

## Enseñanza de las ciencias

## La producción bibliográfica: un criterio evaluador del rendimiento científico universitario

ALEXANDER MAZ MACHADO\*, MANUEL TORRALBO RODRÍGUEZ\*, MÓNICA VALLEJO RUIZ\*\*  
y ANTONIO FERNÁNDEZ CANO\*\*\*

---

\* Universidad de Córdoba. Dpto. de Matemáticas.

\*\* Universidad de Murcia. Dpto. de Didáctica y Organización Escolar.

\*\*\* Universidad de Granada. Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación.

## Resumen

En este artículo se presenta la producción científica de la investigación en la Universidad del Tolima a través de los artículos publicados por sus investigadores en revistas de las bases de datos del *Institute for Scientific Information* de Filadelfia (ISI).

## Abstract

This article presents the scientific production of research in the University of Tolima through articles published by its researchers in the *Institute for Scientific Information* (ISI). data base journals.

**Palabras clave:** Factor de impacto, investigación, revistas, producción bibliográfica, Universidad del Tolima.

**Key words:** Index of impact, research, journals, bibliographical production, University of Tolima

## INTRODUCCIÓN

En la actual sociedad globalizada, cada día se hace más evidente la necesidad de fomentar la investigación en todos los niveles del conocimiento. Un aspecto prioritario en la investigación, es la difusión los resultados y para esto se utilizan primordialmente los artículos en revistas especializadas (*journals*). Si bien esto es natural para las áreas de ciencias exactas y naturales, en las áreas tecnológicas los descubrimientos más recientes suelen presentarse de manera tradicional en los congresos y simposios; por otra parte, en las ciencias sociales, como Educación, Historia, Sociología, entre otras, la tradición está en la publicación de libros especializados.

---

Correo electrónico: [malmamaa@uco.es](mailto:malmamaa@uco.es)

Este panorama ha evolucionado hacia una consideración de los artículos en revistas internacionales, como prácticamente el único mecanismo para determinar tanto el rendimiento y la productividad de las instituciones como el de los expertos que se encargan de ello. Por tal razón, es conveniente por parte de los investigadores, conocer algunos elementos de cienciometría, así como aspectos básicos de los productos del *Institute for Scientific Information* (ISI): el *Science Citation Index* (SCI), el *Social Sciences Citation Index* (SSCI), el *Arts & Humanities Citation Index* (AHC), el *Index Chemicus* y el *Current Chemical Reactions*, por cuanto estas son las bases de datos mayormente consideradas en el ámbito internacional. También debe señalarse que a nivel latinoamericano, últimamente cobra fuerza la base de datos LATINDEX (<http://www.latindex.unam.mx/>), que también amerita conocerla.

### ¿PARA QUÉ EVALUAR LA INVESTIGACIÓN?

La competencia científica es una actividad inherente a la existencia de los centros modernos de investigación. Tal situación hace que el análisis y la evaluación de la investigación científica sean aspectos que se practican para apreciar resultados individuales, y para determinar la calidad y eficacia de los programas de investigación o para precisar los resultados de los organismos encargados de ello, como son las universidades. Según el *Joint Committee on Standards for Educational Evaluation* (citado por Fernández Cano, 1995), se entiende por evaluación de la investigación el enjuiciamiento sistemático de la valía o el mérito de sus resultados. Es precisamente la *Cienciometría* el campo disciplinar que brinda los métodos e instrumentos que ayudan en esta difícil labor. La línea de investigación emprendida por la *Cienciometría* está desarrollando nuevos métodos y técnicas de investigación que permiten analizar sistemática y objetivamente muchos aspectos del pasado y del presente de la ciencia dentro de cualquier campo disciplinar.

A través del análisis cuantitativo, se obtienen indicadores útiles para conocer el nivel de la actividad científica en determinadas instituciones o en ciertas disciplinas. Esto permite identificar tanto los puntos fuertes de un centro de investigación, así como aquellos aspectos que requieren de medidas para su desarrollo y mejora.

Es un hecho indiscutible que cada año el volumen de producción de la literatura científica se incrementa como resultado de la publicación de nuevos artículos, libros, tesis, normas e informes. Para hacer frente a esta situación, la *Cienciometría* recurre a una herramienta bastante útil que se utiliza para el estudio, análisis y evaluación de la ciencia: la *Bibliometría*; ésta utiliza determinadas técnicas cuantitativas que permiten obtener unos indicadores bibliométricos de un campo científico o institucional y posibilitan la evaluación de la productividad de los investigadores, los grupos de investigación y las propias instituciones de investigación, entre otros.

