

# Algunas reflexiones sobre la utilización del índice de impacto como medida de calidad en la investigación

J.M. Giménez-Amaya

*Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra*

**RESUMEN:** En este artículo se presentan algunas consideraciones sobre la utilización del índice de impacto como medida de calidad en la investigación. Después de hacer una referencia histórica del concepto de índice de impacto, se analizan algunos aspectos a tener en cuenta cuando se utiliza esta medida de las citaciones. También se comentan algunas críticas a su uso como parámetro de evaluación de calidad de una investigación individual o de currícula en la promoción y contratación de investigadores y en la concesión de ayudas científicas.

**SUMMARY:** In this article some considerations are made upon the use of the impact factor as a measure for the quality in research. A historical view of the term "impact factor" is presented together with other aspects to keep in mind when the impact factor is used as a measure of citations. In addition, some criticisms are pointed out in the use of the impact factor as a tool to evaluate the quality of research, funding, employment and tenure.

## Palabras clave

Índice de impacto; Factor de impacto; Science Citation Index; Institute for Scientific Information (ISI); Journal Citation Reports; Revisión por pares.

## Key words

Impact factor; Science Citation Index; Institute for Scientific Information (ISI); Journal Citation Reports; Peer review.

## Correspondencia

Dr. J.M. Giménez-Amaya  
Departamento de Anatomía  
Facultad de Medicina

Universidad de Navarra  
C/ Irunlarrea, 1  
31008 Pamplona (Navarra)

## Introducción

La valoración de un trabajo de investigación concreto es, en ocasiones, una tarea muy compleja. Lo mismo sucede con la evaluación de la calidad de una determinada actividad científica a lo largo de un periodo de tiempo más o menos largo. En este artículo se hacen algunas consideraciones sobre la utilización del índice de impacto como medida, supuestamente objetiva, para evaluar la calidad de una investigación individual o de currícula en la promoción y contratación de los investigadores y en la concesión de ayudas científicas.

El desarrollo por Garfield de la base de datos Science Citation Index, y sus trabajos a principios de la década de los setenta (1,2), introdujeron en el mundo científico el ya muy conocido "índice de impacto", también denominado "factor de impacto". Garfield fue, por tanto, el primero en sugerir el concepto de medición del "impacto" de una determinada publicación mediante la contabilización de las citas que recibían las publicaciones individuales (3). En la actualidad la organización del Institute for Scientific Information, más conocido como ISI, es una demostración clara acerca del interés cada vez mayor que existe por la evaluación de la investigación y del conocimiento de su impacto en la sociedad científica. Para documentar estos hechos se recomienda una visita a la página informativa que tiene ISI en internet (<http://www.isinet.com>).

El índice de impacto fue originalmente definido como una medida de la frecuencia con la que el artículo "medio" de una revista cualquiera había sido

## CARTAS AL DIRECTOR

citado en un determinado año o periodo de tiempo (4). El índice de impacto de una revista en un año se obtiene dividiendo el número de citas que reciben en un año los trabajos publicados en una revista a lo largo de los dos años anteriores, por el número total de artículos citables publicados en dicha revista en los dos años considerados (Tabla I) (3,4,5). Este mismo cálculo se puede hacer con referencia a cinco, diez o más años (Tabla II) (4,6). Los primeros índices de impacto se publicaron en la década de los sesenta, cuando comenzó el Journal Citation Reports, más conocido como JCR. En la actualidad, los índices de impacto que aparecen de forma anual en la revista JCR se encuentran habitualmente en los despachos de los investigadores y evaluadores de calidad de la investigación, como un dato "objetivo" de valor para seleccionar una revista en la cual publicar o para emi-

tir juicios sobre la investigación o el curriculum vitae de otros colegas. Tanto es así que muchos de los investigadores profesan una verdadera "impactolatría", palabra que ha hecho popular Camí (3) tomándola prestada del científico Rodríguez Farré. Según Camí (3), la "impactolatría" lleva consigo una visión simplista que supone que el índice de impacto de una revista cualquiera es absolutamente correlativa a la calidad científica de una investigación concreta y también por extensión de sus autores. El propio creador de este indicador, Garfield, lamentaba hace unos años en un artículo publicado en el British Medical Journal, el uso tan inapropiado que se está dando al índice de impacto en la evaluación de las publicaciones y de los currícula de científicos individuales (3,5). Se recomienda también la lectura atenta de este trabajo y los que previamente publicó el autor en 1994 (4,5,7,8,9,10).

