

Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas españolas en la categoría *Metallurgy & Metallurgical Engineering* de la base de datos Web of Science (1997-2008)^(*)

J. I. Rojas-Sola* y C. San Antonio-Gómez**

Bibliometric analysis of Spanish scientific publications in the subject *Metallurgy & Metallurgical Engineering* in Web of Science database (1997-2008)

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de las publicaciones científicas desde un punto de vista bibliométrico puede considerarse como una herramienta muy útil a la hora de diseñar estrategias desde el punto de vista institucional, en aras de potenciar la visibilidad internacional de sus investigaciones científicas o de diseñar nuevas líneas de trabajo.

Este trabajo persigue un objetivo principal, como ha sido el de realizar una revisión de los trabajos publicados en revistas en el área de *Metallurgy & Metallurgical Engineering* para el período 1997-2008 a través de la base de datos del Web of Science (WoS), para presentar un estudio bibliométrico a nivel institucional. Otros trabajos realizados en esa línea y de gran interés que caracterizan otra de las grandes áreas de creciente desarrollo como es *Materials Science*, *Ceramics*, han sido publicados recientemente en la revista Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (CSIC) [1 y 2].

Otro objetivo del presente estudio, es caracterizar el área de conocimiento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de las Universidades y Centros de Investigación españoles, área de gran importancia para el desarrollo de un país.

Dicha área de conocimiento, forma parte de la rama Ingeniería y Arquitectura en el Programa ACADEMIA (Acreditación nacional para el acce-

so a los cuerpos docentes universitarios), de la Agencia Nacional de Evaluación de la Acreditación y Acreditación (ANECA) y es una de las más importantes, pues en casi dos años de funcionamiento del Programa ACADEMIA, han obtenido 29 personas la acreditación a Catedrático de Universidad, siendo la quinta en resultados después del área de Ingeniería Química, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Lenguajes y Sistemas Informáticos y Tecnología de Alimentos^[3].

Las Comisiones de Acreditación a Catedrático de Universidad de la ANECA, fijan como puntos importantes para obtener una evaluación positiva el número de sexenios, así como el número de artículos en revistas del Journal Citation Reports (JCR) y estos dos aspectos están íntimamente relacionados, ya que publicar un número importante de artículos en revistas del JCR, implica la obtención de sexenios y por tanto, acercarse con mucha probabilidad de éxito a la evaluación positiva en la acreditación.

Del último informe emitido por la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora (CNEAI), resulta que el subcampo 6,1., Tecnologías Mecánicas y de la Producción, dentro del campo 6 de Ingenierías y Arquitectura, al que pertenece el área de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, es uno de los que mejores resultados presenta en tasa de éxito en la concesión de sexenios^[4].

^(*) Trabajo recibido el día 21 de Junio de 2010 y aceptado en su forma final el día 21 de Junio de 2010.

* Universidad de Jaén. Escuela Politécnica Superior de Jaén. Campus de las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén. e-mail: jirojas@ujaen.es

** Universidad Politécnica de Madrid. ETS Ingenieros Agrónomos. Avda. de la Complutense, s/n. 28080 Madrid. E-mail: c.sanantonio@upm.es.

Así pues, este estudio bibliométrico tanto a nivel institucional, como de revistas, permitiría conocer las principales revistas donde se publica, el impacto y la calidad alcanzada por las publicaciones de las Universidades/Centros de Investigación, lo que resultaría de gran utilidad de cara al establecimiento de nuevas vías de colaboración, entre las instituciones más deficitarias y otras más prolíficas y de mayor calidad.

Por otro lado, el análisis cualitativo de las publicaciones científicas, se puede realizar de diversas formas: mediante el número de citas recibidas^[5], a través del índice H^[6], del Eigenfactor^[7], o mediante el Factor de Impacto (FI) publicado por el Institute for Scientific Information (ISI), entre otros.

Pero sin duda, un sistema de evaluación ampliamente aceptado por la Comunidad Científica y administradores académicos, es el análisis del FI de una revista en un año determinado, que es el cociente entre las citas obtenidas en ese año, procedentes de los artículos publicados en los dos años anteriores, dividido por el número de artículos publicados en los dos años anteriores.

