excelencia y liderazgo científico de la producción científica española por comunidades autónomas. Informe 2013*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, (Working Paper 2013/01).

SCImago. (2007) *SIR- SCImago Journal & Country Rank*. Disponible en <<http://www.scimagojr.com>> Acceso: 29.04.2015

Scopus (2014) Content Coverage Guide. Disponible en: <http://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0019/148402/SC_Content-Coverage-Guide_July-2014.PDF> Acceso: 29-04-2015

% de publicaciones lideradas por investigadores españoles		% de publicaciones firmadas con instituciones extranjeras		Promedio de citas recibidas por documento publicado		% de publicaciones en revistas del primer cuartil de su campo		% de publicaciones de excelencia		% de publicaciones de excelencia liderada	
RM	% liderazgo	RM	% colaboración internacional	RM	Citas por documento	RM	%Q1	RM	% excelencia	RM	%excelencia liderada
1294	58,3	960	38,16	1353	6,06	1099	52,13	1421	12,93	1284	5,87
1439	57,07	992	37,55	1407	5,88	1048	52,99	1304	13,75	931	6,9
2481	44,61	2217	17,79	1037	7,43	1633	41,91	1833	10,25	2527	2,24
738	63,88	1292	32,18	1569	5,39	1292	48,27	1395	13,11	655	7,73
1095	59,98	1143	34,8	1588	5,36	1295	48,23	1619	11,63	1294	5,84
617	65,35	1704	25,8	1522	5,52	993	54,34	1345	13,46	647	7,75
2299	47,72	2159	18,68	1388	5,96	1749	39,74	1732	10,94	2407	2,58
612	65,44	832	40,31	2286	3,41	1668	41,16	1440	12,8	539	8,14
928	61,61	1129	34,99	1500	5,59	1096	52,16	1488	12,48	1042	6,55
712	64,18	1131	34,95	1396	5,93	1286	48,39	1394	13,11	651	7,74
2627	40,77	2433	14,62	1442	5,76	2021	33,75	2093	8,63	2776	1,17
1036	60,51	1286	32,33	1563	5,41	1425	45,67	1673	11,33	1534	5,14
823	62,67	1347	31,27	1478	5,64	1492	44,5	1452	12,73	809	7,22
489	67,42	1344	31,35	1564	5,41	1303	48,01	1539	12,12	898	6,99
875	62,17	1044	36,47	2142	3,81	1653	41,5	1609	11,67	994	6,73
694	64,5	1333	31,53	1862	4,53	1415	45,87	1376	13,2	709	7,55
432	68,32	1440	29,74	1957	4,26	1754	39,7	1893	9,83	1240	6
803	62,87	1116	35,18	1858	4,53	1353	46,94	1824	10,31	1278	5,88
994	60,92	1684	26,05	2313	3,36	1929	35,73	1954	9,45	1676	4,71

Las universidades españolas en los *rankings* internacionales: principales recomendaciones para la mejora de su visibilidad

Elías Sanz-Casado¹, Carmen Pérez Esparrells¹, José María Gómez Sancho², Andrés Pandiella Dominique¹, Fernando Casani Fernández de Navarrete¹, María Luisa Lascurain Sánchez¹, José Manuel Pastor Monsálvez³

Los *rankings* de instituciones de educación superior son, desde hace una década, un fenómeno de atención y estudio prioritario en todo el mundo universitario. Su importancia creciente justifica el interés por conocer su metodología y funcionamiento, y desde luego este ha sido el propósito de la *Guía de buenas prácticas para la participación de las universidades españolas en los rankings internacionales* realizada por un grupo de expertos coordinados por Elías Sanz Casado por iniciativa de la Secretaría General de Universidades del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

En la actualidad, todas las universidades españolas se enfrentan a lo que se ha convenido en llamar el *mercado global de la educación superior*. Sin duda como consecuencia de la globalización, las universidades europeas empiezan a competir entre sí no solo dentro del Espacio Europeo de Educación Superior sino fuera, en el mercado mundial. Tal vez el éxito y el aspecto más destacable de los *rankings* sea que, pese a sus limitaciones, permiten medir y comparar a todas las instituciones de educación superior del mundo, unas 17.000, aunque solo aparecerán un 3% incluidas en sus listados de acuerdo con los indicadores y pesos seleccionados en cada clasificación. Hay que señalar que hoy en día es posible, gracias al trabajo de Docampo (2013), reproducir los resultados de ARWU para cualquier universidad. Para el caso español e iberoamericano disponemos, desde 2011, de la clasificación para todas sus universidades (las privadas se incorporaron en 2012) y desde 2014 es posible saber su posición mundial⁴. Los *rankings* analizados (ARWU, THE y QS) mezclan el *benchmarking* y la rendición de cuentas, herramientas básicas en la gestión actual. Su fácil interpretación, que no comprensión, hace que sean muy atractivos para los gestores públicos y los medios de comunicación.

En la guía elaborada se explica la metodología que emplean estos *rankings*, sus luces y sombras, los resultados alcanzados por nuestras universidades, así como el nivel de participación que han tenido en su elaboración. Tras todo lo anterior se plasman una serie de

recomendaciones que se dirigen a todos los líderes universitarios, gestores de alto nivel y equipos de gobierno de las universidades españolas para ayudarles en el desarrollo de respuestas institucionales en relación a los *rankings* globales, pero también sirven de base para un desarrollo cualitativo posterior por parte de las instituciones universitarias mejor posicionadas en el entorno internacional para orientar su estrategia a nivel global.

