

Algunas reflexiones y consideraciones sobre el factor de impacto

J.I. de Granda Orive

Servicio de Neumología. Hospital Central de la Defensa. Madrid. España.

Introducción

En general existe un desconocimiento de los indicadores bibliométricos y, más específicamente, del factor de impacto, utilizándose en muchas ocasiones de una manera inadecuada. Esta reflexión nos sirve para realizar, en este trabajo, algunas consideraciones sobre qué es y para qué se utiliza el factor de impacto, así como las bases de datos internacionales. No cabe duda de que el año 2001 constituyó un hito en la historia de la revista ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA, debido a su inclusión en las principales bases de datos pertenecientes al Institute for the Scientific Information (ISI) (*Science Citation Index Expanded*, *ISI Alerting Services* y *Current Contents/Clinical Medicine*)¹⁻³. De esta manera nuestra Revista dispone por fin de un factor de impacto oficial; eso sí, siempre que se obtenga un número suficiente de citas, lo que hará que esté incluida como revista fuente en el ISI y sea tenida en cuenta para contabilizar el factor de impacto⁴.

Las bases de datos: el *Science Citation Index*

Las bases de datos bibliográficas son la principal fuente de información utilizada en los estudios bibliométricos. Existen bases de datos especializadas en todas las áreas de la ciencia. Igualmente la validez de un estudio dependerá de la adecuada selección de la base, pues debe cubrir suficientemente el área objeto de estudio⁵. Los análisis bibliométricos de las áreas biomédicas se pueden realizar a través de bases de datos especializadas en medicina (MEDLINE o *Excerpta Médica*) o utilizando las bases de datos multidisciplinarias como, por ejemplo, el *Science Citation Index (SCI)*⁶.

El SCI, perteneciente al ISI de EE.UU., comenzó su andadura a principios de la década de los sesenta, aunque incorpora registros desde 1955. El ISI en los años setenta cubría cerca de 5.200 revistas en 31 idiomas distintos. Ahora bien, sus productos más conocidos, el SCI, el

Social Science Citation Index (SSCI) y el *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)*, se producen a partir de unas 5.700 revistas fuente⁷. A partir de estas bases de datos se confecciona el *Journal Citation Report (JCR)*, que se publica anualmente y por separado (incluye, además de las revistas del SCI, las correspondientes al SSCI y al A&HCI), y es donde se publica el famoso “factor de impacto” de las revistas. En la actualidad el ISI cubre unos 8.500 títulos publicados en 35 idiomas distintos⁷.

Por lo tanto, la importancia de las citas radica en que es un indicador trascendental de la frecuencia con que los trabajos de investigación actuales utilizan las revistas científicas. Las ventajas que presenta el SCI se pueden resumir en:

- Es multidisciplinario, ya que recoge revistas tanto de ciencia como de tecnología, pero la mitad de ellas tiene un interés biomédico. La selección de las revistas a cubrir se realiza atendiendo a criterios de calidad científica, calidad formal y reconocimiento científico^{5,6,8}.
- Realiza un “vaciado total”, es decir, recoge todos los artículos que se encuentran en la revista.
- Recoge todos los autores que se encuentran en los documentos e incluye para todos ellos el nombre del centro de trabajo, la ciudad y el país, con la importancia que esto tiene para los estudios en colaboración.
- No menos importante es el hecho de que contiene la totalidad de las referencias que se encuentran en los documentos, lo que permite realizar búsquedas de citas⁵.
- Permite seleccionar información a partir de un autor conocido, de un artículo leído, pudiendo relacionar trabajos que citen unos mismos autores, y además permite al investigador el conocimiento del factor de impacto. De esta manera un autor puede saber quién ha citado un artículo suyo y en qué revistas se ha publicado el trabajo que lo menciona.

El SCI es, por lo tanto, una herramienta útil para la búsqueda y la alerta bibliográfica⁶, aunque de todos son conocidas las limitaciones que presenta, así como sus inconvenientes. Es importante resaltar el hecho de que el vaciado documental llevado a cabo por el SCI no sigue un criterio estable a lo largo del tiempo y es en ocasiones irregular. Otro aspecto limitante está relacionado con el criterio de clasificación por disciplinas que presenta el JCR, ya que el SCI clasifica según la revista donde haya

Correspondencia: Dr. J.I. de Granda Orive.
Servicio de Neumología. Hospital Central de la Defensa.
Glorieta del Ejército, s/n. 28047 Madrid. España.
Correo electrónico: igo01m@saludalia.com

Recibido: 25-3-03; aceptado para su publicación: 1-4-03.

sido publicado el documento, e incluso simultáneamente en varias disciplinas, por lo que cualquier comparación para que sea aceptable debe realizarse con el mismo tipo de documentos y dentro de una misma área temática. Existen además diversos tipos de errores, unos por la manera de procesar la información y otros que tienen un origen conceptual⁷. En general, en el momento de referenciar los trabajos que citan los propios autores, éstos se equivocan, y los errores no son corregidos por los editores de la revistas. Además, el ISI no es consistente en la forma de contabilizar las citas de artículos firmados con un nombre colectivo. Por lo anterior, estamos ante dos fuentes de pérdida de datos concretas, y se estima que los autores españoles pueden perder por todos estos conceptos entre un 7

y un 20% de las citas reales⁷. También existen errores en la adjudicación de direcciones y centros, y esto se agrava por los problemas derivados del nombre de los autores⁷.

Entre los sesgos o limitaciones que se pueden achacar al SCI cabe citar el sesgo lingüístico a favor de las revistas en inglés, por lo que el repertorio de revistas en habla no inglesa está menos representado, además de que quienes publican en inglés probablemente sólo dominan su lengua, lo que hace difícil que puedan referenciar artículos de otros idiomas⁶. De todas maneras el español es una lengua en pleno auge tanto desde un punto de vista económico como cultural, y hay que tener en cuenta que incluso revistas que se publican en inglés no consiguen una adecuada circulación internacional⁹. En este sentido, también conviene comentar que trabajos que han analizado la repercusión bibliométrica de adoptar el inglés como idioma único de publicación han observado que su reconversión no modificaba el factor de impacto¹⁰. Como decía Rfo Hortega: "No basta con publicar en un idioma importante para tener trabajos importantes". En el ISI, actualmente se recoge información de más de 200 revistas que publican en español, pero sólo un número reducido de ellas constituyen revistas "fuente" para la computación de indicadores bibliométricos (*source journals*)^{4,7}. Otro sesgo es el que existe a favor de las áreas básicas de la ciencia, que están mejor representadas que las aplicadas o clínicas⁵; en este sentido, quizá lo más apropiado sea la inclusión de la investigación traslacional, como vehículo para establecer flujos adecuados entre la ciencia de investigación básica y la clínica¹¹.

