

Evaluación de la actividad investigadora: indicadores de calidad. Utilización de bases de datos en estudios bibliométricos

NIEVES LORENZO ESCOLAR

*Ayudante de Biblioteca en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
de la Universidad del País Vasco UPV/EHU*

RESUMEN: La utilización de indicadores bibliométricos como los índices de citas y el factor de impacto se han convertido en herramientas imprescindibles tanto para la evaluación de la actividad investigadora como para la medición de la actividad económica y social de un país.

El artículo analiza los indicadores para la evaluación de la calidad en la actividad investigadora y profundiza en la utilización de las bases de datos como herramienta de estudios bibliométricos.

Palabras clave: Indicadores bibliométricos, factor de impacto, investigación, universidad.

EVALUATION OF THE RESEARCH ACTIVITIES: QUALITY INDICATORS. USE OF DATABASES IN BIBLIOMETRIC STUDIES

ABSTRACT: The use of bibliometric indicators, such as citation indexes and impact factor, have become essential tools for the assessment of research activities as well as for measuring the economic and social activity of a country.

This article analyses indicators for the evaluation of the quality in research activities and deepens into the use of databases as a tool for bibliometric studies.

Key words: Bibliometric Indicators, impact factors, research, university.

En los últimos años, la evaluación de la actividad científica del sistema universitario se ha convertido no sólo en una de las prioridades sino también en una exigencia tanto para las propias universidades como para los gobiernos y las administraciones públicas¹.

¹ ORDEN de 16 de noviembre de 2000 por la que se actualiza la de 2 de diciembre de 1994, por la que se establece el procedimiento para la evaluación de la actividad investigadora en

Las universidades, como todo servicio público, han de dar cuenta a la sociedad del uso que realizan de los recursos públicos con los que se financian.

LA REGULACIÓN OFICIAL DE LA EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA. INSTITUCIONES

La evaluación de la calidad científica en España depende de varios organismos y puede variar de unas Comunidades Autónomas a otras:

- Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) creada el 28 de diciembre de 1989. Corresponde a la CNEAI llevar a cabo la evaluación de la actividad investigadora de los profesores universitarios y de las escalas científicas del CSIC. La solicitud de evaluación (por periodos de seis años) es voluntaria, al tratarse de conseguir un complemento de productividad incentivador, cuya finalidad es fomentar el trabajo investigador de los profesores universitarios y su mejor difusión tanto nacional como internacional.
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Es una fundación estatal creada el 19 de julio de 2002, en cumplimiento de lo establecido en la LOU. ANECA tiene como misión: contribuir a la mejora de la calidad del Sistema de Educación Superior, mediante evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones. La Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (L.O.U.) atribuye a la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) funciones relacionadas con la evaluación de las actividades docentes, investigadoras y de gestión de los profesores universitarios como requisito previo para la contratación de éstos en alguna de las figuras –profesor contratado doctor, profesor ayudante doctor, profesor colaborador y profesor de universidad privada– establecidas a tal efecto por la L.O.U.
- Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva. Nació en el año 1986 como consecuencia de la necesidad de establecer un mecanismo de evaluación científica realizada con el máximo rigor e independencia, que ayudara a tomar decisiones relacionadas con la financiación de proyectos de investigación y otras ayudas a la I+D+i. Las evaluaciones científicas que aportara la Agencia debían ser realizadas por expertos anónimos, basándose esencialmente en el sistema de «evaluación por pares» (peer review) y serían utilizadas por los organismos gestores para decidir mejor acerca de la financiación de ayudas y subvenciones.

- Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE) es el Observatorio permanente del sistema español ciencia, tecnología y sociedad. Se integra en el Plan Nacional de I+D+I 2008-2011 como mecanismo de seguimiento y evaluación de las políticas de investigación e innovación y se caracteriza por incorporar la evaluación de los resultados de los programas de I+D a los procesos de evaluación continua a los que toda política pública debe estar sometida, para revisar las actuaciones existentes e identificar la necesidad de nuevas iniciativas. De entre sus funciones cabe destacar el seguimiento de los indicadores utilizados internacionalmente en la medición de las capacidades en ciencia y tecnología, con especial referencia a los indicadores de recursos económicos, humanos y de resultados asociados a los objetivos estratégicos del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011, y de la estrategia INGENIO 2010. También es importante la contribución a la revisión de las estimaciones realizadas e incluso la propuesta, fundada analíticamente, y el diseño de medidas correctoras que posibiliten la consecución de los escenarios establecidos y la identificación de nuevos indicadores capaces de mostrar la efectividad de las actuaciones ejecutadas.
- Las Agencias de Calidad y Evaluación Científica de las Comunidades Autónomas

Aunque la valoración de la calidad es siempre difícil de calibrar, las agencias de evaluación actúan, con algunas diferencias de unas a otras, sobre los siguientes parámetros:

- la actividad científica e investigadora
- la actividad docente o profesional
- la formación académica
- la experiencia en gestión y administración educativa, científica, tecnológica y otros méritos.