Para cumplir los objetivos propuestos, se han analizado en profundidad los criterios metodológicos y otros aspectos clave de los *rankings* globales de mayor prestigio en la escena internacional (ARWU, THE y QS). Junto con toda esta detallada información, se han proporcionado una serie de pautas y recomendaciones para que la imagen que muestran las universidades españolas en estas “ligas” refleje lo más fielmente posible las actividades que desempeñan y su nivel de excelencia. Se muestra especial atención, por su importancia, en los detalles de los requerimientos de información por parte de las entidades que los confeccionan y la participación de nuestras universidades en estos procesos. La posición de nuestras universidades en los *rankings* globales nos da una foto de conjunto de la situación del país y de su evolución en el tiempo.

Una de las conclusiones principales del estudio es de carácter preventivo y consiste en tener en cuenta que todas las metodologías tienen sus ventajas e inconvenientes y que el diseño de estrategias encaminadas únicamente a la mejora de los resultados en los *rankings* puede producir efectos muy perversos, como puede ser la prevalencia de las actividades puramente investigadoras en minusvaloración de las actividades docentes o incluso las referentes a las de innovación. Asimismo, concentrarse en mejorar únicamente en los indicadores que emplean estos *rankings* podría conducir a una especialización de las universidades altamente investigadoras condicionada por los sesgos que contienen, desvirtuando la transferencia del conocimiento y la tecnología, en las universidades con orientación más politécnica o renunciando a potenciar gran parte

de las Humanidades, Artes y Ciencias Sociales en las universidades de perfil más generalista, al estar peor recogidos sus resultados de investigación en las bases de datos internacionales.

Los *rankings* fundamentalmente miden, en primer lugar, lo que es más fácilmente medible actualmente en educación superior en todo el mundo, esto es la investigación y, en concreto, la producción científica. Sin duda, los elaboradores de los *rankings* son conscientes de esta limitación y, ante las críticas del empleo de un único indicador sintético para cada universidad o las referentes a los sesgos que contienen los datos bibliométricos, no han dudado en ampliar su catálogo de clasificaciones presentando unos *rankings* más desagregados, ya sea por zonas geográficas, por áreas de conocimiento e incluso por materias que permiten hacer comparaciones más precisas. En el caso de España, se comprueba que los resultados obtenidos por las universidades españolas mejoran cuanto mayor es el grado de desagregación recogido en los *rankings* globales en términos de áreas de conocimiento o disciplina. En segundo lugar, algunos de los *rankings* globales (THE y QS) miden la reputación de las instituciones a través de encuestas a expertos, académicos y empresarios, con la subjetividad que introduce todo este tipo de mediciones, si bien cada vez se han cuidado más las preguntas introducidas y las bases de expertos a las que se lanzan dichas encuestas en todo el mundo.

Como se ha dicho en numerosas ocasiones, los *rankings* globales han llegado para quedarse y su influencia crece año a año. Como ejemplo sintomático, muchos países están limitando las becas internacionales que conceden a sus estudiantes más brillantes a aquellas universidades que aparecen bien posicionadas en los *rankings* internacionales para garantizarse una educación de calidad y excelencia. Por tanto, el aumento de la visibilidad de las universidades españolas incrementaría nuestras opciones en las posibles negociaciones con terceros países que exijan la presencia en estos *rankings* globales para enviar a sus mejores estudiantes de grado y posgrado.

1. Instituto Interuniversitario de Investigación Avanzada sobre la Evaluación de la Ciencia y la Universidad (INAECU). Universidad Autónoma de Madrid-Universidad Carlos III de Madrid.

2. Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública. Universidad de Zaragoza.

3. Universitat de València e Instituto Valenciano de Investigaciones

4. http://dicits.ugr.es/rankinguniversidades/?page_id=671.

Como señala el reciente informe elaborado por la Asociación Europea de Universidades a través del Proyecto RISP (Rankings in Institutional Strategies and Processes, 2014) las comparaciones entre países son un subproducto inevitable de la globalización y este tipo de comparaciones se intensificarán en el futuro cercano. Independientemente de las estrategias que pongan en marcha las universidades para mejorar sus posiciones en los distintos *rankings*, puesto que cada uno es diferente, nuestro país debe ser capaz de desarrollar políticas públicas capaces de impulsar un sistema de educación superior integral junto con un sistema de ciencia y tecnología que ayude a las mejores universidades españolas a posicionarse en el panorama mundial.

La mejora de la posición de las universidades españolas en los *rankings* internacionales puede abordarse desde dos vías diferentes. Por un lado, una vía directa estrechamente vinculada con la calidad de la universidad y relacionada con factores especialmente castigados por la crisis, como la inversión en investigación, en infraestructuras y en recursos humanos, que últimamente han disminuido. Dado que los *rankings* internacionales de universidades pretenden medir y comparar la calidad de estas, una mayor atención a los aspectos estructurales tendría un reflejo positivo tanto en la calidad como en el mejor posicionamiento de las universidades españolas en dichos *rankings*.

La otra vía de acción para mejorar la posición de las universidades españolas en los principales *rankings* internacionales incide en aspectos metodológicos relacionados con las políticas estratégicas y de mejora de la gestión de la información y de la comunicación. Se trata de medidas aplicables con una buena relación coste-beneficio. El conjunto de pautas y recomendaciones desarrolladas a continuación se centran en esta segunda vía.