Pese a todo lo anterior, el SCI facilita la búsqueda y alerta bibliográfica de forma incomparable al resto de los directorios de la bibliografía científica, con gran facilidad de acceso y conocimiento del grupo de autores, artículos y revistas en torno a los cuales se organiza el desarrollo del tema que nos interesa⁶, siendo el único que proporciona un catálogo de citaciones. La información necesaria para elaborar estos datos se obtiene del análisis de la repercusión que dichas publicaciones tiene desde un punto de vista científico¹².

TABLA I

Indicadores bibliométricos

Indicadores de producción
Índice de productividad o de Lotka
Índice de cooperación
Tasa de referencias por artículo
Indicadores de circulación
Índice de productividad circulante
Índice de circulación
Indicadores de consumo
Semiperíodo de las referencias
Índice de Price
Índice de aislamiento o <i>insularity</i>
Distribución de las referencias por revista de origen
Autorreferencias (de autor, de grupo o de revista)
Indicadores de repercusión
Índice de visibilidad
Índice de inmediatez
Factor de impacto
Factor de impacto ponderado
Semiperíodo de las citas
Vida media de las citas
Índice de influencia

La validez de los indicadores es mayor en áreas básicas de la ciencia, y aquellos son más fiables al estudiar grandes unidades. Un solo indicador no es válido para extraer criterios sólidos de evaluación, ya que aislados proporcionan una información sesgada. Lo ideal es que se refieran al pasado, pero pueden prevalecer en la evaluación del presente midiendo, por lo tanto, el progreso de la ciencia. En definitiva deben medir la calidad, importancia e impacto.

TABLA II

Cálculo de los principales indicadores de repercusión

<i>Índice de visibilidad</i> : logaritmo del número de citas recibidas
<i>Índice de inmediatez</i> : número de citas que recibe una revista por artículo publicado en el mismo año de publicación (citas de artículos actuales, del mismo año/número de artículos citables actuales)
<i>Índice de impacto</i> : cociente entre el número de citas recibidas y el número de trabajos publicados
<i>Factor de impacto (SCI-JCR)</i> : cociente entre: citas recibidas en 1 año × número de artículos publicados los 2 años anteriores/total de artículos citables los 2 años previos
<i>Factor de impacto ponderado</i> : cociente entre: factor de impacto obtenido/mayor factor de impacto del área
<i>Semiperíodo de las citas</i> : mediana de la distribución del número de citas por años de emisión
<i>Vida media de las citaciones</i> : el número de años de publicación donde se acumula el 50% de las citaciones
<i>Índice de influencia</i> : cociente entre el número de citas recibidas y el de referencias emitidas

SCI: *Science Citation Index*; JCR, *Journal Citation Report*.

Los indicadores bibliométricos: el factor de impacto

La bibliometría tiene por objeto el tratamiento y estudio de datos cuantitativos procedentes de las publicaciones científicas, es decir, pretende cuantificar la actividad científica. Se denomina bibliometría a la ciencia que estudia la naturaleza y curso de una disciplina (siempre que dé lugar a publicaciones) por medio del cómputo y análisis de distintas facetas de la comunicación escrita^{9,13,14}. Para ello se utilizan diversos indicadores bibliométricos, que son parámetros que informan sobre aspectos sociales de la actividad científica, relacionados con la producción, transmisión, consumo y repercusión de la información (tabla I)¹⁵⁻¹⁷.

Los indicadores de repercusión (tabla II) se elaboran a través de las citas, que son las menciones que un trabajo recibe en artículos posteriores. Los indicadores más empleados para valorar la repercusión son el índice de visibilidad (logaritmo del número de citas recibidas), el índice de influencia (cociente entre el número de citas recibidas

y el número de referencias emitidas), el semiperíodo de las citas (mediana de la distribución de las citas por años de emisión) y, por supuesto, el índice de impacto (cociente entre el número de citas recibidas y el número de trabajos publicados)^{13,18,19}.

El cálculo del índice de impacto precisaba de costosísimos trabajos analíticos hasta que en 1964 Garfield fundó el SCI, que ha difundido este mismo indicador con el nombre de factor de impacto. Aunque dicho factor se ha empleado de forma indiscriminada, minimizando en ocasiones las funciones reales de las citas, sin tener en cuenta que es un indicador relativo y no debe emplearse para comparar revistas, grupos o autores de disciplinas distintas, además de lo ya reseñado más arriba en cuanto a las limitaciones y sesgos del SCI¹⁸, la verdad es que el factor de impacto, con todas sus limitaciones, es un parámetro objetivo, cuantificable y relativamente estable a la hora de considerar lo que una revista periódica supone en el ámbito científico internacional¹². Creemos que si es rechazable la posición de los "impactólatras"²⁰, no lo es menos la de los "impactófobos", siendo recomendable estar, por lo tanto, en un término medio¹¹.

El factor de impacto es el cociente entre el número de citas de un año del total de artículos publicados en la revista en los dos años previos y el número de artículos citables publicados en los dos años previos. Por consiguiente, el impacto de una publicación se refiere a la influencia de dicha publicación sobre la investigación afín en un momento determinado²¹. Aunque nos gustaría contar con indicadores capaces de valorar la calidad de las publicaciones, hemos de conformarnos con indicadores indirectos de dicha calidad, como es el impacto que estas publicaciones tienen en los investigadores del área⁵. Las revistas que publican más artículos tienen más posibilidades de ser citadas, y ésta es una de las razones de la introducción del factor de impacto, que normaliza el número de citas en función del tamaño de la revista. La cita se produce por un autor bien para confirmar o rechazar el trabajo citado, para apoyarse en su contenido como premisa, como prueba adicional, con fines comparativos o para descartar su interés o por un aspecto de relación del citante con el área del citado⁹. Es conocido que las citas que obtiene la investigación básica siempre son superiores a las de la investigación clínica y epidemiológica, siendo los artículos de revisión y de tipo metodológico los que generalmente se citan más^{22,23}. Últimamente los trabajos clínicos y epidemiológicos en colaboración con docenas de autores, multiinstitucionales y supranacionales, se están convirtiendo en documentos muy citados²⁰. No es fácil conocer en qué medida la citación se debe a la calidad intrínseca del trabajo citado o a otros aspectos como el prestigio del autor, el prestigio de la institución, modas, fobias u otras tendencias^{5,9}. Podemos asegurar, por lo tanto, que el número de citas que recibe un trabajo quizá no sea una medida de su calidad científica, sino que más bien indica su visibilidad, uso, difusión o impacto, aunque varios autores encuentran una correlación positiva entre el número de citas recibidas y la calidad científica⁹. Por lo tanto, el factor de impacto no debe tomarse como una medida inequívoca de la calidad científica de un autor, ni debe aplicarse como un baremo graduado indiscutible de la investigación, aunque no

por ello es menor su importancia y poco a poco gana más aceptación¹². El factor de impacto además no es un valor constante, sino que varía en el tiempo dependiendo no sólo de la calidad intrínseca de la publicación sino también, en otras ocasiones, de realidades ajenas a la propia realidad científica.