Centrándonos en la actividad investigadora, se bareman

- la calidad y difusión de resultados de la actividad investigadora (publicaciones científicas, creaciones artísticas profesionales, congresos, conferencias, seminarios ...)
- la calidad y número de proyectos y contratos de investigación
- la calidad de la transferencia de los resultados:
 - patentes/productos con registro de propiedad intelectual
 - transferencia de conocimiento al sector productivo
- la movilidad del profesorado (estancias en centros de investigación, etc.)
- otros méritos

Respecto a los instrumentos de baremación, en todos estos organismos se suelen utilizar:

- normativas en la que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de evaluación. (Ej.: Resolución de 11 de noviembre de 2008, de la Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de evaluación).
- indicadores de calidad. Son los indicadores para la evaluación de la actividad investigadora (Factor de impacto, Índice de inmediatez, cálculos de cuartiles, Journal Rankings, Scimago Journal Rank, Eigenfactor, índice H de Hirsch, PageRank).
- criterios de evaluación basados en la selección de índices nacionales e internacionales para valorar las publicaciones y los investigadores (Journal Citation Reports, In-RECS, Eigenfactor etc.).

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

Docencia e investigación constituyen un binomio indisoluble en el ámbito universitario. Por tanto, la medición de los resultados de la investigación es un deber inexcusable a la hora de efectuar cualquier tipo de análisis de eficiencia en las instituciones públicas docentes de carácter superior².

Los resultados de la investigación tienen un amplio uso para las Universidades ya que muestran que los criterios de la calidad utilizada pueden orientar los planes estratégicos y serles de utilidad para competir mejor y ocupar posiciones más altas en los ranking nacionales e internacionales.

Además, los resultados de dichos estudios muestran cómo aumentar el número de programas de calidad en la educación superior en respuesta a las actuales demandas competitivas que ayudarán a crear el Espacio Europeo de Educación Superior

Una de las herramientas más utilizadas en la evaluación de la calidad de la universidad, ya se trate de la actividad docente, la actividad investigadora, la gestión o la prestación de servicios, son los llamados indicadores.

En el caso de la evaluación de la calidad de la actividad investigadora habitualmente se manejan los siguientes indicadores:

1. ARTÍCULOS ISI (JOURNAL CITATION REPORT) Proporción de artículos publicados en revistas indexadas en el Institute for Scientific Information (ISI) por profesor funcionario en un periodo de x años.

La valoración del impacto de los trabajos a través de las citas que reciben no es una medida de tipo inmediato, sino que sólo puede aplicarse varios años después de la publicación de los documentos.

² GOMEZ SANCHO, José María: Medición del impacto de la investigación de las universidades públicas españolas en revistas ISI en el año 2000 <http://www.pagina-aede.org/Sansebastian/30.pdf> [fecha de acceso 14 de abril 2010].

El hecho de publicar en revistas de alto factor de impacto se considera en muchos contextos un criterio de calidad en sí mismo. Dentro de cada disciplina, las revistas de más alto factor de impacto reúnen los mayores criterios de calidad, prestigio y difusión internacional. Dichas revistas suelen contar con un riguroso sistema de selección de originales, por lo que el solo hecho de que un artículo sea seleccionado para su publicación apoya la calidad del mismo.

2. **TRAMOS DE INVESTIGACIÓN:** Porcentaje de Profesores Catedráticos de Universidad con dos o más tramos de investigación y de Profesores Titulares de Universidad con uno o más tramos de investigación.
3. **PROYECTOS I+D:** Proporción de Proyectos I + D por profesor funcionario en un periodo de x años.
4. **TESIS DOCTORALES:** Proporción de Tesis Doctorales por profesor funcionario en una década.
5. **BECAS FPU (Formación de Profesorado Universitario):** Proporción de Becas FPU por profesor funcionario por año.
6. **DOCTORADOS CON MENCIÓN DE CALIDAD:** Proporción de Doctorados con Mención de Calidad por profesor funcionario por año.