Recomendaciones estratégicas

Habría que incidir en el fortalecimiento de la identidad de marca de la institución. Para ello, las universidades deberían facilitar el reconocimiento de una única identidad institucional reconocible a nivel nacional e internacional, incidiendo en aspectos como la normalización de su nombre y abreviaturas y de sus logos. En el caso de la investigación, la firma única y normalizada permitiría obtener una mayor producción de las universidades, mejorando la productividad y el impacto del profesorado. Asimismo, se recomienda especificar una dirección por cada centro al que pertenece el autor, tratando de evitar la incorporación de varios centros en la misma dirección. Esto facilitaría tanto la disminución de errores en la asignación de sus publicaciones como su fácil recuperación.

Otra iniciativa importante sería fomentar la colaboración investigadora con otros centros de investigación, como OPIS, CSIC, hospitales, etc. Para ello, sería recomendable establecer alianzas y realizar publicaciones conjuntas de los resultados de la actividad científica. Esto redundará en una mayor producción, visibilidad e impacto de las instituciones.

También sería aconsejable desarrollar políticas capaces de atraer talento internacional a la universidad. La reputación de las universidades que compiten en la esfera mundial es una de las claves en los *rankings*. En un mercado global de la educación superior, las universidades necesitan tener su "imagen de marca" para atraer y retener a los mejores profesores, investigadores y estudiantes capaces de competir en el ámbito internacional. Como existen clasificaciones a nivel de área de conocimiento o incluso a nivel de materia o disciplina, el número de profesores e investigadores altamente citados y de alta productividad científica es muy importante a la hora de atraer a otros profesores e investigadores, juniors y seniors, en la carrera por la excelencia del grupo investigador. En consecuencia, las instituciones deben ser conscientes de la valía de este tipo de profesores y buscar los medios que consideren más adecuados para facilitar su actividad y potenciar su reconocimiento entre la comunidad universitaria. Los distintos programas desarrollados por las universidades para la captación de talento, a pesar de las limitaciones legales y financieras existentes, representan un instrumento fundamental para mejorar las capacidades investigadoras de las instituciones universitarias y, por tanto, su visibilidad internacional, lo que acaba repercutiendo en su posición en los *rankings* internacionales.

Recomendaciones operativas

Las recomendaciones operativas se articulan en torno a dos aspectos: el protocolo de entrega de los datos a los distintos *rankings* y el incremento de la producción científica de las universidades. Respecto al primer aspecto, los *rankings* obtienen una parte sustancial de los datos que utilizan a través de las mismas universidades, que junto con los datos obtenidos de bases de datos externas, sirven para generar los perfiles de las instituciones participantes, de ahí la importancia de establecer protocolos adecuados en las universidades para su entrega. Por ello, sería de gran interés la creación de un servicio de contacto entre los *rankings* y el sistema universitario español (SUE) para que las universidades puedan realizar las consultas sobre el alcance y elaboración de los indicadores empleados. A partir de este servicio se podrían comprobar y verificar los datos que se envían, con el fin de evitar errores en la interpretación de la información solicitada. Para poder realizar este control, cada universidad debería tener un interlocutor único que haga el seguimiento y contraste de los datos a través de

fuentes oficiales sobre las actividades de las universidades españolas (SIU, IUNE, Encuesta de la Red OTRI).

El número de artículos que publican nuestras universidades en WoS y Scopus es uno de los datos con mayor repercusión en los *rankings* internacionales. Por tanto, se debería favorecer la publicación en revistas incluidas en estas bases de datos, así como potenciar entre los editores de las revistas españolas su inclusión en Scopus y WoS. Por su parte los trabajos publicados en *Nature* y *Science* tienen una influencia directa en la clasificación de una universidad en el *ranking* ARWU y también influyen en otros, debido a que las publicaciones en estas dos revistas generan un mayor número de citas. Por tanto, las universidades deberían activar políticas para fomentar la publicación en estas revistas.

Las recomendaciones sugeridas se deben insertar en una profunda reflexión sobre la política universitaria y no solo focalizarse sobre aquellos aspectos que miden un conjunto de indicadores que no son completos y que presentan sesgos importantes. Así tomadas, estas recomendaciones pueden suponer en muchos casos una mejora notable en la visibilidad de las universidades en los *rankings* internacionales, lo que se traduciría en un avance importante de nuestras instituciones en el contexto internacional.

En esta línea, la guía de buenas prácticas para la participación de las universidades españolas en los *rankings* internacionales pretende ser una primera aproximación ante una realidad cada vez más presente en nuestros campus como son los *rankings* universitarios. El conocimiento de su elaboración a través de un detallado análisis de su metodología, el ser conscientes de sus luces y sombras, el análisis tanto de la participación de nuestras universidades en su elaboración, como de sus resultados obtenidos en todas las clasificaciones disponibles hasta la fecha, permiten enumerar una serie de recomendaciones que tratan de guiar a nuestras instituciones en que los resultados alcanzados sean lo más coincidentes posibles con los que muestran los *rankings* y, a su vez, en que se sean cada vez mejores.

Bibliografía

Docampo, D. (2013) "Reproducibility of the Shanghai academic ranking of world universities results", *Scientometrics*, 94(2), 567-587.

Hazelkorn, E., Loukkola, T., Zhang, T. (2014) *Rankings in Institutional Strategies and Processes: Impact or Illusion*.