En este sentido otras revistas españolas de biomedicina como, *Medicina Clínica* o *Revista Clínica Española*, que fueron incluidas en el SCI en 1988, han mantenido sus puntuaciones. La evolución posterior de la revista *Medicina Clínica* en cuanto a su factor de impacto fue ascendente hasta 1993, cuando alcanzó un factor de impacto de 0,909, y se mantuvo estable posteriormente hasta 1995²⁴. En general, el factor de impacto también aumentó en otras áreas biomédicas españolas multiplicándose en ocasiones hasta por dos²⁵⁻²⁸. No disponemos de datos anteriores a 1995 sobre el factor de impacto real de ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA; únicamente contamos con una estimación del factor de impacto de nuestra Revista en el año 1996²⁹ (factor de impacto de 0,069 y factor de impacto ponderado de 0,014), que puede compararse con la estimación calculada entre 1997 y 2000^{3,15} a partir de una selección de las posibles revistas fuente. En el período comprendido entre 1997 y 2000 se calculó el factor de impacto estimado de ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA, que fue de 0,107 en 1997, de 0,089 en 1998, de 0,105 en 1999 y de 0,119 en 2000, observando una adecuada evolución en el tiempo no diferente de la de otras revistas biomédicas españolas. Cabe esperar que en la actualidad dicho factor se haya incrementado aún más como corresponde al aumento de la importancia del sistema respiratorio en biomedicina⁷. Además, se observó un patrón de citas caracterizado por la dispersión de las revistas fuente, con escaso peso de las publicaciones del área de sistema respiratorio del JCR, un acusado predominio de las citas emitidas por autores españoles, con una autocitación contenida y una mayor repercusión de las siguientes áreas temáticas: tuberculosis e infecciones respiratorias y enfermedad pulmonar obstructiva crónica^{3,15}.

La interpretación de la estimación del factor de impacto obtenido por ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA puede realizarse comparándolo con el de otras revistas del área de sistema respiratorio o de biomedicina en general. En el primer caso, el factor de impacto de nuestra Revista resulta muy similar al descrito para la revista *Applied Cardiopulmonary Physiology*, que está contenida en el JCR, con un factor de impacto de 0,103 en 1999³⁰. En un trabajo de Baños et al³¹ publicado en 1992, se recogen las revistas españolas que figuraban en el SCI-JCR y se estudia su factor de impacto. Cuatro de estas revistas corresponden a la investigación básica (*Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, *Histology and Histopathology*, *Inmunología* y *Revista Española de Fisiología*) y 5 a áreas de investigación clínica (*Revista Española de las Enfermedades de Aparato Digestivo*, *Allergología et Immunopathologia*, *Medicina Clínica*, *Revista Clínica Española* y *Nefrología*). Los autores observan que el factor de impacto fue mayor en las revistas de investigación básica. Aunque la producción científica en el área de res-

piratorio ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años, hasta superar a otras disciplinas biomédicas^{7,32,33}, el "Respiratory system" en el JCR de 1999 recoge únicamente 30 revistas, mientras que otras especialidades médicas están representadas por un número de publicaciones muy superior³⁰. La escasa representación del área dedicada a sistema respiratorio se agrava más si se considera que en ella se incluyen publicaciones más relacionadas con la cardiología que con el ámbito de la neumología o de la cirugía torácica. Resulta llamativo que hasta un 15% de los artículos publicados entre 1987 y 1998 por autores españoles en revistas internacionales de sistema respiratorio estaban firmados por cardiólogos o cirujanos cardíacos³². Hay que destacar, como se indica en un magnífico trabajo, de reciente publicación⁷, sobre la producción científica española en biomedicina en el período 1994-2000, que el sistema respiratorio se encuentra en la actualidad dentro de las disciplinas clínicas que tienen más de 1.000 documentos citables en España en dicho período (concretamente 1.496), lo que indica y confirma la tendencia alcista de nuestra producción, que se encuentra entre las 15 más productivas, exactamente el octavo puesto por producción. Se confirma que la comunidad autónoma más productiva en sistema respiratorio es Cataluña con el 41% de los documentos citables (y el 71,6% de las citas); no destaca en este sistema la Comunidad de Madrid, aunque ha aumentado claramente su producción^{7,15,17,34}.

La mayoría de las citas de nuestra Revista se emiten desde revistas españolas de medicina interna/medicina general. Por otra parte, el considerable número de revistas internacionales no relacionadas con el sistema respiratorio que citan a ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA viene a corroborar las limitaciones de la definición de este campo en el JCR.

TABLA III
Características de la evaluación bibliográfica

El factor de impacto es un indicador dirigido a la evaluación y clasificación global de las revistas, no de sus trabajos en particular ni de sus autores
El factor de impacto de la revista no es un buen predictor de la calidad e importancia de sus publicaciones ni de las citas que recibirán posteriormente, sobre todo cuando se utiliza para casos aislados
Publicar en medicina no es sinónimo de publicar contribuciones científicas
Cabe distinguir entre calidad, importancia o relevancia e impacto actual de una contribución científica
Un artículo original de investigación no tiene nunca una calidad e importancia idénticas a otro original publicado en la misma revista
Para evaluar la importancia y la calidad de una contribución científica particular deben conjugarse técnicas objetivas y subjetivas
Las citas recibidas por un trabajo sólo indican su impacto actual
En general un 15% de los trabajos acapara el 50% de todas las citas. Aproximadamente la mitad de los documentos publicados no son nunca citados
Para la evaluación de la investigación se utilizan métodos cualitativos, cuyo procedimiento por excelencia es la revisión por pares (<i>peer review</i>), y cuantitativos, basados en indicadores y encuestas

Adaptada de Camf²⁰ y de Prieto et al⁴².