Al mismo tiempo, no se conoce la existencia de ningún estudio de estas características con un período de estudio tan amplio (1997-2008), que actualmente se ofrece a través de Internet en la base de datos del WoS.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se explica con detalle en otras publicaciones^[1 y 2], y ha sido la siguiente:

2.1. Elección de la fuente de información

Aunque la base de datos elegida (WoS), no recoge de forma exhaustiva todos los trabajos publicados en el área de *Metallurgy & Metallurgical Engineering*, al menos identifica las revistas con Factor de Impacto adscritas a la herramienta de análisis *Journal Citation Reports* (JCR), para realizar posteriormente el análisis bibliométrico, en el período 1997-2008 disponible vía Internet.

2.2. Proceso de extracción de la muestra de estudio

La descarga de toda la producción científica de Instituciones españolas de la base de datos para el período 1997-2008, se realizó en septiembre de 2009, realizando la búsqueda por el campo *Address* con el

término 'Spain' y posteriormente refinando los resultados por el área de *Metallurgy & Metallurgical Engineering*.

De dicha descarga, se encontraron 2506 trabajos de todos los tipos documentales (Article, Review, Proceedings Paper, Letter, Correction, Biographical Item y Meeting Abstract), que fueron más refinados para seleccionar sólo las tipologías documentales *Article* o *Review*.

Dada la falta de normalización existente en los registros, ya que una Institución aparece en el campo *Research Address*, de formas diferentes, aparte de diversos errores en la asignación al país correspondiente, se decidió revisar cada uno de los registros, con un esfuerzo ímprobo, permitiendo de esta forma eliminar registros que no correspondían a Universidades o Centros de Investigación, resultando un total de 1781.

2.3. Construcción de la base de datos específica para el análisis

Con dichos registros se ha construido una base de datos *ad hoc*, para operar de forma sencilla, flexible y rápida, realizando el análisis de los distintos indicadores bibliométricos^[8 y 9]

En el caso del presente estudio se ha utilizado Procite (www.procite.com), como software específico.

Así pues, y dado que el ámbito del estudio es de tipo institucional, se adjudica un trabajo a cada una de las Instituciones que participan en el mismo, permitiendo un recuento múltiple.

2.3.1. Dimensión cuantitativa

En este apartado se ha utilizado el parámetro **Ndoc**, que representa el número de trabajos del tipo *Article* o *Review*, adjudicado a cada Institución, de forma que un trabajo firmado por autores de diferentes Instituciones contabilizará por igual en cada una de ellas.

También se pensó en hacer un estudio de productividad, entendido como el cociente entre el Número de documentos de una Institución y el Número de Investigadores de la misma, pero dado que en muchísimos casos no aparece asignada la Institución de cada uno de los diferentes autores, ha sido imposible realizarlo.

2.3.2. Dimensión cualitativa

Los indicadores utilizados han sido el Factor de Impacto Ponderado (FIP), el Factor de Impacto

Relativo (FIR) y la ratio Ncit/Ndoc. Asimismo, se analiza también el Impacto Total (IT), de una Institución que es la suma de FI de cada uno de los documentos adscritos a la misma.

Aunque es cierto que el FI, es un valor propio de la revista y no de los documentos y dado que el estudio es institucional, se ha asignado a cada documento el FI de la revista en el año de publicación del mismo, tratándose por tanto de una primera aproximación para la evaluación de la comunidad científica metalúrgica española, y no estando normalizado dicho procedimiento, pues bien se conoce que los artículos publicados en el mismo año del FI de la revista, no tienen relación con los artículos seleccionados para calcular el FI dos años atrás y además, dentro de la misma revista, unos artículos han sido muy citados y otros no lo han sido, por lo que no sería exacto adjudicar un mismo valor de citación, a todos los artículos. Sin embargo, este es un procedimiento experimental que permite avanzar en comparaciones interinstitucionales, procedimiento que ya ha sido objeto de publicación^[1 y 2].

Por tanto, el IT de una Institución será la suma de los FI de cada uno de los documentos asignados a la misma. Una vez calculado el IT de una Institución, el Factor de Impacto Ponderado (FIP), se calcula dividiendo el IT, por el número total de documentos de la misma.

Seguidamente, para permitir una comparación entre Instituciones, se normaliza dicho parámetro y se presenta el Factor de Impacto Relativo (FIR), que es el cociente entre el FIP de cada Institución por el FIP de la serie temporal.

