

***España y los 25 grandes de la ciencia mundial en cifras (1992-2008).
Reflexiones a partir de la última actualización de ScienceWatch***

Emilio Delgado López-Cózar, Evaristo Jiménez-Contreras, Rafael Ruiz-Pérez

EC3: Evaluación de la Ciencia y de la Comunicación Científica
Departamento de Biblioteconomía y Documentación
Universidad de Granada
18071 Granada
Spain
edelgado@ugr.es, evaristo@ugr.es, r Ruiz@ugr.es

COMO DEBE SER CITADO ESTE TRABAJO:

Delgado López-Cózar, E.; Jiménez Contreras, E.; Ruiz Pérez, R. España y los 25 grandes de la ciencia mundial en cifras (1992-2008). *El Profesional de la Información* 2009, 18(1): 81-86

RESUMEN

A partir de la información suministrada por Thomson Reuters de manera gratuita en *ScienceWatch.com* se presentan los rankings de producción y citación de los 25 países con mayor actividad científica del mundo. Y en este contexto se analiza con especial detalle la evolución seguida por España.

PALABRAS CLAVE: Bibliometría / Análisis de citas / Publicación científica / Evaluación del rendimiento investigador / Thomson Scientific / *ScienceWatch.com* / *Essential Science Indicators* / *Countries* / *España* /

TITLE

Spain and 25 top World science countries in figures (1992-2008). Thoughts from the latest update of Science Watch.

ABSTRACT:

From the data given freely by Thomson Reuters in *ScienceWatch.com*, production and citation rankings of the top 25 world science countries are presented. The development of Spain is discussed in detail.

KEYWORDS: Bibliometrics / Citation Analysis / Scientific publication / Scientific Performance / Thomson Reuters / *ScienceWatch.com* / *Essential Science Indicators* / Spain

Todavía impresionada nuestra retina con el medallero de los Juegos Olímpicos de Pekín –el podium donde se dirimen los honores patrios– y el subsecuente debate sobre el ascenso de China a la condición de primera potencia deportiva del mundo desbancando a los EE.UU. o sobre el estancamiento de España (18 medallas, puesto 14); la tormenta financiera, convertida en huracán que amenaza la estabilidad de la economía mundial, ha sacado a escena una nueva polémica que ha acaparado el debate político español durante varias semanas: ¿por qué España no estuvo inicialmente invitada a la Cumbre de Washington?, ¿Por qué no figuraba en el G-20, siendo la octava economía del mundo por PIB?, ¿Por qué España no está en el G7, G8 G20, Gx...? ¿Acaso es que carece de punto G?, ¿Cuál es el potencial real de España en el concierto de las naciones? De pronto el ciudadano de a pié ha descubierto que España no está en ningún G conocido. Y por tanto, hablar sobre la posición que ocupa España, en este caso en el mundo de la ciencia, es un tema de viva actualidad

Por otra parte, el hábito anglosajón de clasificar competitivamente todo lo mensurable se ha convertido en el medio habitual para determinar el poderío de las naciones en todos los órdenes de la vida: economía, sociedad, cultura, ocio... La ciencia, no es una excepción y participa en estos juegos con entusiasmo (May 1997; King 2004).

Las publicaciones científicas, en la medida en que constituyen el principal canal para difundir y validar los resultados de la investigación, constituyen de entre los distintos resultados a los que da lugar la actividad investigadora (patentes, nuevos productos, métodos...) probablemente, el indicador clave para medir la capacidad de generar conocimiento que posee cualquier actor científico (autor, institución o país). Por eso, el recuento de publicaciones, especialmente el de artículos científicos, y las citas a que estos dan lugar se han convertido en los indicadores bibliométricos cruciales para determinar la productividad, visibilidad, impacto e influencia de la actividad científica, sin olvidar la facilidad con que se puede procesar y su objetividad - más aparente que real-, pero no caprichosa.