Impacto, relevancia y calidad

Para describir la contribución científica de una investigación hay que distinguir entre calidad, importancia o relevancia y el impacto (tabla III)²⁰. La calidad es indicativa de lo bien realizada que está la investigación (originalidad, corrección metodológica, diseño, etc.); la relevancia se refiere a la influencia potencial de la investigación, y el impacto hablaría de la repercusión de dicha investigación²⁰. Es decir, para una correcta evaluación de la investigación deberíamos combinar adecuada y simultáneamente estas diversas metodologías.

Entre los aspectos a considerar para mejorar la calidad de una publicación está en primer lugar el factor de impacto, ya que, como hemos indicado más arriba, existe una correlación positiva entre el número de citas recibidas y la calidad científica. El hecho de publicar en una revista de impacto es ya un índice de calidad, así como la indexación en bases de datos internacionales. La calidad refleja la excelencia, en tanto que el impacto refleja la influencia real que una unidad ejerce en un contexto más amplio. Otros aspectos que muestran la calidad de una publicación son los que están basados en percepciones, como las revisiones de expertos o *peer review*, que no dejan de ser indicadores de carácter subjetivo, pero se consideran el eje fundamental de la publicación científica válida y constituyen un índice de calidad de una revista científica^{35,36}. Un aspecto indirecto de la calidad que hay que tomar con prudencia es el hecho de que, en general, existe una correlación grande entre una eminencia científica (notoriedad de los autores) y su productividad (aunque ya se ha demostrado que no existe en general correlación alguna entre los autores más productivos y los más citados³⁷), siguiendo así la ley de Lotka⁹. Otro aspecto indirecto de la calidad científica es el hecho de que en los artículos exista un mayor número de coautores (hasta un límite razonable); éste es en sí un fenómeno positivo, pues indica que hay más médicos que quieren comunicar, que probablemente ha aumentado la calidad intelectual, que se están formando grupos de colaboración con trabajo en equipo y multidisciplinarios y, en definitiva, que seguramente la calidad científica del producto final sea mayor^{9,18,38}. Conviene asimismo resaltar la importancia de las autocitas, citando artículos de autores y revistas españoles, no sólo para aumentar el factor de impacto, sino para aumentar el índice de aislamiento de nuestro país. También son índices de la calidad científica el cumplimiento, por parte de una revista, de las normas nacionales e internacionales de publicación (calidad formal)³⁹, calidad de producción de la revista, así como la estabilidad o regularidad de la publicación en cuanto a su evolución temporal y, cómo no, el tiempo que lleva publicándose. Un aspecto importante a considerar, como medio de difusión del conocimiento científico y que crece con rapidez, es la publicación simultánea de la revista en formato papel y en formato electrónico (publicación paralela). Por otro lado, en biomedicina, desde hace unos años, aunque podamos considerarla una medida indirecta de calidad, existe una evolución notable hacia la utilización de una estadística que emplea cada vez más análisis con mayor complejidad, sobre todo en algunas áreas científicas^{40,41}; en este

sentido, nuestra Revista evoluciona adecuadamente, aunque con cierto retraso respecto a otras publicaciones tanto nacionales como internacionales⁴¹.

La obtención de resultados de calidad científica aceptable, como hemos indicado previamente en este trabajo, se ve sensiblemente mejorada si se implementan criterios cualitativos. Esto se observa en los grandes avances, tanto en cantidad como en calidad, producidos en revistas⁷ de prestigio como consecuencia de la instauración de un sistema de evaluación por pares en la actividad investigadora y de publicaciones científicas. De todas maneras la evaluación de la investigación debe cubrir también la faceta de programas, formación de investigadores o instituciones⁴². Conocer los resultados científicos, así como su calidad, es una información de extraordinario valor para mejorar políticas de investigación, sin olvidar que la evaluación debe realizarse en conjunto con otras políticas públicas como la sanitaria, la medioambiental, industrial o la educativa. Por ello, se impone un conocimiento profundo de cuáles son los impactos reales sobre la sociedad de los resultados que obtienen los científicos. En la salud se debe atender, concretamente, a la mejora de la calidad asistencial de nuestros hospitales y sistema sanitario, efectividad de los tratamientos y mejora de la gestión sanitaria, sin descuidar la investigación básica sanitaria sobre nuevas terapias, nuevos fármacos o técnicas quirúrgicas⁴². Para conseguir lo anterior debemos tener en cuenta que los intereses de los investigadores no tienen por qué coincidir con los de la sociedad, que la determinación del impacto social o económico de la investigación sanitaria debe basarse en indicadores objetivos de impacto con información adicional de calidad y que se apostará por una evaluación cuantitativa, formando personal especializado⁴².

Factor de impacto: condiciones de uso

Aunque en 1927 Gross y Gross⁴³ ya habían señalado la importancia del recuento de las citas que recibe un artículo como medida de la utilidad científica, no fue hasta los estudios de Garfield⁴⁴ cuando se reveló su importancia como indicador bibliométrico. Éste justifica la necesidad de disponer de unos índices de citas comprensivos, clasificados en orden alfabético, como herramientas bibliográficas para unir y relacionar a los que se acercan al conocimiento y buscan información, y a los que investigan y publican. Por lo tanto, un buen método de indexación de citas precisa de un sistema de codificación ordenado alfabéticamente para poder facilitar, cuando sea necesario, un listado de originales que citan a un artículo en cuestión, y al revés, un autor puede disponer del listado de artículos que citan el suyo, así como conocer cómo un trabajo es recibido por la comunidad científica. Lo anterior es importante porque de esa manera se puede evaluar el significado e impacto de un artículo en la comunidad científica sin depender del tamaño de la revista, siendo este "factor de impacto" más útil e indicativo de su importancia que el simple recuento de publicaciones⁴⁴. De esta manera, y como ya hemos indicado previamente, se funda la base de datos SCI, que se publica desde 1963 por el ISI de Filadelfia. Posteriormente, el propio Garfield explica