Sanz-Casado, E (Coord.). (2015). *Guía de buenas prácticas para la participación de las universidades españolas en los 'rankings' internacionales*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

U-Multirank. A new international ranking of universities

Gero Federkeil, CHE Centre for Higher Education, Guetersloh, Germany

Introduction: Aims and basic principles

U-Multirank is a new international ranking of higher education institutions that is very different from traditional rankings. While they are focussing on one particular type of institutions only: comprehensive internationally oriented research universities, U-Multirank makes visible the diversity of higher education institutions by including institutions with different missions and profiles.

U-Multirank departs from traditional rankings in a number of methodological principles:

- U-Multirank is multi-dimensional, recognising that higher education institutions serve multiple purposes and perform on a range of different activities. U-Multirank presents indicators on five dimensions of university performance: teaching and learning, research, knowledge transfer, international orientation and regional engagement.
- U-Multirank does not mix up performance on different indicators into a single composite scores by weighting individual indicators. There are neither theoretical nor empirical reasons to assign a particular weight to a particular indicator. U-Multirank is user-driven: it compares universities on single indicators and leaves the decision about the relevance of individual indicators to the users.
- U-Multirank does not produce a league table. Rather universities are ranked into five different groups from strong to poor performance performance ("A" to "E") thus avoiding misinterpreting small differences in the score of an indicator in terms of differences in performance and quality – as league tables suggest.
- In addition, U-Multirank makes use of the 'like with like principle', allowing the identification of institutional profiles that show levels of similarity as a basis for the user-driven rankings (and thus allows 'comparing apples with apples and oranges with oranges').

With this approach and a wide set of indicators (see below) U-Multirank provides meaningful information to help (prospective and mobile) students to make an informed choice and offers in-depth benchmarking to institutions which want to compare themselves to other institutions with a similar profile.

The coverage of U-Multirank

U-Multirank combines institutional ranking of whole universities with a series of field-based rankings. Up to now seven fields have been analysed: mechanical engineering, electrical engineering, physics, business studies (in 2014), computer science, medicine and psychology (in 2015). The number and scope of fields will be extended continuously. In the 2016 edition six additional fields will be introduced: mathematics, chemistry and biology, sociology, history, and social work.

While U-Multirank started in 2014 with data on 860 institutions, the second edition published in March 2015 presents data on 1,210 higher education institutions from 83 countries. 680 institutions provided data on their full performance profile; in addition leading research universities which did not actively provide data have been included with bibliometric and patent data. With those data U-Multirank produces the most sophisticated global ranking of research universities. For the 680 institutions U-Multirank presents a detailed comparison of their performance across the five dimensions.

Among those active participants there is a focus on Europe which counts for 76% of all participating institutions. In the full sample of U-Multirank institutions, including the research universities presented with bibliometric data only, there is a better balance of regions with 52% coming from Europe, 16% from the US/Canada and 24% from Asia.

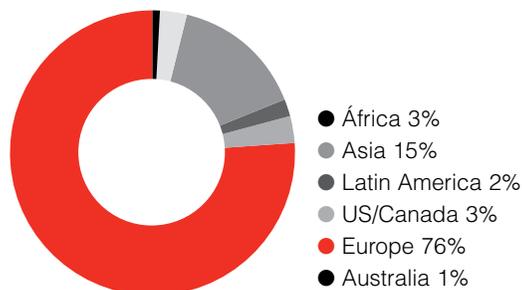
Among the actively participating institution France, Germany and Spain are the countries with the single highest number of institutions included.

A look on the profile indicators which are used in U-Multirank to identify like-with-like shows the diversity of institutions covered by U-Multirank:

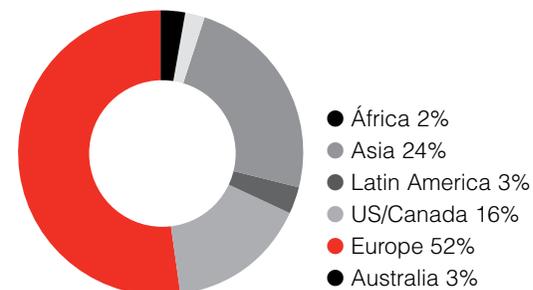
- U-Multirank includes old as well as young institutions: While 22% of all institutions have been founded before 1870 another 26 % are young institutions founded after 1980.
- Three quarter of the active participants in 2015 are public institutions, one quarter are private or government dependent institutions.
- By the number of students 63% of all participating institutions are classified as small or midsize (less than 18,000 students) while 37 % are categorised as large/very large.
- With regard to the scope of fields 19% of all institutions are specialised, 35 % are broad and 46 % are comprehensive institutions.
- In 38% of all institutions graduate students count for more than 50%.

U-Multirank institutions by region

Full participants by region



Total sample by region



Dimensions and indicators

In contrast to traditional international rankings which focus (more or less) on research performance, U-Multirank shows the performance profiles and the particular strengths and weaknesses of institutions across five dimensions which are measured by several indicators each. In total, institutional ranking presents 31 indicators. In U-Multirank field-based rankings are equally important than institutional ranking. In contrast to some other international rankings who ranks universities in a number of fields only on reputation and citations, U-Multirank includes – depending on the field - 32 to 36 indicators. A unique feature of U-Multirank is the inclusion of student-peer perspective based on a student satisfaction survey (with, depending on the field, seven to eleven indicators), as one of the major target groups of U-Multirank are students.