Para las universidades es importante conocer la producción de sus investigadores en los diversos campos de la ciencia; a modo de ejemplo, los *ranking* de universidades, publicados por el *Jia Tong University in Shanghai* (STJU, 2003; 2004; 2005) y el *Times Higher Education Supplement* (THES, 2004; 2005), tomaron en consideración para la

elaboración del ranking los artículos referenciados en el *Science Citation Index* (SCI) y el *Social Science Citation Index* (SSCI) (Van Rann, 2005).

Para una universidad que tenga interés en conocer los resultados que se están obteniendo de sus políticas científicas, es importante saber dónde publican los investigadores y qué impacto tiene su producción. Esto tiene implicaciones prácticas inmediatas por cuanto permite encauzar los recursos económicos (muchas veces escasos), humanos y logísticos hacia áreas prioritarias en cuanto a resultados, o bien para fortalecer otras. A modo de ejemplo, si un departamento o un grupo de investigación ha recibido financiación para realizar proyectos de investigación y a partir de sus resultados no se publican artículos, es claro que algo falla en el proceso de difusión o en la calidad de la investigación o, quizás, en los protocolos de financiación de los proyectos y por tanto se deben tomar las medidas necesarias para mejorar tales aspectos.

### EL INSTITUTE FOR SCIENCE INFORMATION, ISI

El ISI es creado en 1958 por Eugene Garfield, siendo el *Current Contents of Chemical Pharmacology & Life Science* el primer servicio que lanza al mercado; el *Science Citation Index* sale a la luz en 1963. Posteriormente aparece el *Current Contents* en 1971, el *Social Science Citation Index* en 1973, el *Arts & Humanities Citation Index* en 1978. Con la irrupción de las nuevas tecnologías e Internet, en el año 1997 el ISI lanza un nuevo y revolucionario producto acorde con los tiempos, la *Web of Science* y en el año 2001 el *ISI Web of Knowledge* (<http://www.isiwebofknowledge.com/>). Desde 1992, ISI es una propiedad de *The Thompson Corporation*, con sede en Philadelphia (USA).

El ISI ofrece una amplia información acerca de más de 16.000 revistas, libros y conferencias en el conjunto de la ciencia, las ciencias sociales, el arte y las humanidades; más de la mitad (8.600) de estos documentos bibliográficos corresponden a revistas científicas. Todo esto sirve para brindar a los investigadores la opción de obtener información bibliográfica sobre diversos campos, a través del índice de citas y las referencias citadas. La *Web* del conocimiento permite el acceso a las bases de datos de citación del ISI; selecciona un período de tiempo determinado o un año específico (fig. 1). Las búsquedas generales pueden realizarse según los siguientes campos: tópico, autor, grupo del autor, título, año o dirección (fig. 2).

Sin embargo, deben señalarse los inconvenientes o sesgos presenta el ISI (Moed, 2005; Van Leeuwen y otros, 2001; Vaughan y Shaw, 2005):

- a) Mayoritariamente, las publicaciones indexadas son anglosajonas.
- b) Para realizar una búsqueda es obligatorio que el título (*title*) y las palabras clave (*keywords*) estén en inglés.
- c) La mayor parte de las publicaciones corresponden a las ciencias básicas.

Algunas disciplinas tienen una larga tradición de publicación a nivel internacional y cuentan con numerosas revistas especializadas que son indexadas en el SCI y el SSCI,

mientras que en algunas áreas no ocurre lo mismo, como por ejemplo las Ciencias de la Educación, entre otras (Fernández Cano, 1999).