La Web of Science (WOS) es la fuente de información inexcusable para realizar estos recuentos. Tanto la OCDE, el organismo internacional de referencia en estos temas (http://www.oecd.org/topic/0,3373,en_2649_37417_1_1_1_1_37417,00.html), la Unión Europea, a través de sus *European Report on Science & Technology Indicators* (<http://cordis.europa.eu/indicators/publications.htm>),

como EE.UU con sus *Science and Engineering Indicators* producidos por la National Science Foundation (<http://www.nsf.gov/statistics/seind08/c5/c5h.htm>), o el Reino Unido a través de Research Assessment Exercises (<http://www.rae.ac.uk/>) o Japón con sus Science and Technology Indicators generados por el National Institute of Science and Technology Policy in Japan (<http://www.nistep.go.jp/index-e.html>) vienen empleando la WOS como fuente para obtener sus indicadores. Lo mismo ocurre con los principales autores y grupos de investigación bibliométrica en el mundo (Henk Moed, Anthony F.J. Van Raan, Wolfgang Glänzel, Loet Leydesdorff, Andras Schubert). Y, por último, conviene señalar que los dos más reputados rankings de universidades se basan en información suministrada por el WOS: tanto el elaborado por el Centre for Science and Technology Studies (CWTS) de la Leiden University (<http://www.socialsciences.leidenuniv.nl>), como el de la Jiao Tong University in Shanghai (<http://www.arwu.org>).

España, que por fortuna no es diferente en este caso, viene utilizando también el WOS como base de los indicadores bibliométricos elaborados por el Ministerio de Ciencia e Innovación

(<http://www.micinn.es/ciencia/estadisticas/files/2008-indicadores-sistema-Espanol-ciencia-tecnologia-07.pdf>), el INE (Instituto Nacional de Estadística), COTEC. Fundación para la innovación tecnológica (<http://www.cotec.es>), el Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE) (<http://sise.fecyt.es>), o el CSIC. Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) (<http://www.cindoc.csic.es>)

Como ya se señaló en un artículo anterior (Ruiz et al. 2008) Thomson Reuters (TR) viene ofreciendo información bibliométrica de forma gratuita a través del portal *ScienceWatch.com*. Desde hace ya siete años (2002) en diciembre de cada año publica la lista de los 20 países punteros en artículos y citas que hayan publicado al menos 10.000 trabajos en los 10 últimos años. Son datos extraídos de los ESI (*Essential Science Indicators*), producto de pago inserto dentro de la licencia del *Web of Knowledge* de TR, donde figuran los 147 países más citados del planeta.

Justo en estos días acaban de publicarse los datos referidos al período 1998-2008 (<http://sciencewatch.com/dr/cou/2008/08decALL>). Con esta información y con la aparecida desde 2002 (<http://www.in-cites.com/countries/2007allfields.html>) hemos confeccionado varias tablas que nos permitirán conocer no solo la posición de España sino la del resto de

los países más desarrollados así como los cambios operados en la publicación científica en el mundo.

En dicho informe los países se encuentran ordenados de acuerdo con tres medidas: el número total de trabajos (Tabla 1), el número total de citas (Tabla 2) y el promedio de citas por trabajo (Tabla 3). Siguiendo este mismo esquema presentamos tres tablas.

En Bibliometría las medidas más elementales que existen son dos: contar el número de publicaciones producidas y el de citas recibidas. Mientras que el primero no es más que un indicador estimativo del grado de actividad y del volumen del conocimiento producido, el segundo lo es de la cantidad de conocimiento transferido y utilizado. Los dos indicadores nos hablan de volumen y tamaño porque responden a una ecuación que es básica a la hora de medir la ciencia. Mayores gastos e inversiones en I+D+I, determinan un mayor número de científicos; un mayor número de científicos supone un mayor número de publicaciones; y éstas, a su vez, un mayor número de citas. En resumidas cuentas, tanto el número de publicaciones como el de citas son una función del tamaño de las comunidades científicas, que a su vez viene determinado por el total de inversiones en ciencia, que, a su vez, es un trasunto de la riqueza de un país. Por tanto, estos dos indicadores básicamente cuantifican que tan poderosas e influyentes son las respectivas comunidades científicas.