A la hora de evaluar con propiedad el índice de impacto de una determinada revista hay que tener en cuenta una serie de factores que pueden enmascarar tal evaluación. Aunque puede parecer claro que una revista con un índice de impacto alto, en el que el proceso de selección de trabajos es bueno y exigente, presenta un garantía de la calidad de los trabajos publicados en esa revista, esto no es una regla absoluta. Por eso conviene matizar esta aseveración que, desgraciadamente, es asumida como absolutamente válida por algunas personas que tienen que evaluar la actividad científica de publicaciones y de currícula. De forma general hay que tener en cuenta, que el índice de impacto es un indicador dirigido a la evaluación y clasificación global de revistas, no de un trabajo en particular, ni de sus autores (3). Además, no se debe olvidar que el índice de impacto de una revista concreta puede, en ocasiones, no ser un buen indicador de la calidad e importancia de sus publicaciones, ni de las citas que éstas recibirán posteriormente, sobre todo cuando se utilizan para casos aislados. Es conocido que, en general, sólo un 15% de los artículos científicos acaparan aproximadamente el 50% de todas las citas que se realizan, y que, de manera general, la mitad de los artículos publicados en revistas biomédicas no son nunca citados posteriormente (3). Además, los índices de impacto proporcionan datos cuantitativos que permiten establecer un orden de prelación diferente de las revistas dependiendo que se tome en cuenta las citas de dos, cinco, diez o más años. Esto puede verse con claridad para las

Tabla I

### Cálculo del índice de impacto de una revista

- A. Citas totales en 1998
- B. Citas en 1998 de artículos publicados en 1996-1997 en esa revista (representa una parte de A)
- C. Número de artículos publicados en esa revista en 1996-1997
- D.  $B/C =$  Índice de impacto de la revista en 1998

Tabla II

### Cálculo del índice de impacto de una revista en cinco años: un año de citas de artículos correspondientes a cinco años

- A. Citas en 1998 de artículos publicados 1993-1997 en esa revista
- B. Número de artículos publicados en esa revista en 1993-1997
- C.  $A/B =$  Índice de impacto correspondiente a cinco años

## CARTAS AL DIRECTOR

revistas de Neurociencia en la tabla presentada en una reciente editorial de la revista *The Journal of Comparative Neurology* (6).

Además, hay que considerar otros aspectos que pueden influir en un enfoque sesgado del índice de impacto. En general, una aproximación con rigor a este indicador debe tener en cuenta la presencia mayor o menor de artículos de revisión y/o metodológicos, así como de la posible variación en las citaciones dependiendo de la disciplina que se considere y del impacto concreto de cada tipo de artículo en una determinada revista científica (también llamado de forma ya clásica "item-by-item impact") (4,6,11).

Desglosando lo señalado en el párrafo anterior, los artículos de revisión se citan mucho más frecuentemente que los artículos típicos de investigación ya que ayudan a tener una visión de conjunto de todo lo publicado sobre un tema, especialmente de artículos antiguos (4). Es conocido que revistas que publican investigaciones de mucha actualidad no favorecen una amplia exposición de la historia de cómo se han producido los hallazgos en un determinado problema científico (4). Es importante tener en cuenta también que el JCR, cataloga como revisiones todo artículo que tenga más de 100 referencias. Las revistas científicas de revisiones, cada vez más frecuentes, suelen tener el índice de impacto más alto que además aumenta cada año (Tablas III, IV y V). Esto puede verse en la Tabla III que ilustra las 25 revistas científicas con un mayor índice de impacto publicado en 1998 (12). La revista científica con el mayor índice de impacto es *Annual Review of Immunology* (42,921) que es una revista exclusivamente dedicada a publicar revisiones en el campo de la Inmunología. Además, más de la mitad (14 revistas) corresponden a revistas de revisión. Las Tablas IV y V se han preparado para ver como los índices de impacto de dos de los principales grupos de revistas tienden, en general, a aumentar cada año.