U-Multirank indicators per dimension		
Dimension	Institutional Ranking	Field-based rankings
Teaching and learning	4	6 +7* – 7 + 11*
Research	8	8
Knowledge transfer	8	4
International orientation	6	5
Regional engagement	5	1-2
Total number of indicators	31	32 - 36

* fact indicators + indicators based on student satisfaction

A detailed description of the U-Multirank methodology and of all indicators can be found on the U-Multirank website, including an “Indicator book” which precisely describes all indicators.¹

Data sources and methodology

U-Multirank is based on multiple data sources in order to provide a multi-perspective view on universities’ performance.

- *Bibliometric data:* U-Multirank includes nine indicators which are based on bibliometric data (the Thomson Reuters data base). The indicators measure scientific output (e.g. number of publications – both in absolute terms and normalised for the size of the institution– citation score, percentage of highly cited papers), research linkages (international joint publications, joint publications with industrial partners, regional joint publications) as well as specific profiles of research (interdisciplinary publications, publications cited in patents).

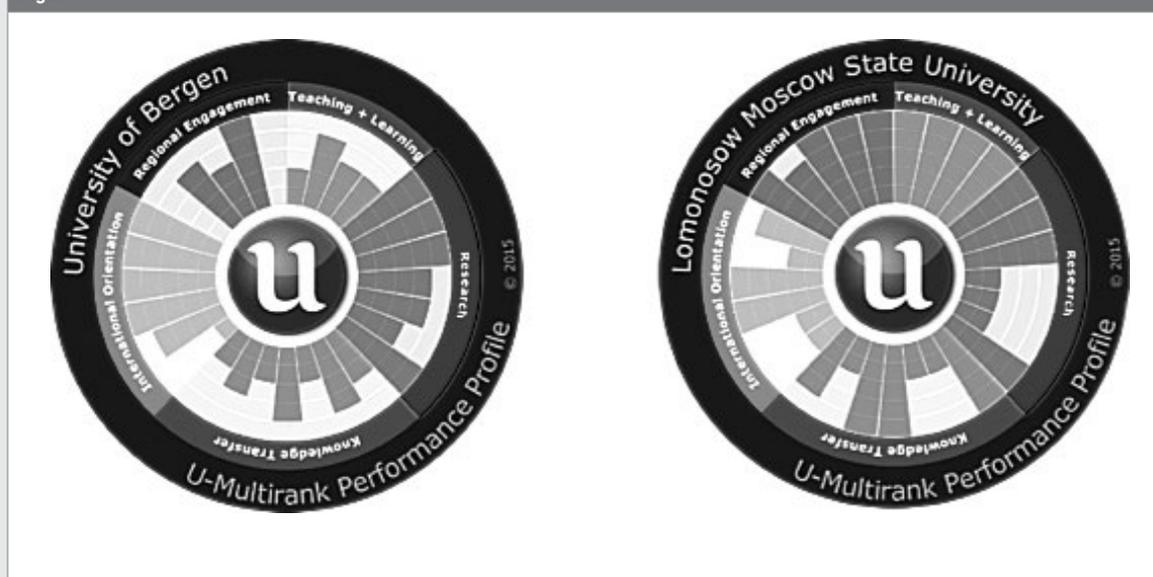
- *Patent data:* Patent indicators (total number of patents, again both in absolute terms and normalised for the size of the institution, co-patents with industry) are calculated for all U-Multirank universities based on the PATSTA database, that have patents granted by EPO (European Patent Office) and USPTO (United States Patent and Trademark Office), with counts on the level of patent families. A patent family is “a set of patents taken in various countries to protect a single invention”.
- *Self-reported data:* While bibliometric and patent data mainly cover research and knowledge transfer, a number of indicators on each dimension are based on data reported by universities. Participating institutions submit online questionnaires both on the institutional level and on the fields. These data are subject to rigorous data verification. In a first phase, participating institutions provide their data using the questionnaires. Data are then intensively checked by the U-Multirank team, applying both automated and manual checks for consistency, plausibility (including checks of outliers) and missing data. Questions and comments related to the data are communicated to the institutions. These are followed up in a second phase of data provision where universities are invited to clarify, correct and add data to the original questionnaire. After the final submission of the questionnaires, data are checked again and any remaining questions are communicated directly (by email) to the universities. Once all data submissions are finalised and the data is regarded as valid and complete, the indicator scores are calculated.
- *Student survey.* In order to provide a peer-perspective to student users U-Multirank presents a set of indicators which are based on a satisfaction survey among students of participating institutions (only for field-based rankings). The assessment of their learning experience by the students of the degree programmes included is a relevant and reliable source for prospective and mobile students. The survey includes up to 500 students per field and university (in small fields less students are included). To guarantee reliability of data the minimum response per field and university is 10 percent and 15 respondents in absolute terms. Indicators include e.g. an overall assessment of the learning experience, the quality of courses and teaching, the organisation of the study programme, contacts to teachers, the research orientation of teaching, and an assessment of facilities (rooms, IT, libraries, laboratories)

U-Multirank results – making diversity visible

As shown above the institutions covered by U-Multirank represent diverse institutional profiles. One assumption of U-Multirank has been that there is no “the best” university. Universities have different strengths and different weaknesses, i.e. different performance profiles, too.

The U-Multirank results confirm this: There are no institutions which perform top on all indicators. On the institutional level there is no institution with more than 21 “A” scores, i.e. top group positions (out of 31 indicators).