Tomados así, como indicador de tamaño y volumen de la actividad científica, las Tablas 1 y 2 nos muestran a los 25 países con mayor actividad científica del mundo. Sería el G-25 de la ciencia, por utilizar esa terminología al uso. De la lectura de estas tablas se desprenden los siguientes hechos:

1. España se sitúa en la década 1998-2008 en el 9º puesto del mundo y en el 5º de la Unión Europea por producción, y en el 11º y 6º respectivamente, por citación. Avanza en el ranking mundial dos puestos en producción y uno en citación desde la década 1992-2002. Lo más reseñable es que es el quinto país que más crece, y el primer europeo, y comparte con Polonia unas tasas de incremento que casi triplican en producción y duplican en citación a las de los países más poderosos del mundo.

2. EE.UU. es y sigue siendo el país con mayor volumen de producción y citación científica. Por sí solo representa un tercio de la producción y un 40% de la citación científica mundial. Ahora bien, es el que menos crece y marca un claro retroceso en su peso en la ciencia mundial: si en la década de 1992-2002 representaba el 34% y 44% de la producción y citación mundial en el decenio 1998-2008 caía al 30% y 38%.

3. Sin duda, el hecho más destacado es la irrupción del frente asiático en los puestos de cabeza de la ciencia en el mundo, con China, Corea del Sur, India y Taiwán como abanderadas. Si en la década 1992-2002 estos países representaban el 7% de la producción y el 2% de la citación mundial, en 1998-2008 ya suponen el 12% y el 5,3% respectivamente. Los crecimientos de Corea del Sur y, sobre todo, de China son espectaculares, pues han multiplicado por tres su producción y por cinco su citación. Con estos resultados China ha escalado del puesto 10º al 5º del mundo en producción y del 20º al 10º en citación. Si nos refiriéramos solo al año 2008, China ya es la segunda potencia del mundo en producción tras los EE.UU. También son dignos de mención el crecimiento de países emergentes como Brasil. Y llamamos la atención sobre Turquía que muy pronto figurará en esta lista. De hecho en 2008 ya está entre los 20 países más productivos.

4. Por último, constatar un hecho que podría parecer inexplicable a primera vista: todos los países crecen. La explicación es doble: más artículos en la base de datos pero, sobre todo, más autores y, por ende, instituciones y países por artículo. Por mor del recuento total (a cada país participante en un trabajo se le atribuye todo el crédito, independientemente de su grado de participación) lo que crecen son las colaboraciones en los artículos más que los artículos mismos. En definitiva, más comensales para el mismo pastel. No obstante, conviene advertir que no todos los países crecen de la misma forma. Unos lo hacen más que otros: China, Corea del Sur, Brasil, Taiwan, y lo trascendente para nosotros es que España está entre ellos. En cambio, los países que menos crecen son las grandes potencias científicas (Japón, Inglaterra, Francia, Canadá) con EE.UU. a la cabeza. Y es que cuando se está arriba es más difícil crecer; se está prácticamente en el nivel de saturación del que hablaba Price.

Tabla 1
Los 25 países con más producción científica en los *Essential Science Indicators*
ordenados según número de trabajos