qué significa el impacto diciendo que, cuando un médico o un investigador biomédico cita un trabajo, esto es indicativo del efecto de influencia que éste ha ejercido sobre él, por lo que cuanto más se cite un trabajo más influencia o impacto tendrá sobre la comunidad científica⁴⁵. La razón de crear el factor de impacto, según Garfield, fue asegurarse de que se cubrían, con el índice de citas y revistas, las publicaciones más significativas⁴⁶. Asimismo, aunque disponer del factor de impacto a lo largo de períodos largos –y cortos– de tiempo y poder publicarlo no era una prioridad en el comienzo del ISI, ahí están los datos a disposición de los investigadores⁴⁶. Si bien no puede compararse a la revisión por pares, es un sistema que indica la importancia de una revista en las ciencias de la vida. Indudablemente casi todos los artículos contenidos en el SCI, en revistas de gran impacto, son citados más de una vez; es decir, la citación se correlaciona positivamente con el impacto⁴⁷. Sin embargo, no es adecuado realizar comparaciones entre revistas; quizá sólo sea válida, aunque nunca perfecta, la comparación en una misma disciplina o subdisciplina, ya que pocas publicaciones tienen exactamente la misma disposición y mezcla de originales y revisiones⁴⁷. Por lo tanto, el factor de impacto desde su aparición ha desempeñado un papel preponderante en la toma de decisiones de los que están inmersos en el mundo científico, desde el autor que busca una revista donde publicar su primer artículo hasta los miembros del jurado que debe otorgar un Premio Nobel, pasando por la institución que debe conceder una subvención.

Cuando se creó el factor de impacto, nunca se pensó que en el futuro éste fuera un motivo de controversia tan generalizado⁴⁸. Se esperaba en su inicio que el factor de impacto se utilizase de una forma constructiva, pero se reconocía que en manos equivocadas podría ser motivo de abuso. Además del factor de impacto, la densidad de las citaciones (media del número de referencias por artículo) y el semiperíodo de las citas (mediana del número de citaciones) son variables también importantes. En este sentido, el factor de impacto no aportará suficiente información sobre disciplinas que varíen poco en el tiempo y que presenten semiperíodos largos⁴⁸. Otro aspecto importante es el hecho de que revistas prestigiosas publican artículos que no son de investigación ni revisiones, como son las cartas al director, editoriales, etc. Estos documentos no se incluyen para el cálculo del impacto en el JCR, pero de todos es sabido que son citados y que están contenidos en el numerador del cociente del factor de impacto pero no en el denominador, lo que favorece a revistas de alto impacto, ya que si el denominador es menor que el número real de manuscritos totales esto aumentaría el factor de impacto^{20,48}. En este sentido, numerosos editores argumentan que el numerador del cálculo del factor de impacto es más relevante que el denominador, pues es en sí mismo una buena guía de la relevancia y coste-efectividad de una revista⁴⁹. Por lo tanto, y ya que la asignación de los códigos del tipo de artículo se realiza por un simple juicio humano, se debería quizá definir de otra manera qué es un artículo sustantivo o esforzarse en reconocer y separar lo que son estudios clínicos o de laboratorio o estudios basados en la práctica frente a los basados en la investigación. Una idea errónea es la de que el tamaño de la comunidad

científica a la que una publicación sirve afecta a su impacto, es decir, que a mayor número de científicos investigadores en un área determinada, mayor probabilidad de incrementar el factor de impacto. Esta consideración pasa por alto el hecho de que cuanto más grande sea el número de autores y de artículos que pueden ser citados, mayor será también el número de artículos para compartir dichas citas. Por lo tanto, la clave no está en el número de autores y de artículos en una disciplina, sino en la cantidad y en la antigüedad de las citas⁴⁸. Lo anterior se puede relacionar también con el tiempo que se tarda en la revisión y posterior aceptación de los manuscritos ya que, si éste se prolonga, varias citas podrían no ser tenidas en cuenta para el cálculo del factor de impacto y, por lo tanto, disminuir éste⁴⁸.

Aunque se conocen los inconvenientes y limitaciones del uso del factor de impacto⁵⁰, hay que reconocer que, si bien no es una herramienta perfecta para medir la calidad de los artículos, no existe en la actualidad nada mejor, y tiene la ventaja de estar disponible desde hace tiempo y de ser una adecuada técnica para la evaluación científica⁴⁸. El factor de impacto es válido, por lo tanto, para determinar la calidad de las publicaciones científicas entre sí, pero no debe emplearse para comparar artículos, científicos y grupos científicos (tabla IV)⁵¹.

¿Cómo se puede mejorar el factor de impacto de ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA?

En este punto del trabajo la pregunta es: ¿cómo podemos mejorar el factor de impacto de nuestra Revista? Son varios los aspectos que han de tenerse en cuenta. Se ha señalado recientemente que una exhaustiva y escrupulosa revisión por pares aumentaría claramente el factor de impacto de una revista⁵², aunque probablemente reduciría su contenido en más de un 30%. Por otra parte, se ha discutido sobre la utilidad y relevancia de utilizar no sólo correctores nacionales para evaluar un manuscrito, ya que cuando el corrector es de la misma nacionalidad tiende a sobrestimar el artículo. Analizando todas las posibles combinaciones de lo anterior, se ha observado que las diferencias no son significativas entre grupos al estudiar un alto número de manuscritos, pero que éstas pueden llegar a ser importantes en algunos países⁵². Ya hemos comentado anteriormente que la publicación de revisiones y normativas, el hecho de insistir en que los autores españoles envíen sus mejores artículos a revistas nacionales, así como la inclusión de un mayor número de referencias por

artículo y la recomendación a los autores de que incluyan autocitas en sus originales, aumentarían el factor de impacto de la revista. Existe controversia en cuanto a que sea aceptable entrar en lo que algunos llaman el “juego de los números”⁵³, ya que se admite que significaría incrementar de una manera irreal el factor de impacto. Esta controversia, que no debe entrar en un ejercicio reñido con la ética, ya se suscitó hace años en nuestro país⁵⁴, y se reconoció que atraer artículos de autores españoles a revistas nacionales podría producir un efecto contrario, ya que las citas que reciben nuestras revistas médicas proceden de artículos de autores españoles publicados en el extranjero, y si atraemos a dichos autores a nuestras revistas se podría provocar una reducción del factor de impacto. Fomentar un aumento de las autocitas no es fácil, pues revisores y editores de publicaciones extranjeras son reticentes a aceptar referencias en otros idiomas, tanto porque los revisores tienen dificultad para verificar su exactitud y concordancia entre referencia y texto como porque los editores velan para que sus lectores tengan un acceso fácil a los artículos referenciados⁵⁵. Un ejercicio importante por parte de autores españoles que envían manuscritos a revistas internacionales sería revisar el contenido de los artículos de ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA buscando nexos comunes para considerar la posibilidad de referenciarlo.