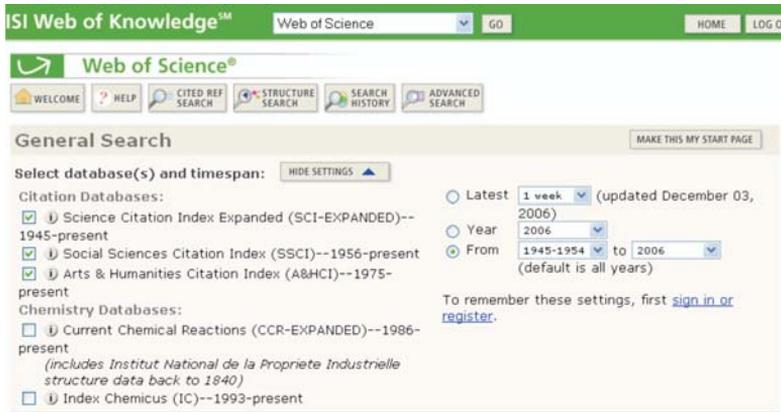


Figura 1. ISI Web del conocimiento

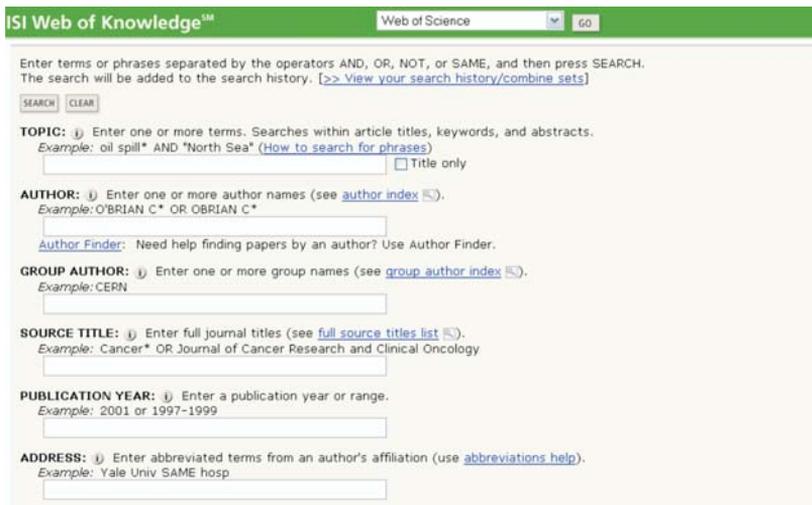


Figura 2.

## EL FACTOR DE IMPACTO

El factor de impacto es una medida de la frecuencia con la cual los artículos de una revista se citan en un año particular o período. Así, el factor de impacto de una revista se calcula dividiendo el número de citas a los artículos que la fuente (la revista) publicó en esa revista durante los dos años anteriores entre el número de artículos publicados en esos dos años (Garfield, 1994). Veamos como ejemplo el cálculo para el factor de impacto de una revista según las citas recibidas durante los dos años previos:

**Cuadro 1. Factor de Impacto**

Cálculo del factor de impacto para una revista R para el año 2002
A = total de citas contadas en el año 2002
B = Citas de los artículos publicados en R en el periodo 2000-2001 (esto es un subconjunto de A)
C = número de artículos publicados en R en el periodo 2000-2001
D = B/C = factor de impacto de la revista R en el año 2002

En muchos países, este índice bibliométrico, por sí mismo, ha tomado un significado casi mágico aunque, como han demostrado algunos investigadores, el factor de impacto se ve afectado por distintos sesgos (Adam, 2002; Fernández Cano, 1995; Porta, 1996). El factor de impacto de una revista debe valorarse objetivamente sin caer en lo que Camí (1997) llama la “impactolatría”, es decir, un culto y exaltación al factor de impacto como si se tratara de la panacea de la evaluación en la ciencia y la investigación. La impactolatría conlleva una práctica simplista que presupone que el factor de impacto de la revista de publicación es indicativo de la calidad o importancia de una investigación científica concreta y, por extensión, de los autores de ésta.

El factor de impacto se utiliza para dar prestigio a las revistas que lo tienen elevado (y por abuso, a todos los autores que publican en ellas). De ahí se deriva que, para muchos investigadores, no tenga interés publicar artículos en una revista con escaso o nulo factor de Impacto (Fernández y Plasencia, 2002). Este hecho es altamente perjudicial tanto para las nuevas revistas como para aquellas que no disponen de un gran aparato editorial (tipo Springer o Thompson) o institucional (como *American Mathematical Society* o *National Geographic*) que las respalden, porque entonces se dificulta su acceso al selecto club ISI o a otras bases de datos de prestigio como ERIC, INSPEC, LISA, LISTA, MEDLINE, PASCAL, entre otras.

El factor de impacto, como cualquier herramienta de evaluación, no está exento de debates y polémicas. Entre muchos otros aspectos, Bloch (2001) señala que por amplio que parezca el número de revistas indexadas en el ISI, estas resultan ser una pequeña porción del volumen total de revistas científicas que se publican en el mundo. También presenta un sesgo favorable a las revistas de países angloparlantes y ese hecho se refleja en la poca citación de los artículos en otras lenguas (Bernavent y otros, 2004).