Paises	1992-2002	1993-2003	1994-2004	1995-2005	1996-2006	1997-2007	1998-2008	Tasa crecimiento 1992/02 – 1998/09
EE.UU.	2.618.154	2.705.352	2.698.434	2.803.625	2.831.004	2.864.275	2.959.661	13,0
JAPÓN	672.308	713.542	722.512	759.989	771.573	777.992	796.807	18,5
ALEMANIA	619.323	655.586	666.104	705.953	723.435	738.067	766.146	23,7
INGLATERRA	570.667	598.47	604.397	633.123	643.557	653.177	678.686	18,9
CHINA	193.691	236.996	271.032	340.206	400.917	471.89	573.486	196,1
FRANCIA	459.963	484.291	488.585	513.387	522.015	529.636	548.279	19,2
CANADA	346.126	358.007	358.176	375.239	383.199	393.143	414.248	19,7
ITALIA	288.763	310.557	320.667	344.759	358.452	371.205	394.428	36,6
ESPAÑA	191.422	209.762	219.404	240.618	254.808	270.139	292.146	52,6
RUSIA	255.548	285.856	282.027	286.481	280.480	275.945	276.801	8,3
AUSTRALIA	198.006	211.549	216.819	232.423	240.738	249.892	267.134	34,9
INDIA	168.561	177.687	180.783	194.593	203.989	215.847	237.364	40,8
HOLANDA	184.526	194.710	197.426	209.233	215.050	220.881	231.682	25,6
COREA DEL SUR	90.907	111.406	126.438	153.051	173.05	192.361	218.077	139,9
SUECIA	144.425	152.632	154.372	162.696	165.862	168.574	174.418	20,8
SUIZA	129785	137.661	140.164	149.375	154.291	159.667	168.527	29,9
BRASIL			98.747	114.192	125.132	137.159	157.860	59,9*
TAIWAN			98.314	110.948	120.447	130.281	144.807	47,2*
POLONIA	85.445	94.101	98.685	109.69	115.535	121.061	131.646	54,1
BELGICA	92.266	99.226	102.169	110.151	114.172	118.411	125.520	36,0
ISRAEL	90.514	95.942	96.890	102.364	104.058	106.122	109.637	21,1
ESCOCIA	88.836	93.327	94.199	98.816	100.526	102.053	106.209	19,6
DINAMARCA	72.630	76.889	78.416	82950	85.234	87.496	91.670	26,2
AUSTRIA	63.319	68.610	71.227	77.050		83.179	87.953	38,9
FINLANDIA	66.524	71.328	73.068	77.650	79.788	82.001	85.567	28,6

FUENTE DE DATOS: *ScienceWatch.com*: <http://www.in-cites.com/countries/2007allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2006allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2005allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2004allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2003allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2002allfields.html>

* Tasa de crecimiento relativa al periodo 1994-2004 a 1998-2008

Tabla 2
Los 25 países más citados en los *Essential Science Indicators* ordenados según número de citas

Países	1992-2002	1994-2004	1993-2003	1995-2005	1996-2006	1997-2007	1998-2008	Tasa crecimiento 1992/02 – 1998/09
EE.UU.	30.765.049	33.212.308	33.089.756	36.231.437	37.822.213	39.027.838	42.269.694	37,4
ALEMANIA	5.186.228	6.102.642	5.857.244	6.928.683	7.497.007	7.935.567	8.787.460	69,4
INGLATERRA	5.628.105	6.373.300	6.212.840	7.097.782	7.565.163	7.955.521	8.768.475	55,8
JAPÓN	4.591.831	5.264.781	5.098.499	5.898.079	6.298.466	6.612.826	7.201.664	56,8
FRANCIA	3.777.753	4.338.642	4.213.581	4.847.515	5.171.849	5.414.557	5.933.187	57,1
CANADA	3.259.935	3.587.966	3.549.116	3.958.929	4.194.095	4.377.986	4.837.825	48,6
ITALIA	2.245.050	2.709.842	2.569.970	3.084.580	3.363.216	3.594.444	4.044.512	80,1
HOLANDA	1.908.540	2.206.097	2.135.032	2.484.821	2.664.587	2.837.971	3.148.005	65,0
AUSTRALIA	1.523.844	1.821.757	1.736.998	2.086.047	2.272.955	2.442.466	2.784.738	82,7
CHINA	494.157	799.415	658.355	1.129.014	1.480.743	1.894.810	2.646.085	435,6
ESPAÑA	1.200.295	1.529.708	1.419.447	1.810.352	2.041.705	2.248.541	2.602.330	116,8
SUIZA	1.585.691	1.823.353	1.769.220	2.028.778	2.168.127	2.285.847	2.502.210	57,8
SUECIA	1.446.651	1.645.518	1.600.307	1.841.611	1.960.099	2.053.237	2.257.641	56,1
BELGICA	825.768	982.002	935.873	1.112.803	1.206.208	1.295.296	1.461.478	77,1
ESCOCIA	873.438	1.001.777	967.215	1.129.560	1.212.942	1.286.716	1.422.252	62,9
DINAMARCA	735.002	856.21	827.292	972.211	1.052.389	1.129.465	1.262.693	71,7
COREA DEL SUR	308.063	504.634	420.349	678.175	840.487	1.005.008	1.256.724	307,8
ISRAEL	749.527	864.214	835.818	978.865	1.039.021	1.098.417	1.210.807	61,5
RUSIA	665.442	870.485	848.345	971.561	1.019.009	1.057.928	1.135.496	70,6
INDIA	471.413	573.792	538.739	687.523	788.852	895.528	1.088.425	131,0
FINLANDIA	610.841	733.391	700.902	831.065	892.853	948.501	1.038.721	70,2
AUSTRIA	499.319	574.298	611.484	716.966		859.140	974.554	95,18
BRASIL		433.772		540.161	627.441	720.131	880.821	102,1*
TAIWAN		430.29		524.438	608.561	693.017	828.751	92,6*
POLONIA	359.420	453.940	419.948	537.479	597.312	658.927	766.033	113,3