Los indicadores de calidad afectan no sólo a los profesores directamente evaluados, sino que marcan los rasgos que deseamos para la universidad del futuro y son un elemento clave para la elaboración de los planes estratégicos de las universidades, ayudándoles a conocer sus puntos fuertes y débiles.

BIBLIOMETRIA Y EVALUACION DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

El crecimiento de la producción científica en las últimas décadas así como su recopilación en bases de datos bibliográficas automatizadas han potenciado el uso de la bibliometría y la generación de indicadores para medir los resultados de la actividad científica y tecnológica.

La bibliometría, a su vez, ha experimentado un gran desarrollo en los últimos años y su utilización se ha generalizado en los países más desarrollados científicamente. Así lo demuestra su progresiva incorporación a los estudios de evaluación de la actividad investigadora y su presencia en gran parte de las publicaciones sobre indicadores de Ciencia y Tecnología elaborados, periódicamente en los países, por distintas entidades nacionales.

En los últimos años los estudios bibliométricos han sido cada vez más requeridos y utilizados no solo para la cuantificación de la producción, sino para otros fines como identificar grupos y áreas de excelencia, asociaciones temáticas, interdisciplinaridad, disciplinas emergentes, redes de colaboración temática, prioridades, etc.

Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos deducidos de las distintas características de las publicaciones científicas que proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los resultados del proceso investigador, su volumen, evolución, visibilidad y estructura, pero no informan sobre los progresos del conocimiento. Son muy útiles aplicados a comunidades con gran volumen de publicaciones, y pierden su significación cuando se trata de producciones muy pequeñas, por lo que no deben emplearse en las valoraciones de investigadores individuales.

- Los principales indicadores bibliométricos son:
- Los datos fuente.
- El índice de inmediatez.
- La vida media de las citas.
- El análisis o índice de citas.
- El factor de impacto.

1. *Los datos fuente*

Indican con qué frecuencia los artículos publicados en una revista son citados en el mismo año.

Se calculan en base al número de citas de artículos publicados en un año y el número de artículos publicados ese mismo año.

Son útiles para evaluar las revistas que publican investigaciones de vanguardia.

2. *El índice de inmediatez*

Este indicador nos da la media de la antigüedad de las citas recibidas.

Es el número de años durante los cuales una revista ha publicado un número de artículos igual a la mitad de todas las citas recibidas en el año en curso.

Ayuda pues a evaluar la antigüedad de los artículos que han sido citados. En definitiva, indica durante cuánto tiempo se cita un artículo.

3. *Vida media de las citas.*

Indicador para evaluar durante cuanto tiempo está de actualidad un artículo.

Para el uso de un análisis de citas se requiere de una base de datos relacional que interrelacione la bibliografía de un documento con los textos originales de cada cita.

Las principales bases de datos sobre análisis de citas están vinculadas al ISI.

4. *Índice o análisis de citas*

Es el estudio de la frecuencia y patrones de citas en artículos y revistas.

La *Web of Knowledge* es la plataforma del ISI que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de todas las disciplinas desde 1945. Su importancia radica en la posibilidad de disponer de una herramienta de análisis de la situación, evolución e impacto de la actividad científica en los diferentes campos.

La *Web of Science* es la principal base de datos de *Web of Knowledge* que se ocupa del índice de citas.

No existe un modelo de análisis de citas consolidado y alternativo al del ISI, pero existen algunas propuestas interesantes en el ámbito de las publicaciones electrónicas.

5. *El Factor de Impacto*

Es la media de veces que, en un año determinado, son citados los artículos publicados por esta revista en los dos años anteriores.

Al igual que la *Web of Science* es la principal base de datos para el Índice de citas, *Journal Citation Reports* es la principal base de datos para el Factor de Impacto.

Journal Citation Reports es también una base de datos de la plataforma *Web of Knowledge* dependiente del ISI.

El interés de esta base de datos es alto para diferentes colectivos:

- para los investigadores, a quienes permite:
 - descubrir las revistas de mayor influencia a fin de decidir la publicación de artículos en ellas.
 - confirmar el estatus de las revistas donde hayan publicado
 - descubrir dónde encontrar las revistas más actuales en sus respectivos terrenos.
- para los analistas de la información: para identificar tendencias bibliométricas, patrones de citas, etc.
- para los editores para valorar la influencia en el mercado.
- para las empresas para ponderar la publicidad.
- para los bibliotecarios para valorar la compra y suscripción de revistas.