También hay que tener en cuenta que, aunque aparentemente los artículos metodológicos deberían atraer un mayor número de citas, muchas revistas dedicadas exclusivamente a publicar artículos metodológicos no ocupan los primeros lugares en razón a su índice de impacto (4). Sin embargo, es muy frecuente que muchos artículos científicos citen uno o varios trabajos metodológicos esenciales para el desarrollo de la investigación que se detalla en la

Tabla III

### Revistas con mayor índice de impacto en 1998

Orden	Nombre de la Revista	Índice de impacto en 1998
1	Annu Rev Immunol	42,92
2	Nat Genet	40,36
3	Annu Rev Biochem	39,00
4	Cell	38,68
5	Nature	28,83
6	New Engl J Med	28,66
7	Nat Med	27,93
8	Science	24,38
9	Physiol Rev	23,65
10	Annu Rev Neurosci	23,02
11	Curr Opin Cell Biol	22,90
12	CA-Cancer J Clin	21,43
13	Annu Rev Cell Dev Bi	21,38
14	Endocr Rev	21,01
15	Annu Rev Pharmacol	20,80
16	Immunity	20,51
17	Chem Rev	20,22
18	Microbiol Rev	19,90
19	Gene Dev	19,06
20	Annu Rev Plant Phys	19,00
21	Trends Neurosci	18,46
22	Electroanal Chem	18,33
23	Adv Catal	17,80
24	Trends Biochem Sci	17,08
25	Neuron	16,50

publicación (4). Otro aspecto a destacar es que el impacto de los trabajos varía con las especialidades científicas que se consideren. Esta es la principal razón por la que el JCR publica también el índice de impacto de las revistas siguiendo una distribución por categorías (4,12). Se entiende, por tanto, que las revistas deben enmarcarse, también cuando se juzga su calidad, en el trabajo científico de una especiali-

## CARTAS AL DIRECTOR

Tabla IV

**Comparación del índice de impacto entre los años 1997 y 1998 para las revistas Annual Review relacionadas con ciencias biomédicas**

Nombre de la Revista	Índice de impacto en 1997	Índice de impacto en 1998
Annu Rev Biochem	40,78	39,00
Annu Rev Bioph Biom	9,51	8,26
Annu Rev Cell Dev Bi	19,00	21,38
Annu Rev Genet	12,29	13,63
Annu Rev Immunol	37,79	42,92
Annu Rev Med	4,16	5,94
Annu Rev Microbiol	8,77	9,64
Annu Rev Neurosci	21,95	23,02
Annu Rev Nutr	5,85	5,13
Annu Rev Pharmacol	15,13	20,80
Annu Rev Physiol	17,38	13,23
Annu Rev Psychol	4,84	6,39
Annu Rev Publ Health	2,02	2,57

dad concreta (4). Finalmente, hay que señalar que el JCR no recoge el impacto concreto de cada tipo de artículo en una determinada revista científica (el "item-by-item impact") (4). Es obvio, que si una revista publica una gran cantidad de cartas al editor, puede tener un mayor número de citas con referencia a esas cartas, especialmente si éstas tratan temas polémicos (4).

Dado que las citas de los propios trabajos suelen representar aproximadamente un 13% de las citas totales que recibe una revista determinada, se ha sugerido que también es importante conocer el índice de impacto que excluye las propias citas, especialmente de trabajos recientes (Tabla VI) (4). Se está asumiendo cada vez con más frecuencia por los expertos, que el índice de impacto no debería utilizarse sin valorar el número de citas promedio que se ofrecen en un artículo estándar de una revista determinada, ya que no tener en cuenta este dato podría producir tam-

Tabla V

**Comparación del índice de impacto entre los años 1997 y 1998 para las revistas Current Opinion in...**

Nombre de la Revista	Índice de impacto en 1997	Índice de impacto en 1998
Curr Opin Biothech	3,18	3,17
Curr Opin Cardiol	1,13	1,70
Curr Opin Cell Biol	18,13	22,90
Curr Opin Chem Biol	-	2,52
Curr Opin Colloid In	1,92	2,65
Curr Opin Cosmet D	-	0,13
Curr Opin Gastroen	0,63	0,75
Curr Opin Genet Dev	9,98	11,03
Curr Opin Immunol	9,07	11,02
Curr Opin Infect Dis	0,70	0,87
Curr Opin Lipidol	3,44	4,06
Curr Opin Neurobiol	7,35	8,85
Curr Opin Neurol	1,85	2,49
Curr Opin Obstet Gyn	0,44	0,55
Curr Opin Periodont	-	0,68
Curr Opin Solid St M	1,12	1,55
Curr Opin Struc Biol	7,50	8,69

bién sesgos importantes en la evaluación de los trabajos de una revista exclusivamente por su índice de impacto (4).