FUENTE DE DATOS: *ScienceWatch.com*: <http://www.in-cites.com/countries/2007allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2006allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2005allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2004allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2003allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2002allfields.html>

* Tasa de crecimiento relativa al periodo 1994-2004 a 1998-2008

El número de citas, por ser una medición bruta, es un indicador bastante tosco, que conviene pulir. Y para ello nada mejor que relativizarlo por el número de trabajos. De esta forma podemos decir de un país cual es el número de citas promedio que obtienen los artículos que produce. Es un indicador que cualifica además de cuantificar. Y aquí sí que podemos hablar ya sin ambages de visibilidad e impacto. Es evidente que cuando un científico cita un trabajo anterior lo que formalmente hace es reconocer la influencia que dicho trabajo ha tenido en el suyo propio. Si se acepta esta premisa los trabajos más citados tienen una influencia mayor en las actividades investigadoras que los que

tienen menos citas. De ahí que un mayor impacto promedio de los artículos de un país sea indicativo de una mayor influencia de este país como potencia científica.

Pues bien, en la Tabla 3 que es donde se ordenan los países por el promedio de citas que tienen sus trabajos nos encontramos con un panorama sensiblemente diferente al descrito anteriormente. Y decimos sensiblemente porque lo que ocurre es que las grandes potencias científicas (Alemania, Japón, Francia, Inglaterra, Canadá) –a excepción de EE.UU.– bajan bastante en el escalafón, y dejan su sitio a las pequeñas potencias científicas (Suiza, Holanda y los países escandinavos) que escalan a las

primeras posiciones. Por el contrario, los países emergentes, con los asiáticos a la cabeza, se van a la cola de la lista. Aparte de este fenómeno general se detectan otros hechos interesantes:

1. Ordenados los países según este otro indicador España cae al puesto 18° del mundo en la década 1998-2008, perdiendo nueve puestos respecto del ranking de producción mundial, y le sucede algo parecido en el conjunto europeo retrocediendo hasta el puesto 10° de la Unión Europea. Debemos advertir que esta es su posición de entre los 25 países con más actividad científica del mundo, porque su puesto real cuando se contabilizan otros países occidentales como pueda ser Noruega, es muy inferior, cayendo por debajo del puesto 25. Por otra parte, su posición no ha variado en estos años. Si acaso decir que ha acortado la distancia respecto al país que le precede, que es Japón. Y esto se debe a que sigue estando entre los cinco países que más crecen en estos años, con unas tasas de incremento que casi duplican a las de los países más poderosos del mundo.

2. EE.UU., a pesar de que no es el país puntero en esta medida, por apenas unas décimas, es incontestablemente el más influyente del planeta. Es admirable que teniendo cuatro veces más producción que Japón, que es el país que le sigue en tamaño y reuniendo por sí mismo la misma producción que Japón, Alemania, Inglaterra y Francia juntas, sea capaz de mantener una citación por trabajo tan elevada. Nótese como países como Japón bajan estrepitosamente en este

indicador, o como descienden Inglaterra, Alemania o Francia. Por tanto, a pesar de los descensos brutos en producción y citación la fortaleza de EE.UU. como potencia científica sigue intacta.