Utilidad del factor de impacto

- Conocer la intensidad del empleo de una revista o de la obra de un autor y esto proporciona una medida razonable de su importancia científica.

- Como parámetro para la evaluación de la calidad y el prestigio de las revistas y de las actividades científicas.
- También para la valoración individual de los aspirantes a:
 - Concursos y oposiciones.
 - La concesión de becas.
 - La contratación de profesores.
 - La promoción profesional y académica.

Journal Citation Reports es un producto derivado del SCI (*Science Citation Index*) como vimos, pero:

- La selección de revistas del SCI no es representativa de la producción científica internacional; es exageradamente favorable a las revistas angloamericanas.
- El SCI solo incluye en su base de datos las revistas que hayan recibido un número suficiente de citas: las revistas de calidad pero en un idioma o con una temática, contenido o distribución limitada son excluidas.

Limitaciones del factor de impacto

- El factor de impacto es sólo aplicable a revistas, no a artículos concretos y menos aún a autores
- La falta de correlación significativa entre el eco de un artículo específico publicado en una revista y el Factor de Impacto de esa revista, pues el Factor de Impacto de la revista se aplica a todos los trabajos que publica.
- La calidad de un trabajo y la categoría profesional y científica de sus autores se relaciona con el factor de impacto de la revista en que publican sus trabajos.

ALTERNATIVAS AL FACTOR DE IMPACTO

El Índice H

Es un indicador que tiene como objetivo medir el impacto de la investigación combinando calidad y cantidad. No sólo tiene en cuenta el número de trabajos publicados.

La idea consiste en tomar cada uno de los trabajos de un autor y ordenarlos de forma descendiente en función de las citas recibidas. Cada trabajo tiene, además de una cantidad de citas, un número de orden en el ranking que se llama rango. De este modo, se construyen dos listas de números, una ascendiente (los rangos) y otra descendiente (las citas). Cuando los valores de ambos se cruzan, se obtiene el índice H. Este índice es una medida de posición,

concretamente aquella en la cual el volumen de citas es menor o igual al número de orden que ocupa el artículo en una distribución descendente de las citas.

El índice H de un investigador se puede consultar en bases de datos como *Web of Science*³.

- **Ventajas:**
 - Premia la tradición investigadora.
 - No está sujeta a las variables del índice de citas.
 - Valora la calidad de la investigación.
- **Desventajas:**
 - Multiautoría por trabajo.
 - Su aplicación en áreas o subáreas científicas de menor tamaño y publicaciones.
 - La falta de actividad investigadora en el pasado.

Scopus:

Base de datos multidisciplinar producida por Elsevier para la investigación científica.

Incluye más de 15.000 publicaciones desde 1966, procedentes de 4.000 editores.

Da acceso al texto completo de los artículos de revistas suscritos por la Universidad.

Permite además obtener índices de citas e integra el motor de búsqueda científica Scirus.

Google Scholar

Es muy útil para saber que artículos nos citan. Cubre estudios revisados por especialistas de todo tipo de literatura académica (tesis, libros, resúmenes, etc.) procedentes de editores académicos, sociedades profesionales, depósitos de impresiones preliminares, universidades...

No es un producto de información, sino que enlaza con donde está la información y al texto completo si nos reconoce como usuarios de una institución suscrita a la base de datos.

³ UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. El sistema de punts de l'activitat acadèmica del PDI. A: *Monogràfics UPC*, 2005, núm. 3. Disponible en Internet: <http://upcom.mons.upc.edu/ocw/diposit/material/31661/35912.pdf> [Fecha de acceso 14 de abril de 2010].

- **Fortalezas**
 - Rápido, fácil de usar y gratuito
 - Localiza toda la literatura especialmente la no anglosajona que es la peor controlada por los sistemas de información
 - Especialmente útil en disciplinas que no emplean preferentemente las revistas como medio de comunicación: Humanidades, Ciencias Sociales, Ingenierías...
 - Encuentra CITAS a libros y a trabajos publicados en revistas secundarias no incorporadas a la llamada «corriente principal de la ciencia»
- **Debilidades**
 - No todo esta accesible en la WEB para el rastreador de Google.
 - Falta de transparencia en el contenido de la base de datos.
 - Errores en el procesamiento de la información: errores tipográficos, algoritmos automáticos, errores en las referencias bibliográficas.
 - Muy costosa la recuperación y el tratamiento de los resultados de las búsquedas⁴.