Ya se ha señalado antes que cuando se evalúa el valor concreto de una investigación, los índices de impacto pueden dar una información que no es totalmente fiable. Así, como señala Saper (6), hay que tener en cuenta que aunque la frecuencia con que un determinado trabajo científico se cita en la literatura por otros investigadores, se correlaciona de una manera general con la valoración del trabajo desde el punto de vista científico, esta correlación no es necesariamente lineal y tiene algunas pegadas que conviene resaltar. Por ejemplo, hay trabajos que proporcionan datos de tal importancia para la ciencia de que se

## CARTAS AL DIRECTOR

Tabla VI

### Cálculo del índice de impacto revisado excluyendo las citaciones propias de cada autor

- A. Citas en 1998 de artículos publicados en 1996-1997
- B. Citaciones propias en 1998 de artículos publicados en 1996-1997
- C.  $A-B$  = Número total de citas menos las citaciones propias correspondientes a artículos publicados en 1996-1997
- D. Número de artículos publicados en 1996-1997
- E.  $C/D$  = Índice de impacto revisado

trate, que son inmediatamente incorporados en el cuerpo de doctrina de ese campo científico, y su publicación de origen puede dejar de citarse con una gran rapidez (6). Se podrían ilustrar muchos casos de este fenómeno tan común en investigación, pero basta con señalar el ejemplo tan significativo del descubrimiento de las hormonas hipotalámicas que controlan el lóbulo anterior de la hipófisis. Este hallazgo pasó en un periodo relativamente corto de tiempo de ser algo auténticamente erróneo desde el punto de vista científico, a ser un fenómeno controvertido y, finalmente, a ser un hallazgo sólidamente fundado de tal naturaleza que su descubridor fue galardonado con el premio Nobel (6). Este hecho científico es explicado con mucho detalle en las clases de la Universidad y es asumido en una gran cantidad de trabajos de investigación, pero los hallazgos originales que llevaron al descubrimiento de este importante fenómeno biológico se citan muy raramente (6). De forma contraria, ciertas contribuciones técnicas de la misma época en que se realizaron los trabajos antes citados sobre el control hipofisario, como, por ejemplo, la mediciones de la proteína de Lowry, reciben miles de citas cada año (6). Como el propio Oliver Lowry ha señalado, el número de citaciones de un trabajo concreto no es necesariamente indicativo de su importancia científica para el desarrollo de un determinado campo de la ciencia (6).

Cada vez son mayores las voces críticas que están surgiendo con respecto a la utilización de los índices

de impacto de la revistas científicas para la evaluación de trabajos concretos o de curricula para la promoción y contratación de investigadores (13,14,15, 16,17, 18,19). Nos gustaría destacar entre ellas, las de Seglen (18), profesor del Institute for Studies in Research and Higher Education (NIFU) de Oslo y un experto mundial en el estudio de la evaluación en ciencia. Este autor señala que los principales problemas que están asociados a la utilización de los índices de impacto como fuente y parámetro de evaluación son: (1) los índices de impacto de una revista no son estadísticamente significativos cuando se comparan con los índices de impacto que corresponderían a cada artículo individual de la revista en cuestión; (2) los índices de impacto de una revista se correlacionan muy pobremente con el número de citaciones que reciben un número nada despreciable de artículos concretos de esa revista; (3) las citaciones propias no están corregidas en los índices de impacto que se manejan habitualmente; (4) hay que tener en cuenta siempre la cantidad de trabajos de revisión que se publican en una revista científica determinada; (5) hay que tener en cuenta también que artículos muy largos y con una gran cantidad de citas bibliográficas producen índices de impacto más altos; (6) la comprobación que existe una tendencia por la que se tiende a citar publicaciones que se han realizado en la misma revista en que se pretende publicar; (7) los libros y los capítulos de libros no son incluidos como tales en la base de datos que elabora los índices de impacto; (8) la base de datos que elabora los índices de impacto presenta un sesgo importante con respecto a la lengua de publicación de artículos y está dominada por revistas norteamericanas; (9) la investigación científica en la que las referencias quedan muy rápidamente obsoletas están muy favorecidas en la base de datos; (10) los índices de impacto están en relación directa de la dinámica de expansión o reducción del campo científico en el que se trabaja; (11) áreas de investigación pequeñas no suelen tener revistas con un alto índice de impacto.