También se presenta el IT de una revista para el período estudiado, que es el resultado de sumar los FI anuales y estos se obtienen, multiplicando el número de documentos de cada año por el FI de la revista para dicho año. Por ello, el valor del FI Total presenta valores muy elevados, ya que se trata de un valor acumulado.

Por último, se presenta la ratio Ncit/Ndoc para cada Institución, como el cociente entre el número total de citas recibidas por todos sus documentos y el número total de documentos de la misma. Sin em-

bargo, como resulta evidente, dicho parámetro hay que tomarlo con mucha cautela si se trata de números pequeños, ya que siempre hay unos pocos artículos muy citados y muchos muy poco o nada citados, no pudiendo distinguirse dicha característica.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución anual de artículos en España aparece reflejada en la tabla I. De dicha tabla se observa una tendencia lineal alcista, aunque a partir del año 2005 se aprecia una cierta estabilización.

En la tabla II aparecen las revistas donde se ha publicado con indicación del FI total o acumulado para la serie temporal. Así se han publicado los trabajos en 62 revistas, resultando que cinco revistas (*Revista de Metalurgia* (341), *Scripta Materialia* (181), *Acta Materialia* (180), *Corrosion Science* (153) y *Journal of Alloys and Compounds* (107)), suponen el 54,01% del total y siendo la *Revista de Metalurgia*, la primera revista por Ndoc y la quinta revista por FI Total o acumulado.

También se ha realizado la búsqueda de los investigadores con mayor producción científica, así como la colaboración internacional por países y número de documentos. Entre los investigadores con más publicaciones destaca la Dra. Francisca García Caballero del Departamento de Metalurgia Física del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas; sin embargo, el trabajo más citado pertenece a la Universidad de las Islas Baleares, titulado: *Crystal Structure of Martensitic Phases in Ni-Mn-Ga Shape Memory Alloys*, publicado en la revista *Acta Materialia* en 2000 por los autores J. Pons, V.A. Chernenko, R. Santamarta y E. Cesari, trabajo que hasta el momento de la descarga había recibido 265 citas.

En cuanto a la colaboración internacional (Tabla III), decir que los científicos metalúrgicos españoles, han publicado cerca de 890 trabajos durante el período considerado, con autores de 50 países de los cinco continentes, destacando por el número de trabajos Estados Unidos, Alemania, Francia e

Tabla I. Evolución cronológica por número de trabajos (categoría *Metallurgy & Metallurgical Engineering*).

Table I. Chronological evolution by number of documents (subject Metallurgy & Metallurgical Engineering).

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Nº de Artículos	108	121	132	123	134	152	151	156	179	171	176	178	1.781

Tabla II. Revistas con publicaciones de origen español y su Factor de Impacto Total en el Área *Metallurgy & Metallurgical Engineering* (1997-2008)*Table II. Journals with Spanish publications and their Total Impact Factor in the subject Metallurgy & Metallurgical Engineering (1997-2008)*

REVISTA	NDOC	FI TOTAL
Revista de Metalurgia	341	119,208
Scripta Materialia	181	305,137
Acta Materialia	180	561,206
Corrosion Science	153	253,839
Journal of Alloys and Compounds	107	132,223
Hidrometallurgy	87	85,583
Isij International	62	48,407
Materials Science and Technology	61	41,200
Corrosion	60	51,024
Metallurgical and Materials Transactions a-Physical Metallurgy and Materials Science	59	72,121
Materials and Corrosion-Werkstoffe Und Korrosion	54	37,382
Intermetallics	52	87,708
Oxidation of Metals	38	51,724
Philosophical Magazine	36	36,311
Powder Metallurgy	29	14,734
Philosophical Magazine a-Physics of Condensed Matter Structure Defects and Mechanical Properties	29	49,478
Materials Transactions	21	20,946
Ironmaking & Steelmaking	19	7,463
Gold Bulletin	18	54,703
Corrosion Engineering Science and Technology	14	6,644
Zeitschrift Fur Metallkunde	12	9,687
Praktische Metallographie-Practical Metallography	11	2,122
British Corrosion Journal	10	2,846
International Journal of Refractory Metals & Hard Materials	9	6,487
Steel Research	8	3,377
Corrosion Reviews	8	1,630
Jom-Journal of the Minerals Metals & Materials Society	8	4,870
Jom	7	6,315
Materials Transactions Jim	7	6,734
Metallurgical and Materials Transactions B-Process Metallurgy and Materials Processing Science	7	5,293
Canadian Metallurgical Quarterly	6	1,938
International Journal of Materials Research	6	2,253
Physics of Metals and Metallography	6	1,216
Plating and Surface Finishing	6	1,038
International Journal of Powder Metallurgy	5	1,527
Journal of Materials Science & Technology	5	1,290
Kovove Materialy-Metallic Materials	5	3,730
Cim Bulletin	4	0,349
Minerals & Metallurgical Processing	4	0,935
Steel Research International	4	1,428
Anti-Corrosion Methods and Materials	3	0,820
Archives of Metallurgy and Materials	3	0,729
Corrosion Prevention & Control	3	0,387