En la elaboración y posterior aplicación de los indicadores bibliométricos hay que tener en cuenta que en su cálculo solo intervienen los trabajos de investigación difundidos a través de los canales formales de publicación. Sin embargo existen otros muchos resultados del proceso investigador que no se contemplan en el cálculo de estos indicadores, bien porque no se difunden por los canales habituales o por tratarse de resultados difícilmente cuantificables.

Para hacer más exhaustivos los análisis de la actividad científica, los indicadores bibliométricos se deberían complementar con otros que consideren diferentes fuentes de difusión y transmisión del conocimiento.

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.

⁴ DELGADO LOPEZ-COZAR, E. Herramientas para medir el impacto de las publicaciones científicas. XXVI Seminario Nacional y XI Seminario Internacional de investigación en materia de organizaciones de participación. Escuela de Estudios Cooperativos; Facultad de Ciencias del Trabajo de la UGR. Granada, 27 de febrero de 2009.

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 país⁵.

Aunque los indicadores bibliométricos han recibido numerosos cuestionamientos, la mayoría de las críticas no se centran en su valor sino en el uso inapropiado que a veces se hace de ellos.

Aplicados adecuadamente con prudencia y cautela, teniendo en cuenta los límites de su validez, relativizándolos respecto al contexto de aplicación y complementados con otros indicadores socioeconómicos y cualitativos, y de la opinión de expertos, permiten la cuantificación de la ciencia en forma objetiva, y se potencian con la explosión actual del conocimiento y su recopilación en las bases de datos bibliográficas, constituyendo una herramienta de gran utilidad para los gestores de la política científica⁶.

UTILIZACIÓN DE BASES DE DATOS EN ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS

Las Bases de datos bibliográficas, constituyen una de las principales fuentes de información sobre las publicaciones. Las ventajas que aportan dichas Bases de Datos para la elaboración de estudios bibliométricos son las siguientes:

- Su gran capacidad de almacenamiento lo que permite actuar sobre grandes unidades de datos en cantidad suficiente para una evaluación correcta.
- La estructura y organización de los datos en campos normalizados posibilita la presentación homogénea de las referencias bibliográficas. El gran número de campos posibles: autores, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, lugar de trabajo del autor, clasificación, descriptores o resumen, permite una gran variedad de elementos de recuperación e índices sobre los que aplicar los parámetros o indicadores con suficientes garantías de fiabilidad.

⁵ DELGADO LÓPEZ-COZAR, Emilio; JIMÉNEZ CONTRERAS, Evaristo, RUIZ PÉREZ, Rafael: España y los 25 grandes de la ciencia mundial en cifras (1992-2008).

Reflexiones a partir de la última actualización de ScienceWatch. En: *El Profesional de la Información* 2009, 18(1): 81-86. Disponible en Internet: http://ec3.ugr.es/publicaciones/Emilio_Delgado_Lopez_Cozar,_Evaristo_Jimenez_Contreras,_Rafael_Ruiz_Perez_Espana_y_los_25_grandes_de_la_ciencia_mundial_en_cifras_1992-2008.pdf [fecha de acceso 14 de abril de 2010].

⁶ DE FILIPPO, Daniela y FERNÁNDEZ María Teresa: Bibliometría: importancia de los indicadores bibliométricos. En: *El estado de la ciencia* p. 69-76. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Disponible en Internet: <http://www.ricyt.org/interior/difusion/pubs/elc/10.pdf> [fecha de acceso 14 de abril de 2010].

En la actualidad existen numerosas bases de datos bibliográficas utilizadas en el análisis de la actividad científica. En cualquier caso, no podemos olvidar que el objetivo de las bases de datos bibliográficas no es la construcción de indicadores bibliométricos, sino la recopilación de la literatura científica como medio de difusión del conocimiento. La elección de la base de datos a utilizar en los estudios de la producción científica, condicionará los indicadores bibliométricos que puedan elaborarse a partir de ellas.

Antes de utilizar una base de datos para realizar un estudio bibliométrico hay que analizar su cobertura temática, geográfica y documental, sus criterios de indización etc. Cuanta mayor homogeneidad tenga dicha base de datos, mejores serán los resultados.