**SITUACIÓN DE LAS REVISTAS INTERNACIONALES LATINOAMERICANAS**

Una de las dificultades para la publicación en revistas de impacto de los investigadores latinoamericanos está relacionada con la solicitud para escribir en inglés y controlar algunas de las variadas normas de publicación internacionales, pues estas difieren de una editorial a otra ya que existen muchos estilos. Algunos de ellos son *The Chicago Manual of Style*, el *American Medical Association (AMA) Manual of Style* o el *American Psychological Association Style (APA)*.

Otra dificultad es el escaso número de revistas latinoamericanas en las listas del ISI. Krauskopf y Vera (1995) señalaban que, en 1994, el número de revistas latinoamericanas que cubría el ISI era de 49, de las cuales solamente una era colombiana. En el año 2005 el número de revistas ha aumentado a 55 (tabla 1) y continúa figurando una única revista colombiana la *Revista Latinoamericana de Psicología* con un factor de impacto de 0.096

**Tabla 1.** Revistas Latinoamericanas ISI por países.

	País	Nº de revistas
1	Brasil	19
2	México	13
3	Chile	8
4	Argentina	6
5	Colombia	1
6	Venezuela	3
7	Costa Rica	1
8	Cuba	1
9	Ecuador	1
10	Jamaica	1
11	Uruguay	1

Como revela la Tabla 1, once países tienen revistas ISI. Brasil, México y Chile publican el 72% de las revistas científicas latinoamericanas indexadas.

Esta situación hace que los investigadores latinoamericanos se vean avocados a intentar publicar en las revistas anglosajonas indexadas en el ISI, con las consabidas dificultades que ello implica. Dejan, así, de lado las revistas en su lengua materna (español o portugués), con lo cual estas últimas ven cada vez más alejadas sus posibilidades de ingresar en el club ISI. Un ingente esfuerzo debe hacer una revista no anglófono para ingresar en tan conspicua *santa sanctorum*, aunque el acceso acontece. Es el caso último de la Revista Española de Pedagogía, que ingresa en SSCI en 2005.

En el año 2002 se pone al servicio de la comunidad académica la base de datos *Latindex* en acceso *online* de forma gratuita. De esta forma, se pretende dar difusión a las publicaciones de los países iberoamericanos y servir como ventana al mundo científico internacional de la labor que se realiza en esta parte del mundo.

Esta base recoge tanto la producción de treinta países latinoamericanos y España así como la realizada por organismos internacionales. Contiene información sobre 15.230 revistas en directorio y 2.387 en catálogo; en *Latindex* figuran 516 revistas colombianas.

Estas cifras contrastan altamente con los resultados de las revistas latinoamericanas en las bases de datos del ISI.

### LAS CIFRAS BIBLIOMÉTRICAS DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Para mostrar la utilidad que brinda el uso de las bases de datos del ISI, mostraremos un ejemplo con las publicaciones ISI de los investigadores adscritos a la Universidad del Tolima (UT). Seleccionamos todas las bases de datos. Si escribimos Univ. Tolima en el campo *ADDRESS*, obtenemos 42 resultados; si hacemos una búsqueda más restringida de las publicaciones, como lo sería en los últimos diez años (1997-2006), el resultado es 37, lo cual indica que, en años anteriores a 1997, la producción de artículos ISI fue casi nula.

La Tabla 2 muestra que 23 autores firman la producción total de artículos ISI en la UT. Se destacan claramente dos de ellos: Gustavo Vallejo y José Herman Muñoz, quienes juntos acumulan más de la mitad de las publicaciones indexadas en el ISI.