Figure 1



1. <http://www.umultirank.org/#!/methodology?trackType=home&signtMode=undefined>

29 institutions have 15 and more “A” scores. At the same time the results show that good performance is not limited to internationally oriented research universities. Out of the 150 institutions which score “A” on more than 10 indicators more than 40 have never been visible in any of the other global rankings which focus on research universities only. Although those institutions do not score high on most research indicators they perform very good in other dimensions like teaching and learning or knowledge transfer. U-Multirank demonstrates very well that different universities have different kinds of strengths. The institutions which are ranked into the top group (A) on all six indicators on international orientation comprise comprehensive universities as well as business schools and technical universities.

With the sunburst charts U-Multirank provides an at-a-glance view of the performance profile of institutions. The example in Figure 1 shows two institutions with very different areas of good and weak performance without saying than one institution in total is better than the other.

Summary and outlook

U-Multirank offers a wide set of indicators relevant to decision making of students. Student organisations have been involved in the development of U-Multirank from the beginning. By allowing them to produce a personalised ranking U-Multirank takes into account that different students have different preferences and priorities with

2. “Rankings in Institutional Strategies and Processes: Impact or Illusion”, by Ellen Hazelkorn, Tia Loukkola, Thérèse Zhang; EUA 2014, download at <<http://www.eua.be/Home.aspx>>.

regard to the relevance of criteria in their decision making process.

Higher education institutions can use U-Multirank in many different ways. A view on the website will illustrate this. Institutions appear to use the U-Multirank database to undertake benchmarking activities (with institutions with similar or very different profiles), to develop (international) consortia of cooperation (for student exchange, joint programs, research cooperation, etc), to communicate their specific strengths, to showcase their qualities to funders, to convince policy-makers, etc. Many institutions appear to use U-Multirank for internal management processes since it offers the option of comparative analyses for strategic planning decisions.

The European University Association (EUA) has conducted two related studies which are relevant to U-Multirank. A first study on the relevance of rankings for strategic management of universities² based on a survey among EUA member universities, showed that U-Multirank covers exactly those indicators which are most relevant to institutions. Out of the 17 indicators rated as relevant for their strategic management by institutions (with a score higher than 60%) 14 are covered either directly or in an equivalent way by U-Multirank. On the other hand U-Multirank does not use some indicators which are major indicators in other global rankings but which are rated as not important by universities, as e.g. reputation and Nobel Prize winners. In March 2015 the EUA published a short

3. EUA Members’ Participation in U-Multirank: Experiences from the First Round, by Tia Loukkola and Rita Morias, EUA; download at <<http://www.eua.be/Home.aspx>>

report which directly addresses U-Multirank³. The report is based among a survey of EUA member universities, both institutions have been participating in U-Multirank so far and institutions which have not, to report on their experiences and their expectations of U-Multirank. The report confirmed our experiences that the time and effort to provide data differs very much between institutions. While a few institutions with developed internal data and controlling systems can produce the data almost by pushing a button, for many institutions the effort in terms of staff and time involved is high. Relating this result to the other EUA report on the impact of rankings, a challenge for U-Multirank can be concluded which at the same time marks a dilemma for institutions themselves and for higher education in general: *Many institutions do not have data right at hand on those indicators which they themselves regard as very relevant for their strategic management.* With the exception of the bibliometric data there are no coherent international data bases which provide such information on the institutional level, not to speak of the field/disciplinary level.

All results and detailed information about the methodology can be found on the U-Multirank website: www.umultirank.org.

El Ranking CYD

Karsten Krüger, Fundación CYD

Introducción

El pasado 30 de marzo de 2015 se presentaron los resultados de la segunda edición del U-Multirank, que consisten en un *ranking* institucional actualizado y *rankings* de siete ámbitos de conocimiento (a los ámbitos de la primera edición: empresariales, física, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica, se han añadido tres nuevos ámbitos: medicina, psicología y ciencia computacional o ingeniería informática). Asimismo, el día 8 de junio se presentaron también los resultados de la segunda edición del Ranking CYD (www.rankingcyd.org), que se ha elaborado paralelamente al U-Multirank.

Como se explicó en varios artículos y presentaciones, ambos *rankings* se distinguen de otros *rankings* por poner la atención en los ámbitos de conocimiento, por no usar un indicador sintético, renunciando así a determinar cuál es la mejor universidad de todas, y por no ordenar los resultados según un indicador en forma de “liga”, ya que se muestran los resultados agrupados por grupos de rendimiento.

Objetivos del Ranking

El objetivo principal del Ranking CYD es ofrecer a estudiantes o futuros estudiantes, a responsables universitarios y políticos y también a las empresas, información sobre las universidades en su conjunto y sobre sus ámbitos de conocimiento, en particular.

En esta segunda edición se han actualizado los datos del *ranking* institucional pero, por el contrario, no se ha llevado a cabo ninguna actualización en los indicadores de los ámbitos de la primera edición: empresariales, física, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica. En esta fase se han centrado los esfuerzos en la elaboración de indicadores para tres nuevos ámbitos: medicina, psicología e informática. Para la tercera edición, se prevé analizar los siguientes ámbitos: biología, química, matemáticas, historia, sociología y trabajo social.

El hecho de que no se actualicen los indicadores de los *rankings* de ámbito cada año se justifica porque la mayoría de los indicadores se basan en medias de datos de varios años y, en consecuencia, no es previsible que cambien sustancialmente de un año a otro. En cualquier caso, está previsto repetir los *rankings* de ámbitos regularmente, cada 3 o 4 años.