Tabla II. Revistas con publicaciones de origen español y su Factor de Impacto Total en el Área *Metallurgy & Metallurgical Engineering* (1997-2008)

Table II. Journals with Spanish publications and their Total Impact Factor in the subject Metallurgy & Metallurgical Engineering (1997-2008)

REVISTA	NDOC	FI TOTAL
International Journal of Cast Metals Research	3	1,016
International Journal of Non-Equilibrium Processing	3	1,873
Journal of Phase Equilibria	3	1,547
Metallurgist	3	0,092
Scandinavian Journal of Metallurgy	3	0,654
Science and Technology of Welding and Joining	3	1,915
Transactions of the Institute of Metal Finishing	3	0,775
Materials at High Temperatures	2	0,000
Revue De Metallurgie-Cahiers D Informations Techniques	2	0,030
Science of Sintering	2	0,523
Die Casting Engineer	1	0,000
Fizika Metallov I Metallovedenie	1	0,413
Journal of Central South University of Technology	1	0,299
Materials World	1	0,000
Metallofizika I Noveishie Tekhnologii	1	0,179
Metals and Materials International	1	1,424
Soldagem & Inspecao	1	0,000
Transactions of Nonferrous Metals Society of China	1	0,322
Welding Journal	1	0,167
TOTAL	1781	2.113,655

Inglaterra, y siendo el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM), los centros que realizan publicaciones con mayor colaboración internacional.

Respecto al idioma de la publicación, de los 1781 trabajos, 1497 están publicados en inglés, 280 en español, 1 en portugués, 1 en francés, 1 en ruso y 1 en eslovaco, lo que viene a subrayar el hecho de la elección del inglés para mejorar la visibilidad y la difusión de los resultados^[10].

Finalmente, en la tabla IV se muestran los trabajos publicados por los distintos Centros de Investigación y Universidades, ordenados por número absoluto de publicaciones (Ndoc), con indicación de los parámetros bibliométricos analizados (FIP, FIR y Ncit/Ndoc).

Del trabajo global realizado, se constata que hay trabajos de 74 Universidades/Centros de Investigación, que han publicado en el área *Metallurgy & Metallurgical Engineering*, detectándose un amplio nivel de concentración, pues sólo 7 de ellos participan en el 65,92 % de toda la producción científica, aunque en la tabla IV, sólo se presentan los que tienen

una producción científica representativa, que se ha considerado a partir de 20 trabajos publicados. Entre ellos destacan, el CENIM, la UCM, la Universidad de Sevilla (US), la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), la Universidad de Navarra (UN), la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad de Barcelona (UB), apreciándose en dicha tabla que el primer lugar lo ocupa lógicamente el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas con 581 trabajos publicados, seguido de lejos por la Universidad Complutense de Madrid con 135.

En lo relativo al análisis cualitativo, habría que diferenciar varias situaciones respecto a la media de la serie temporal. Así pues, la serie presenta un FIP de valor 1,187 y una ratio de Ncit/Ndoc de valor 6,88. Respecto a estos valores medios existen Instituciones que presentan un FIP por encima de la media, otros que presentan una ratio Ncit/Ndoc superior a la media y por último, otras que presentan ambos indicadores superiores e inferiores a la vez a la media.