3. Si el crecimiento de China, Corea del Sur, India y Taiwán en producción y citación es imponente, no se produce con los mismos ritmos en las citas por trabajo. Sin duda también en este indicador crecen más que nadie, y como consecuencia de ello, están reduciendo el diferencial que les separa con los países occidentales. Y es que el impacto y la influencia real en la ciencia no se improvisa; es de crecimiento lento, requiere un tiempo largo como diría Fernand Braudel. Adviértase, como demostración de lo que decimos, que no hay variaciones en el escalafón ni para los países de la cabeza ni de la cola.

4. Y por último, constatar de nuevo como el crecimiento en este indicador es general: todos los países crecen. Pero evidentemente no lo hacen de la misma manera. Los de abajo (China, Corea del Sur, Rusia, India y España) crecen mucho más que los de arriba (Suiza, EE.UU., Dinamarca, Suecia). Y es que, como ya decíamos antes, cuando se está arriba es más difícil crecer. En definitiva se está produciendo una convergencia general de forma que la citación promedio de los tres últimos países (China, India y Rusia) respecto de los tres primeros (Suiza, EE.UU. y Dinamarca) ha pasado de representar el 23% en la década 1992-2002 a ser el 30% en la década 1998-2008

Tabla 3
Los 24 países más citados en los *Essential Science Indicators*
ordenados según el promedio de citas por trabajo

Países	1992-2002	1993-2003	1994-2004	1995-2005	1996-2006	1997-2007	1998-2008	Tasa crecimiento 1992/02 – 1998/09
SUIZA	12,22	12,85	13,01	13,58	14,05	14,32	14,85	21,5
EE.UU.	11,75	12,23	12,31	12,92	13,36	13,63	14,28	21,5
DINAMARCA	10,12	10,76	10,92	11,72	12,35	12,91	13,77	27,1
HOLANDA	10,34	10,97	11,17	11,88	12,39	12,85	13,59	31,4
ESCOCIA	9,83	10,36	10,63	11,43	12,07	12,61	13,39	36,2
SUECIA	10,02	10,48	10,66	11,32	11,82	12,18	12,94	29,1
INGLATERRA	9,86	10,38	10,54	11,21	11,76	12,18	12,92	31,0
FINLANDIA	9,18	9,83	10,04	10,70	11,19	11,57	12,14	32,2
CANADA	9,42	9,91	10,02	10,55	10,94	11,14	11,68	24,0
BELGICA	8,95	9,43	9,61	10,1	10,56	10,94	11,64	30,1
ALEMANIA	8,37	8,93	9,16	9,81	10,36	10,75	11,47	37,0
AUSTRIA	7,89	8,37	8,59	9,31		10,33	11,08	29,0
ISRAEL	8,28	8,71	8,92	9,56	9,99	10,35	11,04	33,3
FRANCIA	8,21	8,70	8,88	9,44	9,91	10,22	10,82	31,8
AUSTRALIA	7,70	8,21	8,40	8,98	9,44	9,77	10,42	35,3
ITALIA	7,77	8,28	8,45	8,95	9,38	9,68	10,25	31,9
JAPÓN	6,83	7,15	7,29	7,76	8,16	8,50	9,04	32,4
ESPAÑA	6,27	6,77	6,97	7,52	8,01	8,32	8,91	42,1
POLONIA	4,21	4,46	4,60	4,90	5,17	5,44	5,82	38,2
COREA DEL SUR	3,39	3,77	3,99	4,43	4,86	5,22	5,76	69,9
TAIWAN			4,38	4,73	5,05	5,32	5,72	30,6*
BRASIL	-		4,39	4,73	5,01	5,25	5,58	27,1*
CHINA	2,55	2,78	2,95	3,32	3,69	4,02	4,61	80,8
INDIA	2,80	3,03	3,17	3,53	3,87	4,15	4,59	63,9
RUSIA	2,60	2,97	3,09	3,39	3,63	3,83	4,10	57,7