Cobertura territorial

En la segunda edición del Ranking CYD han participado activamente 54 universidades, lo cual significa 15 universidades más que en la primera edición. Asimismo se muestran indicadores bibliométricos y de patentes de otras seis universidades, que se han incluido también en el U-Multirank. Estas seis universidades son la Complutense de Madrid, la de Extremadura, la de Granada, la de Málaga, la del País Vasco y la Politécnica de València. De esta manera el total de universidades españolas incorporadas en el Ranking CYD ha sido 60.

También ha aumentado la participación de las universidades en los *rankings* por ámbito. En la primera edición, el ámbito en el que participaron más universidades fue el de empresariales (27 instituciones). En la segunda edición han participado en informática 38 universidades, en psicología 23 y en medicina otras 23 instituciones.

Las 54 universidades que han participado activamente en la segunda edición del Ranking CYD cubren todas las comunidades autónomas, excepto Extremadura y La Rioja (véase tabla 1). De estas 54 universidades, 36 son públicas y 18 privadas. También hay tres universidades a distancia que han participado activamente en el Ranking.

Metodología

El cálculo de los indicadores se basa en datos provenientes de varias fuentes:

- los datos estadísticos obtenidos a través del Sistema Integrado de Información Universitaria (SIU) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte;
- los datos estadísticos obtenidos a través de una encuesta a las mismas universidades;
- datos bibliométricos obtenidos de la Web of Science;
- datos de patentes PATSTAT (EPO-Worldwide Patent Statistical Database de la Organización Europea de Patentes); y finalmente
- las opiniones de los estudiantes, obtenidas a través de una encuesta a los estudiantes que están matriculados en las titulaciones incluidas en los respectivos ámbitos de conocimiento.

Indicadores y dimensiones

Antes de entrar en la presentación de los indicadores por dimensiones, hay que mencionar que el Ranking CYD presenta 31 indicadores para el ámbito institucional y 44 para los ámbitos de conocimiento, a los que hay que añadir 6 indicadores más específicamente para el ámbito de medicina (tabla 2). Sin embargo, algunos indicadores no se han podido calcular en todos los ámbitos por falta de datos.

El Ranking CYD no calcula indicadores compuestos ni por dimensiones ni para el conjunto de las universidades o de los ámbitos. Los indicadores compuestos cuyo objetivo es establecer un *ranking* ordinal, tienen, sin duda, un impacto mediático considerable pero no facilitan la posibilidad de llevar a cabo un análisis lo más detallado posible de los puntos fuertes y débiles de una universidad, en general o en ámbitos concretos. Renunciar al cálculo de indicadores compuestos evita también dar prioridad a una dimensión o un indicador y a los intereses de un grupo de personas (p. ej. estudiantes, responsables universitarios o políticos).

El Ranking CYD ha agrupado el conjunto de indicadores en cinco dimensiones: enseñanza y aprendizaje, investigación, transferencia de conocimiento, orientación internacional y contribución al desarrollo regional. En las tablas 3 a 7 se presentan los indicadores según ámbito y dimensión.

Finalmente, se ha considerado que los resultados de la encuesta a estudiantes deben constituirse como una dimensión propia. Estos datos reflejan el grado de satisfacción de los estudiantes, mientras que los otros indicadores, como ya se ha mencionado, se calculan en base a datos estadísticos procedentes del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, de las universidades, de la Web of Science o Patstat.

Hay que resaltar que los indicadores se basan, en general, en datos que cubren varios años de referencia. De esta forma se obtienen unos indicadores más fiables y estables en el tiempo. La contrapartida es que algunos indicadores importantes no se han podido calcular, como es el caso de la tasa de graduación de grado o la tasa de graduación normativa (grado y máster) para todos los ámbitos incorporados en el *ranking*. Los ciclos de Bolonia no tienen aún un recorrido temporal suficientemente largo para poder calcular estos indicadores. También hay que

subrayar que algunos indicadores no se han podido calcular para algunas universidades por la falta de datos que cubran la serie de años requeridos para su cálculo.

Presentación de los indicadores

Ya hemos mencionado anteriormente que el Ranking CYD no presenta indicadores compuestos y, por lo tanto, no presenta los resultados en forma ordinal clasificando las universidades según el rendimiento. El Ranking CYD tampoco hace públicos los valores de los indicadores. Muchas veces no hay diferencias sustanciales entre el valor de un indicador de una universidad y otra y es por ese motivo que en el Ranking CYD se opta por la presentación según grupos de rendimiento, tres como norma general y dos en casos específicos.

Conclusiones

El Ranking CYD ofrece una serie de indicadores por institución y por ámbitos de conocimiento que hacen posible comparar los resultados de las universidades en aquellos indicadores incluidos en las dimensiones de enseñanza y aprendizaje, investigación, transferencia de conocimiento, orientación internacional y contribución al desarrollo local. Además ofrece información sobre el grado de satisfacción de los estudiantes con la enseñanza superior en el ámbito de conocimiento de la universidad en la que están matriculados.

Se trata de una herramienta que permite ofrecer a los nuevos estudiantes información más detallada sobre los resultados obtenidos por las universidades, en general y en sus ámbitos de conocimiento, y a los responsables universitarios y políticos un instrumento para evaluar el rendimiento de la universidad y de los respectivos ámbitos de conocimiento.