Ya hemos comentado anteriormente que las posibilidades de que un artículo sea citado son mayores si el artículo se encuentra escrito en inglés^{6,9,10,12,20,50,53,55,56}. En este sentido, la única parte que aparece íntegra en las bases de datos más importantes del artículo publicado en una revista que no esté editada en inglés es el resumen o *abstract*. Aquí es donde potencialmente se originan las citas, por lo que es primordial que esté correctamente realizado, que sea completo y esté bien estructurado⁵⁵.

Debemos insistir, como ya hemos apuntado con anterioridad³⁹, en que es importante conservar una calidad de edición y una línea editorial que se mantenga a lo largo de los años. La evaluación del ajuste de la revista a las normas internacionales de publicación y el acceso a sus contenidos científicos, como vehículos privilegiados para canalizar los resultados de la investigación científica, se ha convertido en una necesidad reclamada desde distintos sectores y perspectivas, no sólo científicas, sino también sociales, políticas o económicas. Hay que destacar la importancia de los intervalos editoriales de aceptación y publicación, pues, en caso de conflicto, establecen prioridades en los descubrimientos y dan a conocer la actualidad de un estudio. Reflejan, por lo tanto, una agilidad editorial que es importante en una revista que pretende ser líder en el campo del sistema respiratorio. La utilización e inclusión de los intervalos editoriales demuestra el grado de ajuste de la revista respecto de las normas internacionales de presentación formal de publicaciones periódicas, lo que nos informa de la calidad de la edición^{39,55}. Conviene resaltar la importancia que esta agilidad editorial tiene y que, si la revista utiliza un sistema de corrección por pares, difícilmente se podrán acortar los tiempos hasta la publicación. El mismo Garfield⁴⁸, reconoce el hecho de que dos artículos sobre un mismo tema, en un mismo número de la revista, tienen efectos positivos en el factor de impacto. De todas maneras esto es complicado debido a la

TABLA IV
Aplicaciones el factor de impacto

Como indicador bibliométrico, constituye una técnica adecuada para la evaluación científica y una medida indirecta de la calidad científica
Como parámetro estable, objetivo y cuantificable de lo que una revista periódica supone en el ámbito científico internacional
Influencia que ejerce una publicación sobre una investigación afín
Como indicador del impacto que unos autores tienen sobre los investigadores del área
Utilidad de su numerador como medida de la relevancia y coste-efectividad de una revista

diversidad de áreas temáticas relativas al sistema respiratorio, lo que hará incluso difícil que se citen artículos de la revista del mismo año. Dada la importancia del índice de inmediatez, éste se sustenta en las referencias de los editoriales que acompañan a alguno de los originales o artículos centrales de cada ejemplar^{48,55}. También es lícito fomentar la controversia, discusión y comentarios a través de las cartas al director, que como es sabido tienen un proceso de aceptación mucho más corto; con ello se mejora el índice de inmediatez y sus citas pasan a formar parte del numerador en el cálculo del factor de impacto, con lo que lo incrementan indirectamente^{48,55}.

No dejaremos de insistir en la necesidad de que los autores se aseguren, a la hora de referenciar un artículo, de que éste está perfectamente escrito. Igualmente debemos tener especial cuidado a la hora de escribir nuestros nombres, nuestras direcciones y la de nuestros centros o instituciones, ya que, como se sabe, los autores españoles, por este concepto de errores de transcripción de datos personales y de las referencias, pueden llegar a perder hasta el 20% de datos en el SCI⁷, lo cual lógicamente perjudica nuestro factor de impacto final.

En un artículo ya clásico⁵⁷ se discutía sobre qué aspectos se deberían tener en cuenta para mejorar el factor de impacto de una revista. La publicación de artículos de revisión aumenta en general el factor de impacto, aunque éstos deben seleccionarse según su calidad y actualidad. Igualmente se recomienda incorporar a las revistas artículos que susciten controversia, así como estudios de carácter metodológico, pues éstos son citados por encima de la media y, por consiguiente, incrementan el factor de impacto. Otro dato a tener en cuenta es que el editor de la revista podría seleccionar a autores analizando su historia previa de citación y como científico, lo que aumentaría indiscutiblemente el impacto. Otro aspecto significativo para incrementar el número de citas sería la inclusión de artículos que impliquen a varias instituciones, tanto nacionales como, mejor aún, multinacionales y, añadiríamos, multidisciplinarias. Algo que no debemos olvidar es que a veces el hecho de conseguir un mayor número de citas depende del tipo de disciplina en cuestión, pues existen algunas que, por su naturaleza, precisan de un mayor tiempo para conseguir artículos de impacto. Se insiste igualmente en la necesidad de que los resúmenes (*abstracts*) de los artículos estén perfectamente realizados, así como que se minimicen los errores a la hora de aportar los datos personales de los autores y de sus instituciones. Por último, se reclama la necesidad de que, para mejorar el factor de impacto de una revista, los autores referencien toda la bibliografía relevante sobre el tema⁵⁷.

En la actualidad, debido al gran desarrollo de la tecnología, es importante que una revista que pretenda ser líder en un campo de la ciencia disponga de una página en Internet donde ofrezca sus tablas de contenidos, resúmenes o incluso el texto completo de los manuscritos en ella editados. Muchas publicaciones en la actualidad se emiten en ambos medios (publicaciones paralelas) y un número considerable lo hace sólo exclusivamente en el web. El medio electrónico, por su rapidez e inmediatez, se está convirtiendo rápidamente en una vía importante para difundir el conocimiento científico. Al científico interesado

en el tema le resulta mucho más rápido acceder a él que a la publicación en papel, lo cual favorece la citación y, por consiguiente, puede incrementar el factor de impacto.