FUENTE DE DATOS: *ScienceWatch.com*: <http://www.in-cites.com/countries/2007allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2006allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2005allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2004allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2003allfields.html>, <http://www.in-cites.com/countries/2002allfields.html>

* Tasa de crecimiento relativa al periodo 1994-2004 a 1998-2008

No quisiéramos terminar este breve ensayo recordando unas premisas a la luz de las cuales debe leerse cualquier tipo de ranking bibliométrico, como los que aquí hemos presentado.

Ante todo tener siempre presente que los indicadores bibliométricos son estimadores parciales de la generación y difusión del conocimiento y que debieran ser combinados con otro tipo de aproximaciones y datos.

En Bibliometría nunca se debe olvidar que los resultados son directamente proporcionales a la cobertura y calidad de la fuente de donde se extraen los datos (Moed et al. 1995). Con ser la WOS, el sistema que indiza la mejor literatura científica del mundo, no conviene olvidar que en ella figura sólo una parte del conocimiento registrado y codificado: el que se vehicula en revistas, fundamentalmente de ámbito internacional; y que esta base presenta un sesgo anglosajón, un predominio de la ciencia básica sobre la aplicada, e igualmente ofrece una mayor representación de las ciencias naturales frente a las sociales y humanidades. Aún con estas limitaciones, esta base de datos representa un insuperado escenario de análisis, es la referencia aceptada a nivel internacional para el seguimiento de la actividad científica y, en cualquier caso, en ella están muy bien representados los ejes de la ciencia que hacen girar la rueda del progreso científico y tecnológico.

Por otra parte, aunque pueda resultar reiterativo, conviene recalcar que se han presentado datos brutos y que el sistema de recuento empleado es el total, de modo que cuando un trabajo es firmado por varios autores pertenecientes a distintas instituciones y países, se atribuye a cada uno de estos agregados el trabajo completo. No se atiende por tanto al grado de participación o responsabilidad en el mismo fraccionando la asignación en función del número de participantes. Un recuento fraccionado o de otro tipo podría producir resultados distintos, aunque no sustancialmente diferentes.

La actividad científica es una actividad económica y social más, por tanto, hay que correlacionarla con los principales indicadores socioeconómicos. Tradicionalmente se viene relativizando con tres indicadores: población total, gasto total en I+D+I y, sobre todo, personal dedicado a la investigación con dedicación a tiempo completo. Cuando se relativiza la producción científica con estos indicadores se obtiene una visión más objetiva, y seguramente más útil de la productividad (qué resultados con qué recursos) y competitividad (obtener más con menos) de un país.

Queda para otro trabajo realizar estas ponderaciones. En éste realmente sólo pretendíamos mostrar como a partir de la información ofrecida gratuitamente por TR en *ScienceWatch.com* se puede retratar sin más coste que un mero análisis contable la evolución de la actividad científica española y la del mundo

BIBLIOGRAFÍA

- European Commission. Directorate General for Research. *Key Figures 2007: Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007. ISBN 92-79-03450-2. Consultado en: 19-12-2008. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/era/docs/keyfigures_2007.pdf
- King, D.A. "The scientific impact of nations". *Nature*, 2004, v. 430, pp. 311-316
- May, R. "The scientific wealth of nations". *Science*. 1997, v. 275, n. 5301, pp. 793-796.
- Moed, H., De Bruin, R., Van Leeuwen, Th.N. "New bibliometric tools for the assessment of national research performance: database description, overview of indicators and first applications". *Scientometrics*, 1995, v. 33, n. 3, 381-422.
- Ruiz Pérez, R.; Jiménez Contreras, E.; Delgado López-Cózar, E. "Complementos bibliométricos de Thomsom Scientific en la Web: buenos, bonitos y gratuitos". *El Profesional de la Información*, 2008, v. 17, n. 5, pp. 553-557.