En lo relativo al análisis cualitativo, y dentro de las Universidades/Centros de Investigación con producción científica representativa, a la cabeza del Factor de Impacto Ponderado (FIP) se sitúa la Universidad del

Tabla III. Colaboración internacional de autores españoles en artículos publicados en el área *Metallurgy & Metallurgical Engineering* (1997-2008)*Table III. International collaboration in articles published by Spanish authors in the subject Metallurgy & Metallurgical Engineering (1997-2008)*

País	Nº de trabajos	País	trabajos
ESTADOS UNIDOS	115	SUECIA	8
ALEMANIA	82	AUSTRIA	7
FRANCIA	79	DINAMARCA	6
INGLATERRA	73	HUNGRÍA	5
MEXICO	47	MARRUECOS	5
ARGENTINA	41	REPÚBLICA CHECA	5
CHILE	40	ESCOCIA	4
RUSIA	32	ESLOVAQUIA	4
CUBA	31	GRECIA	4
UCRANIA	30	INDIA	4
BRASIL	27	ISRAEL	4
BÉLGICA	22	PANAMÁ	4
PORTUGAL	21	URUGUAY	4
VENEZUELA	18	COREA DEL SUR	3
COLOMBIA	16	ECUADOR	3
SUIZA	16	ESLOVENIA	3
ITALIA	15	TURQUÍA	3
HOLANDA	14	BIELORRUSIA	2
JAPÓN	14	BOLIVIA	2
CANADÁ	13	COSTA RICA	2
POLONIA	13	FINLANDIA	2
PERÚ	12	NORUEGA	2
RUMANÍA	11	IRÁN	1
BULGARIA	9	IRLANDA	1
CHINA	9	SERBIA MONTENEGRO	1

País Vasco (EHU-UPV) (2,570), seguido por la Universidad de las Islas Baleares (UIB) (2,017), mientras que en último lugar se encuentran las Universidades Carlos III de Madrid (0,727) y de Oviedo (0,721). Sin embargo, el papel se invierte si se atiende a la calidad de sus publicaciones, medida por la ratio N_{cit}/N_{doc} dónde destaca de forma sobresaliente la Universidad de las Islas Baleares (21,80).

Así pues son únicamente 7 Universidades las que superan los indicadores de la serie temporal como son la Universidad de Sevilla, Politécnica de Cataluña, Navarra, Islas Baleares, Autónoma de Barcelona, Alicante y País Vasco.

Como se observa no todas las Instituciones con una mayor producción en números absolutos ocupan los primeros puestos en cuanto a calidad de sus publicaciones, si atendemos de forma conjunta al número absoluto de citas en comparación con el número medio de citas por documentos.

Así resulta curioso observar, cómo tanto el CENIM como la UCM presentan ambos valores por debajo de la media, si bien es cierto que el CENIM tiene prácticamente un valor de N_{cit}/N_{doc} , como el de la serie temporal, y la UCM un valor del FIP cercano también al de la serie.

En ambos casos, es bien cierto que mantener valores altos de ambos parámetros en un gran volumen de producción científica resulta complicado.

Por otro lado, se constata que casi todos los Centros dependientes del CSIC (ICMM, ICMSE, ICMA, ICV e IECTCC) superan el FIR de la serie, hecho que no ocurre con todas las Universidades.

Sin embargo, a pesar de las propias limitaciones que el análisis mediante el FI presenta y siendo conscientes de las circunstancias que influyen en las ratios de citas^[11], este trabajo permite identificar los principales Centros de Investigación españoles que publican en el área de *Metallurgy & Metallurgical*

Tabla IV. Indicadores bibliométricos analizados.

Table IV. Bibliometric indicators analyzed.

Centro de Investigación/Universidad	Dimensión cuantitativa			Dimensión cualitativa		
	Ndoc	% Ndoc	FIP	FIR	Ncit	Ncit/Ndoc
Total Serie	1.781	100	1,187	1,000	12.254	6,88
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM)	581	32,62	1,030	0,868	3.982	6,85
Universidad Complutense de Madrid	135	7,58	1,154	0,972	608	4,50
Universidad de Sevilla	100	5,61	1,586	1,336	717	7,17
Universidad Politécnica de Cataluña	95	5,33	1,358	1,144	822	8,65
Universidad de Navarra	90	5,05	1,199	1,010	844	9,38
Universidad Politécnica de Madrid	88	4,94	1,087	0,916	582	6,61
Universidad de Barcelona	85	4,77	1,001	0,843	412	4,85
Universidad de Oviedo	57	3,20	0,721	0,607	103	1,81
Universidad Politécnica de Valencia	53	2,98	1,092	0,920	184	3,47
Universidad Carlos III de Madrid	46	2,58	0,727	0,612	205	4,46
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM)	45	2,53	1,973	1,662	423	9,40
Universidad de las Islas Baleares	40	2,25	2,017	1,699	872	21,80
Universidad Autónoma de Barcelona	39	2,19	1,570	1,323	543	13,92
Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE)	35	1,97	1,996	1,682	296	8,46
Universidad de Cádiz	33	1,85	0,886	0,746	363	11,00
Universidad de Zaragoza	32	1,80	1,796	1,513	180	5,63
Universidad de Alicante	31	1,74	1,869	1,575	239	7,71
Universidad Rey Juan Carlos	30	1,68	1,080	0,910	126	4,20
Universidad del País Vasco	29	1,63	1,834	1,545	134	4,62
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA)	28	1,57	1,858	1,565	170	6,07
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)	27	1,52	2,570	2,165	350	12,96
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC)	24	1,35	1,376	1,159	124	5,17
Universidad de Castilla-La Mancha	24	1,35	0,879	0,741	164	6,83
Universidad de Vigo	23	1,29	1,139	0,960	114	4,96
Universidad Pública de Navarra	22	1,24	0,983	0,828	89	4,05
Universidad de Valladolid	21	1,18	1,164	0,981	118	5,62