Por otro lado, distintos factores entorpecen cada día la labor documental en el tratamiento de grandes cantidades de información. Así, los problemas con que nos podemos encontrar a la hora de utilizar las bases de datos como fuente de información para estudios bibliométricos están principalmente referidos a la falta de uniformidad (variedad documental, lagunas en determinados campos, distintos niveles de especificidad en clasificación y análisis...). Todo esto unido al uso indiscriminado de OCR, hace que cada día sea más necesario normalizar errores, principalmente referidos a los autores. Son necesarias unas normas a nivel internacional obligatorias para redactar los nombres a la hora de publicar: aún muchos autores siguen usando un sólo apellido en su firma lo que, unido a la deficiente indización en algunas bases de datos, dificulta mucho su correcta localización en general. Las deficiencias de las bases de datos a este respecto hacen que para estudios de productividad de autores que se quieran hacer con garantías de exhaustividad en la recuperación, sea necesaria la comparación con los datos tomados del currículo de los propios autores.

En los estudios bibliométricos se trata de subsanar y minimizar errores consultando diversas fuentes homogeneizándolas y comparando las instituciones de procedencia con las posibles variantes de los nombres de los autores para evitar duplicidades y las consecuencias negativas que estas conllevan. Este proceso es clave, ya que asegura la consistencia del análisis y los resultados.

Actualmente se están utilizando gestores de referencias bibliográficas que permiten, por ejemplo, cambios masivos y/o sustitución de un término de indización por otro, o la integración de dos en un solo término, o la búsqueda de duplicados de manera que no aparezcan datos redundantes, obteniéndose así estudios bibliométricos bastante ajustados.

Por otro lado, la competencia WoS-Scopus está generando desarrollos que redundan en la calidad de la indización y en la mayor exactitud de los estudios bibliométricos, como demuestra el hecho de que ambas empresas hayan implantado recientemente la correspondencia autor-institución para los artículos más recientes, o el desarrollo completo del nombre del investigador.

Aún así, cada día se hace más necesario el concurso humano para revisar y en su caso modificar el vaciado de los artículos en las bases de datos, realizados por procedimientos automáticos.

Las bases de datos utilizadas como medio, no como fin, pueden suministrar una apreciable ayuda en la evaluación de la actividad investigadora, pero al final son personas las que están detrás de toda la batería de datos e indicadores y cualquier decisión que se tome les afecta directamente.

Cada vez más instituciones confían sus mecanismos de promoción en la aplicación de diferentes indicadores bibliométricos por lo que hay que ser precavidos y exigentes en el tratamiento de dicha información y conocer bien sus limitaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- BORDONS, M., ZULUETA, M. A.: «Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos», *Revista Española de Cardiología*, 1999a N.º 52, pp. 790-800.
- BUELA CASAL, Guadalberto, CASTRO, Ángel: Monográfico «Evaluación de la calidad en la educación superior» Presentación: Las Tecnologías de la información y la comunicación y la evaluación de la calidad en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, RUSC*. Vol. 6, N.º. 2, 2009. Disponible en internet: http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v6n2_buela_castro/v6n2_buela_castro [Fecha de acceso 14 de abril de 2010].
- CALLON, M., COURTIAL, J. P.: *Cienciometría: el estudio cuantitativo de la actividad científica*. Gijón: Trea, 1995.
- CAMPANARIO, J. M.: El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. *Revista Española de Documentación Científica*, 2002, núm. 25, pp. 267-285. Disponible en: <http://www2.uah.es/jmc/an24.pdf>
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=286697&orden=1&info=link> [Fecha de acceso 14 de abril de 2010].
- DELGADO LÓPEZ-COZAR, E.; JIMÉNEZ CONTRERAS, E.; RUIZ PÉREZ, R. Cómo utilizar los indicadores bibliométricos para solicitar sexenios y acreditaciones. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo. Oviedo, 31 de octubre de 2008.
- HIRSCH, Jorge E. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. N. 102 pp. 16.569-16.572, 2005.
- RUIZ PÉREZ, Rafael. Calidad Editorial: Instrucciones a Autores y Protocolos [Ponencia Invitada]. *Jornada de difusión de la I Evaluación de la calidad de las revistas científicas españolas FECYT*. Fundación Española de Ciencia y Tecnología (Madrid, 12 de junio de 2008)
- RUIZ-PÉREZ, R, DELGADO LÓPEZ-COZAR, JIMÉNEZ-CONTRERAS, J: Spanish personal name variations in national and international biomedical databases: implications for information retrieval and bibliometric studies *J Med Libr Assoc*. 2002 October; 90(4): 411-430.
- VÁZQUEZ VALERO, Manuela, GALBAN, Carmen: Las bases de datos como fuentes de información para estudios bibliométricos. *Boletín de la ANABAD*, Tomo 38, N.º 1-2, 1988, pp. 369-381.