Son numerosos los artículos que últimamente indagan y proponen reajustes para la determinación del factor de impacto, e incluso hay quienes han planteado prescindir de él⁵⁸⁻⁶⁰. Fassoulaki et al⁵⁸ proponen en su estudio ajustar el factor de impacto con el índice de autocitas, pero observan que ello no cambia sustancialmente el puesto alcanzado por las revistas analizadas. Bloch et al⁵⁹, por el contrario, proponen abandonar la utilización del factor de impacto para volver a las bases de la evaluación y plantean la publicación de sólo una pequeña lista de artículos que hayan sido previamente seleccionados tras una revisión por pares muy selectiva en la que se evalúen unos méritos previamente especificados; de esta manera el papel de la revisión por pares sería crucial en la determinación de la calidad de un artículo pero, como hemos visto anteriormente, aunque no se quiera, esto aumentaría de una forma positiva el factor de impacto⁵². Brunstein⁶⁰, en una carta publicada en la revista *Nature*, comenta la posibilidad de que la expansión de Internet y de las revistas *on-line* podría ser el fin del factor de impacto o quizá lleve a una redefinición de éste. Garfield⁶¹ contesta, a la anterior carta, que le caben serias dudas de que sea el fin de las publicaciones impresas y en todo caso, si esto fuera así, se inventaría un nuevo factor de impacto. Afirma que siempre que existan referencias será posible el cálculo del factor de impacto; la práctica de la citación en las revistas *on-line* estará suficientemente estandarizada para permitir los cálculos.

En un artículo de Callaham et al⁶², en el que se analiza qué características de un artículo científico están asociadas con una mayor frecuencia de citación, se observa que el factor de impacto es la variable que determina un mayor número de citaciones. Por lo tanto, es más importante que cualquier otra variable de las analizadas, entre las que se incluyen otros aspectos relevantes de un artículo científico, como el hecho de que se utilice un grupo control, que sea aleatorio, doble ciego, que sea un trabajo prospectivo o retrospectivo, o que presente una hipótesis explícita, además de superar una escala de méritos y calidad a tener en cuenta en un artículo. Lo anterior induce a los autores a pensar que la revista en la que un artículo se publica es tan importante como pueden serlo las medidas tradicionales de medición de la calidad de una publicación.

Por consiguiente, hasta que se encuentren otras herramientas para la evaluación de la calidad científica, el factor de impacto, aun con todos sus defectos, continúa siendo en la actualidad una buena técnica de valoración científica. La experiencia demuestra que las mejores revistas son aquellas donde resulta más difícil que se acepte un artículo, y éstas son las revistas con un mayor factor de impacto. Como ha ocurrido con otras revistas nacionales, la inclusión en 2001 de ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA en el SCI hará que su factor de impacto aumente con respecto al estimado previamente, y a finales el año 2004 su factor de impacto se publicará oficialmente en el JCR.