Se trata, en cualquier caso, de una herramienta en constante proceso de evolución, mediante la incorporación de nuevas universidades y nuevos ámbitos y la mejora en la definición del sistema de indicadores, tarea que es imposible llevar a cabo sin la cooperación de las mismas universidades, de los estudiantes y del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Tabla 1. Cobertura territorial del Ranking CYD por universidades privadas y públicas

	Universidades registradas en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte			Universidades que han participado de forma activa en el Ranking CYD		
	TOTAL	Privadas	Públicas	TOTAL	Privadas	Públicas
Andalucía	11	1	10	3	0	3
Aragón	2	1	1	2	1	1
Asturias	1	0	1	1		1
Baleares	1		1	1	0	1
Canarias	5	3	2	2	0	2
Cantabria	2	1	1	1	0	1
Castilla-La Mancha	1		1	1		1
Castilla y León	9	5	4	6	2	4
Cataluña	12	5	7	11	4	7
Extremadura	1	0	1	0	0	0
Galicia	3	0	3	3	0	3
Madrid	17	9	8	11	5	6
Murcia	3	1	2	3	1	2
Navarra	2	1	1	2	1	1
País Vasco	3	2	1	2	2	0
La Rioja	2	1	1	0	0	0
Com. Valenciana	9	4	5	5	2	3
TOTAL	84	34	50	54*	18	36
		40%	60%		33%	67%

**A las 54 universidades hay que añadir las seis de las que solo se han incluido datos bibliométricos y de patentes.*

Tabla 2. Número de indicadores por dimensiones

Dimensión	Institucional	Ámbito	Solo Medicina
Enseñanza y aprendizaje	5	8	2
Investigación	9	9	
Transferencia de conocimiento	8	5	
Orientación internacional	6	10	
Contribución al desarrollo regional	3	2	
Encuesta de estudiantes	0	10	4
TOTAL	31	44	6

Nota: En la dimensión "Encuesta de estudiantes" el indicador de orientación práctica del programa está sustituido en el ámbito de medicina por otros cuatro indicadores.

Tabla 3. Indicadores de la dimensión “Enseñanza y aprendizaje”

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Tasa de graduación (máster)	1	1	1	1
Graduación normativa (grado)	2			
Graduación normativa (máster)	3			
Atracción nacional (grado)	4	2	2	2
Atracción nacional (máster)	5	3	3	3
Estudiantes por PDI (ETC)		4	4	4
Cualificación del PDI		5	5	5
Prácticas en empresas		6	6	6
Tasa de rendimiento		7	7	7
Nota media de acceso (grado)		8	8	8
Camas disponibles para práctica clínica				9
Métodos innovadores de docencia y evaluación (grado)				10

Tabla 4. Indicadores de la dimensión “Investigación”

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Fondos externos de investigación	1	1	1	1
Publicaciones por PDI (ETC)	2	2	2	2
Producción artística	3			
Tesis doctorales		3	3	3
Impacto normalizado	4	4	4	4
Publicaciones altamente citadas	5	5	5	5
Publicaciones interdisciplinarias	6	6	6	6
Postdoctorados	7	7	7	7
Tramos de investigación vivos	8	8	8	8
PDI (ETC) funcionario sin tramos	9	9	9	9

Tabla 5. Indicadores de la dimensión “Transferencia de conocimiento”

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Fondos privados	1	1	1	1
Publicaciones con empresas	2	2	2	2
Patentes concedidas por PDI (ETC)	3	3	3	3
Solicitud de patentes con empresas privadas	4			
Ingresos por licencias	5	4		
Spin-offs	6			
Publicaciones citadas en patentes	7	5	4	4
Ingresos de formación continua	8			

Tabla 6. Indicadores de la dimensión "Orientación internacional"

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Titulaciones ofrecidas en idioma extranjero (grado)	1			
Titulaciones ofrecidas en idioma extranjero (máster)	2			
Créditos en idioma extranjero (grado)		1	1	1
Créditos en idioma extranjero (máster)		2		2
Estudiantes internacionales (grado)		3	2	3
Estudiantes internacionales (máster)		4	3	4
Movilidad de estudiantes	3			
Movilidad de estudiantes (grado)		5	4	5
Movilidad de estudiantes (máster)		6		
PDI extranjero	4	7		6
Tesis doctorales internacionales	5	8	5	7
Publicaciones internacionales	6	9	6	8
Fondos internacionales de investigación		10	7	9

Tabla 7. Indicadores de la dimensión "Contribución al desarrollo regional"

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Prácticas en empresas de la región	1	1	1	
Publicaciones regionales	2	2	2	1
Ingresos regionales	3			

Tabla 8. Indicadores de la dimensión "Encuesta a estudiantes"

	Institucional	Informática	Psicología	Medicina
Experiencia educativa		1	1	1
Calidad de la docencia		2	2	2
Organización del programa de estudios		3	3	3
Contacto con el profesorado		4	4	4
Orientación práctica del programa		5	5	
Servicio de bibliotecas		6	6	5
Instalaciones informáticas		7	7	6
Instalaciones universitarias		8	8	7
Orientación investigadora del programa		9	9	8
Oportunidades de estudiar en el extranjero		10	10	9
Relación entre teoría y práctica clínicas				10
Laboratorios y otros centros de enseñanza práctica				11
Docencia clínica				12
Prácticas clínicas incluidas en el programa				13