**Tabla 2.** Autores de artículos ISI de la Universidad del Tolima

Nombre	Nº de artículos	Nombre	Nº de artículos
Vallejo, Gustavo A.	13	Bernal, Manuel Hernando	1
Muñoz, José Hermán	12	Briceno, A.M.	1
Bustos Rodríguez, Humberto	3	Castañeda, Nadia	1
Castillo, A.	3	Marín, J.	1
Cabrera, J	3	Murillo, Elizabeth	1
Carranza, Julio Cesar	3	Lozano, Leyder E.	1
Oyola Lozano, Dagoberto	3	Rojas, A.M.	1
Rojas Martínez, Yebrail	3	Sánchez, Jorge L.	1
De Polanco, María Magdalena	2	Sánchez, J. A.	1
Mayorga, Humberto	2	Silva, Julio C.	1
Arce, J.	1	Viña, A.	1
Aristizabal, F.A	1		

Por departamentos, el de Biología (22) y el de Física (21) presentan el mayor número de firmantes de artículos ISI, lo cual ubica a la Facultad de Ciencias a la cabeza en cuanto a la difusión internacional de la investigación que realizan sus investigadores. Debemos señalar que algunos autores cuentan con más artículos ISI pero sólo hemos considerado aquellos con firmas pertenecientes a algún centro de la Universidad del Tolima.

Por otro lado, habría que señalar la dificultad que presenta la manera de firmar los artículos por parte de ciertos autores, pues parece que no conservan una única firma de referencia bibliográfica. A modo de ejemplo encontramos a Yebrail Rojas Martínez referenciado en el ISI como Martínez, YZ y Rojas, YA. También es el caso de Humberto Bustos Rodríguez que aparece tanto como Bustos, H, y por Rodríguez HB. Los anglosajones toman el primer apellido, de la tradición hispánica de usar dos, parental y marental, como si fuese un segundo nombre propio.

La figura 3 presenta la evolución diacrónica de la frecuencia de las publicaciones ISI de la UT en el periodo 1997 a 2006.

La media es de 3.7 artículos por año, observándose una tendencia a la disminución en el número de publicaciones en los últimos tres años.

Un dato de interés consiste en conocer en las revistas que publican los investigadores de la UT. En la Tabla 3 presentamos esta información:

**Tabla 3.** Revistas isi con publicaciones de la Universidad del Tolima

	Revista	Nº de artículos
1	Physical Review	6
2	AIDS Research and Human Retroviruses	5
3	Memorias do Instituto Oswaldo Cruz	4
4	Hyperfine Interactions	3
5	Revista Mexicana de Física	3
6	Acta Tropica	2
7	Cytogenetics and Cell Genetics	2
8	Journal of Physics G-nuclear and Particle Physics	2
9	Euphytica	1
10	Semiconductor Science and Technology	1
11	Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia	1
12	Veterinary Microbiology	1
13	Journal of the Brazilian Chemical Society	1
14	Archives of Medical Research	1
15	Amphibia-Reptilia	1
16	Revista Científica-Facultad de Ciencias Veterinarias	1
17	Experimental Parasitology	1
18	European Physical Journal	1
19	American Journal of Physical Anthropology	1
20	Lancet	1
21	Molecular and Biochemical Parasitology	1
22	Revista de Biología Tropical	1

**Publicaciones ISI de la Universidad del Tolima  
(1997-2006)**

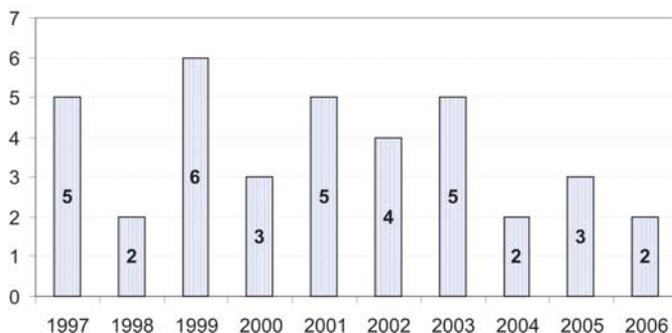


Figura 3.

La tabla anterior revela que 22 revistas ISI han publicado artículos firmados por al menos un investigador de la Universidad del Tolima.

La siguiente tabla compara la producción de artículos ISI de la Universidad del Tolima con algunas otras universidades públicas colombianas.

**Tabla 4.** Artículos ISI de algunas universidades colombianas (1997-2006)<sup>1</sup>

	Institución	Nº de artículos
1	Universidad del Valle	1213
2	Universidad de Antioquia	1136
3	Universidad del Cauca	77
4	Universidad de Caldas	63
5	Universidad del Quindío	50
6	Universidad del Tolima	42

Se observa que, en líneas generales, la Universidad del Tolima está al mismo nivel de otras universidades de orden departamental. La situación cambia cuando se compara con la Universidad del Valle o la de Antioquia, pero debe tenerse en cuenta el tamaño, la población docente, estudiantil y de investigadores de estas instituciones así como su tradición investigadora desde hace varias décadas y el mayor presupuesto económico anual.