BIBLIOGRAFÍA

1. Perpiñá Tordera M. Inclusión de *Archivos de Bronconeumología* en el Science Citation Index. Arch Bronconeumol 2001;37:363-4.
2. Perpiñá Tordera M, Casan Clarà P, García Río F, Sánchez de León M, Xaubet Mir A. Empieza el año del primer factor de impacto de *Archivos de Bronconeumología*. Arch Bronconeumol 2003;39:1.
3. García Río F, Mayoralas S, Dorgham A, Granda JI, Perpiñá M, Casan P, et al. Análisis de la repercusión de *Archivos de Bronconeumología* a través del Science Citation Index. Arch Bronconeumol 2001;37:465-70.
4. Fernández E, Plasència A. Contamos contigo. ¿Contamos también con tus citas? Gac Sanit 2002;16:288-90.
5. Bordons M, Zulueta MA. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. Rev Esp Cardiol 1999;52:790-800.
6. Gervás JJ, Pérez Fernández MM, García Sagredo P. *Science Citation Index*: posibilidades y utilización. Med Clin (Barc) 1990;95: 582-8.
7. Camí J, Suñen E, Carbó JM, Coma L. Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud (1994-2000). Informe del Instituto de Salud San Carlos III- Fondo de Investigación Sanitaria. Disponible en: <http://www.isciii.es/fis/mapa/index.htm>
8. Garfield E. How ISI selects journal for coverage: quantitative and qualitative considerations. Current Contents 1990; 22:5-13.
9. González de Dios J, Moya M, Mateos Hernández MA. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. An Esp Pediatr 1997;47:235-44.
10. Bracho-Riquelme RL, Pescador-Salas N, Reyes-Romero M. Repercusión bibliométrica de adoptar el inglés como idioma único de publicación. Rev Invest Clin 1997;49:369-72.
11. Rozman C. Reflexiones sobre la investigación biomédica en España. Med Clin (Barc) 2003;120:19-23.
12. Álvarez-Sala JL, Prados C, Álvarez-Sala R. El impacto de nuestras revistas. Arch Bronconeumol 1995;31:403-6.
13. García Río F. Estrategia para una búsqueda bibliográfica eficiente. Bibliometría. Valoración crítica. Arch Bronconeumol 1999; 35 (Supl 1): 27-30.
14. López Piñero JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico científica (I). Usos y abusos de la bibliometría. Med Clin (Barc) 1992;98:64-8.
15. Granda Orive JI. Análisis bibliométrico de *Archivos de Bronconeumología* y caracterización de sus principales áreas temáticas (1970-2000). Facultad de medicina [tesis doctoral]. Valladolid, 2002.
16. Granda Orive JI, García Río F, Gutiérrez T, Jiménez Ruiz CA, Solano Reina S, Sáez Valls R. Análisis y evolución de los indicadores bibliométricos de producción y consumo del área de tabaquismo a través de *Archivos de Bronconeumología* (período 1970- 2000). Comparación con otras áreas neumológicas. Arch Bronconeumol 2002;38:523-9.
17. Granda Orive JI, García Río F, Escobar Sacristán J, Álvarez-Sala Walther R, Martínez Albiach JM, Callol Sánchez L. Evolución de la producción científica madrileña en revistas internacionales de sistema respiratorio de 1987 a 2001. Rev Patol Respir 2003.
18. López Piñero JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica (III). Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. Med Clin (Barc) 1992;98:142-8.
19. López Piñero JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica (II). La comunicación científica en las distintas áreas de las ciencias médicas. Med Clin (Barc) 1992;98:101-6.
20. Camí J. Impactolatría: diagnóstico y tratamiento. Med Clin (Barc) 1997;109:515-24.
21. Martín BR. The use of multiple indicators in the assessment of basic research. Scientometrics 1996;36:343-62.
22. Vinkley P. Possible causes of differences in information impact of journals from different subfields. Scientometrics 1991;20: 145-62.
23. Moravcsic MJ, Murugesan P. Some results on the function and quality of citations. Soc Stud Sci 1975;5:86-92.
24. Gómez I, Comas LL, Morillo F, Camí J. *Medicina Clínica* (1992 – 1993) vista a través de *Science Citation Index*. Med Clin (Barc) 1997;109:497-505.
25. López Muñoz F, Marín F, Boya J. Evaluación bibliométrica de la producción científica española en neurociencia. Análisis de las publicaciones de difusión internacional durante el período 1984-1993. Rev Neurol (Barc) 1996;24:417-26.
26. Bordons M, Barrigón S, Méndez A. La investigación española en revistas internacionales de farmacia y farmacología durante el período 1980-1989. Med Clin (Barc) 1996;106:51-9.
27. Camí J, Fernández MT, Gómez I. La producción científica española en biomedicina y salud. Un estudio a través del *Science Citation Index* (1986-1989). Med Clin (Barc) 1993;101:721-31.
28. Batllé-Gualda E, Trémer Larraz P, Noguera Pons R, Godoy Laserna C. Investigación en Reumatología. Análisis de los documentos españoles publicados durante 1990-1996 en nueve revistas extranjeras de la especialidad. Rev Clin Esp 1998;198:587-95.
29. García Río F, Serrano F, Álvaro D, Ruiz Manzano J, Dorgham A, Xaubet A, et al. Estimación de los indicadores bibliométricos de repercusión de *Archivos de Bronconeumología*. Arch Bronconeumol 1998;34:531-5.
30. Science Citation Index. Journal Citation Reports. Philadelphia: Institute for Scientific Information Inc., 1995-1999.
31. Baños JF, Casanovas L, Guardiola E, Bosch F. Análisis de las revistas biomédicas españolas mediante el factor de impacto. Med Clin (Barc) 1992;99:96-9.
32. García Río F, Álvarez-Sala R, Gómez Mendieta MA, Ruiz Peña A, Serrano Peña S, Pino García JM, et al. Evolución de la producción científica española en revistas internacionales del sistema respiratorio de 1987-1998. Med Clin (Barc) 2000;115:287-93.
33. García Río F, Serrano S, Dorgham A, Álvarez-Sala R, Ruiz Peña A, Pino JM, et al. A bibliometric evaluation of European Union research of the respiratory system from 1987-1998. Eur Respir J 2001;17:1175-80.
34. Granda Orive JI, García Río F, Martínez Albiach JM, Arias Arias E, Álvarez-Sala Walther R, Álvarez-Sala Walther JL, et al. Producción de autores madrileños en la principal revista nacional de sistema respiratorio. Indicadores bibliométricos de producción y consumo [en prensa]. Rev Patol Respir 2003.
35. Lock S. La revisión de los manuscritos. Med Clin (Barc) 1992; 98:304-5.
36. Hargens LL. Variation in journal peer review systems. JAMA 1990;263:1348-52.
37. Platz A. Psychology of the scientist II. Lotka's law and research visibility. Psychological Reports 1965;16:566-8.
38. Herranz G. Sobre el concepto de autor. Med Clin (Barc) 1985; 84: 275-6.
39. Granda Orive JI. Intervalos de aceptación y publicación en documentos científicos. Análisis de la calidad editorial. Arch Bronconeumol 2003;39:49-50.
40. Mora Ripoll R, Ascaso Terrén C, Sentís Vilalta J. Tendencias actuales en la utilización de la estadística en medicina. Estudio de los artículos originales publicados en *Medicina Clínica* (1991-1992). Med Clin (Barc) 1995;104:444-7.
41. Granda Orive JI, García Río F, Gutiérrez Jiménez T, Escobar Sacristán J, Gallego Rodríguez V, Sáez Valls R. Uso y accesibilidad del análisis estadístico en la revista *Archivos de Bronconeumología*. Arch Bronconeumol 2002;38:356-61.
42. Prieto Carles C, García Romero A. Evaluación de la investigación. En: Gutiérrez Fuentes JA, Puerta López-Cózar JL, editores. Reflexiones sobre la ciencia en España. El caso particular de la biomedicina. Barcelona: Medicina stm Editores S.L. Fundación Lilly, 2003; p. 111-36.
43. Gross PLK, Gross EM. College libraries and chemical education. Science 1927;66:385-9.
44. Garfield E. Citation indexes for science: a new dimensions in documentation through association of ideas. Science 1955;122: 108-11.
45. Garfield E. Which medical journals have the greatest impact? Ann Intern Med 1986;105:313-20.
46. Garfield E. Long-term vs short-term journal impact: does it matter? Scientist 1998;12:10-2.
47. Garfield E. Research: long-term vs short-term impact: Part II. Scientist 1998;12:12-3.
48. Garfield E. Journal impact factor: a brief review. CMAJ 1999; 161:979-80.
49. Bensman SJ. Scientific and technical serials holdings optimization in an inefficient market: a LSU serials redesign project exercise. Libr Resour Tech Serv 1998;42:147-242.
50. Neuberger J, Counsell C. Impact factors: uses and abuses. Eur J

- Gastroenterol Hepatol 2002;14:209-11.
51. Opthof T. Sense and nonsense about the impact factor. *Cardiovasc Res* 1997;33:1-7.
 52. Opthof T, Coronel R, Janse MJ, on behalf of the editorial team. Submissions, impact factor, reviewer's recommendation and geographical bias within the peer review system (1997-2002) focus on Germany. *Cardiovasc Res* 2002;55:215-9.
 53. Rogers LF. Impact factor: the numbers game. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:541-2.
 54. Bravo R, Ferreiro L. Factor de impacto y revistas biomédicas españolas. *Med Clin (Barc)* 1992;98:76-7.
 55. Figueredo E, Villalonga A. Factor de impacto de la *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* de los años 1997 y 1998. *Revista Española de Anestesia y Reanimación* 2000;47:393-9.
 56. Gunzburg R, Szpalski M, Aebi M. The impact factor: publish, be cited or perish... *Eur Spine J* 2002;11(Suppl 1):1.
 57. Garfield E. How can impact factors be improved? *BMJ* 1996;313:411-3.
 58. Fassoulaki A, Papilas K, Paraskeva A, Patris K. Impact factor bias and proposed adjustments for its determination. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;46:902-5.
 59. Bloch S, Walter G. The impact factor: time for change. *Aust N Z J Psychiatry* 2001;35:563-8.
 60. Brunstein J. End of impact factors? *Nature* 2000;403:478.
 61. Garfield E. Impact factors, and why they won't go away. *Nature* 2001;411:522.
 62. Callaham M, Wears RL, Weber E. Journal prestige, publication bias, and other characteristics associated with citation of published studies in peer-reviewed journals. *JAMA* 2002;287:2.847-50.