Engineering, aunque la posición en un supuesto ranking nacional varía en función de la variable por la que se ordenen los datos.

4. CONCLUSIONES

En el período 1997-2008, la productividad en la categoría *Metallurgy & Metallurgical Engineering* en España, puede considerarse como muy importante, si se compara con otras áreas relacionadas como

Materials Science, Ceramics o *Construction & Building Technology*.

- El ritmo de crecimiento de publicaciones científicas en España es moderado aunque creciente en líneas generales, y en revistas de la corriente principal (Journal Citation Reports), eligiendo el inglés como idioma en el 84,05 % de los trabajos publicados.
- La mayoría de la producción científica se generó en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), presentando en general, una moderada colaboración internacional

principalmente con Estados Unidos, Alemania, Francia e Inglaterra, aunque también con México, Argentina y Chile. El 19,15 % de la producción científica de España fue publicada en la *Revista de Metalurgia*, lo que la convierte en el principal medio de difusión de las investigaciones científicas metalúrgicas.

- En cuanto a la calidad de sus publicaciones, destacan la Universidad del País Vasco y la Universidad de las Islas Baleares por el elevado valor del FIR, y ésta última en particular por el valor de la ratio N_{cit}/N_{doc} .
- Por otro lado, sería conveniente aumentar la colaboración internacional, para aumentar tanto la cantidad como la calidad de la producción científica y por otro lado, establecer una mayor colaboración entre los grupos de investigación españoles, con mayor número de publicaciones y de mayor calidad.
- Un futuro trabajo continuación de este estudio, podría ser realizar uno a nivel de América Latina, identificando las principales Instituciones y Centros de Investigación, lo que permitiría cubrir un mercado mucho mayor, con el vínculo añadido del idioma en común.

REFERENCIAS

- [1] J.I. Rojas-Sola and B. Jordá-Albiñana, *Bol. Soc. Esp. Ceram.* V. 48 (2009) 255-260.
- [2] J.I. Rojas-Sola, B. Jordá-Albiñana and E. Criado-Herrero, *Bol. Soc. Esp. Ceram.* V. 48 (2009) 297-310.
- [3] J.I. Rojas-Sola, Trabajo de investigación no publicado confeccionado a través de los resultados de acreditación, 2010. <http://www.educacion.es/educacion/universidades/profesorado/cuepropos-docentes.html>.
- [4] <http://www.educacion.es/horizontales/ministerio/organismos/cneai/memorias-informes.html>, (recuperado el día 15 de junio de 2010).
- [5] G. Whitehouse, *Brit. J. Radiol.* 74 (2001) 1-3.
- [6] C. Baldock, R.M. Ma and C.G. Orton, *Med. Phys.* 36 (2009) 1.043-1.045.
- [7] P.M. Davis, *J. Am. Soc. Inf. Sci. Tec.* 59 (2008) 2.186-2.188.
- [8] H.F. Moed, R.E. DeBruin and T.N. VanLeeuwen, *Scientometrics* 33 (1995) 381-422.
- [9] A.F.J. Van Raan, *Scientometrics* 45 (1999) 417-423.
- [10] A.A. Waheed, *TheScientificWorldjo* 1 (2001) 239-240.
- [11] E. Garfield, *Curr. Cont.* 20 (1994) 3-7.