<sup>1</sup> No se incluye la Universidad Nacional pues al contar con varias sedes nacionales, determinar a cual de ellas corresponde cada publicación conlleva un estudio más amplio y detallado del que se aquí se pretende.

## CONCLUSIONES

Como hemos puesto de manifiesto, es importante evaluar la actividad investigadora de las instituciones que tienen esta tarea. Los indicadores bibliométricos son una herramienta adecuada para tal fin.

En estos momentos, las bases de datos del ISI se utilizan mayoritariamente para determinar la productividad tanto de las instituciones y los autores como del impacto de las revistas científicas. Así lo demuestran los estudios internacionales. Si bien son pocas las revistas ISI de ámbito latinoamericano, la actividad investigadora es abundante en esta región como lo indica el gran número de revistas que constituyen la base de datos *Latindex*.

El número de las publicaciones ISI revela que las ciencias básicas son el motor de la investigación en la Universidad del Tolima, especialmente por la labor de las áreas de Biología y Física. El 38% de los artículos ISI de autores de la Universidad del Tolima se ha publicado en revistas científicas latinoamericanas.

## REFERENCIAS

- ADAM D. (2002). The counting house. *Nature*, 415. 726-729.
- BENAVENT, R. A., VALDERRAMA, J.C., GONZÁLEZ, J., De GRANDA, J.I. y MIGUEL-DASIT A. (2004). El factor de impacto: un polémico indicador de calidad científica. *Revista Española de Economía de la Salud*, 3(5), 242-248.
- BLOCH, W. G. (2001). The impact factor: time for change. *Australian and New Zealand Journal Psychiatry* (35), 563-568.
- CAMÍ, J. (1997). Impactología: diagnóstico y tratamiento. *Medicina Clínica*, 109(13), 515-524.
- FERNÁNDEZ CANO, A. (1995). *Métodos para evaluar la investigación en Psicopedagogía*. Madrid: Síntesis.
- FERNÁNDEZ CANO, A. (1999). Producción educativa española en el Social Sciences Citation Index (1988-1997). *Revista Española de Pedagogía*, LV (214), 509-524.
- FERNÁNDEZ, E. y PLASENCIA, A. (2002). Contamos contigo: ¿Contamos también con tus citas? *Gaceta Sanitaria*, 16(4), 288-290.
- GARFIELD E. (1994). The impact factor. *Current Contents*, (25):3-7.
- KRAUSKOPF, M. y VERA, M. I. (1995). Las revistas latinoamericanas de corriente principal: indicadores y estrategias para su consolidación. *Interciencia*, 20(3), 144-148.
- PORTA M. (1996). The bibliographic «impact factor» of the Institute for Scientific Information: how relevant is it for public health journals? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 50, 606-610.
- SJTU (2003). *Academic ranking of World Universities -2003*. Shanghai Jia Tong University, Institute of Higher Education, ver en (<http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2003/2003main.htm>).

- SJTU (2004). *Academic ranking of World Universities -2004*. Shanghai Jia Tong Univerisity, Institute of Higler Education, ver en (<http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2004/2004Main.htm>).
- SJTU (2005). *Academic ranking of World Universities -2005*. Shanghai Jia Tong Univerisity, Institute of Higler Education, ver en (<http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2005/ARWU2005Main.htm>).
- THES (2004). Word university rankings: The World´s Top 200 Universities. *The Times Higher Education Supplement*, Noviembre 5.
- THES (2005). Word university Rankings. Who is number one? *The Times Higher Education Supplement*, Febrero 24., abril, 29 y mayo 2. ver en (<http://www.thes.co.uk/wordrankings/>).
- VAN RAAN, A. F. J. (2005). *Challenges in ranking of universities*. Invited paper for the Firsrt International Conference on word Class Universities, Sahnghai Jia Tong University, Shanghai, Junio 16-18 de 2005. 

Referencia	Fecha de recepción	Fecha de aprobación
MAZ MACHADO, A.; TORRALBO RODRÍGUEZ, M. VALLEJO RUIZ, M. y FERNÁNDEZ CANO, A. La producción bibliográfica: un criterio evaluador del rendimiento científico universitario <i>Revista Tumbaga</i> (2007), 2, 93-103	Día/mes/año 15/12/ 2006	Día/mes/año 16/07/2007