Hay incluso autores que de manera muy argumentada han concluido que el índice de impacto que utilizamos habitualmente no es la medida del verdadero "impacto" de una publicación (17,19). Así, aunque en general es reconocido el valor de una medida numérica, no parece que un índice de medida cuantitativo pueda ser útil a la hora de evaluar la calidad de una publicación que en muchas ocasiones no se puede

## CARTAS AL DIRECTOR

cuantificar (19). Hecht y colaboradores (19) han llegado a sugerir que el término índice de impacto ("impact factor") sea suprimido y que en su lugar se introduzca el índice de la tasa de citación ("citation rate index"), que estaría más de acuerdo con el uso que se hace de esta medida. Estos autores sugieren que este índice de la tasa de citación como tal no debería tenerse en cuenta para la venta o anuncio de revistas científicas o como mediada para validar la calidad de una determinada investigación, especialmente en decisiones que pueden afectar a la financiación de proyectos de investigación y de empleo temporal o indefinido en una determinada institución (19).

En resumen, parece claro que el índice de impacto debe utilizarse como un dato más por expertos que conozcan en profundidad el campo científico de las publicaciones a evaluar (20). Es importante señalar también que para emplear el índice de impacto como un elemento a considerar en evaluaciones científicas

en comisiones o en revisiones por pares ("peer review"), se debería conocer a fondo qué es un índice de impacto, cómo se obtiene y que significa en concreto el dato obtenido. Esto debería ser especialmente sistemático -y quizá preceptivo- cuando se evalúan currícula para la promoción de investigadores y su posible contratación temporal o indefinida (21,22,23,24). La utilización del índice de impacto por personas que no conocen bien qué es y cómo se obtiene y que lo pretenden utilizar como un dato objetivo de evaluación de calidad, puede llevar a decisiones no ajustadas a la realidad del valor concreto de la investigación realizada y, por lo tanto, a una consideración injusta de un trabajo científico y de la persona o personas que se juzgan.

### Agradecimientos

El autor agradece a Rafael Heredero su valiosa ayuda en la elaboración de las Tablas de este trabajo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Garfield E. Citation indexing for studying science. *Nature* 1970;227:669-671.
2. Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science* 1972; 178:471-479.
3. Camí J. Impactología: diagnóstico y tratamiento. *Med Clin (Barc)* 1997; 109:515-524.
4. Garfield E. The impact factor. *Current Contents* 1994;June 20,No. 25:3-7.
5. Garfield E. How can impact factors be improved? *Br Med J* 1996;313:411-413.
6. Saper CB. What's in a citation impact factor? A journal by any other measure... *J Comp Neurol* 1999;411:1-2.
7. Garfield E. Using the impact factor. *Current Contents* 1994; July 18, No. 29:3-5.
8. Garfield E. The application of citation indexing to journals management. *Current Contents* 1994; August 15, No. 33:3-5.
9. Garfield E. Expected citation rates, half-life, and impact ratios: comparing apples to apples in evaluation research. *Current Contents* 1994; September 12, No. 37:3-5.
10. Garfield E. Which medical journals have the greatest impact? *Ann Intern Med* 1986;105:313-320.
11. Dickersin K. The existence of publication bias and risk factors for its occurrence. *JAMA* 1990;263:1385-1389.
12. *Journal Citation Reports* 1998. Institute for Scientific Information, 1999.
13. Seglen PO. The skewness of science. *J Am Soc Information Sci* 1992; 43:628-638.
14. Seglen PO. How representative is the journal impact factor? *Research Evaluation* 1992;2:143-149.
15. Seglen PO. Causal relationship between article citedness and journal impact. *J Am Soc Information Sci* 1994;45:1-11.
16. Moed HF, Van Leeuwen TN. Impact factors can mislead. *Nature* 1996;381:186.
17. Hansson S. Impact factor as a misleading tool in evaluation of medical journals. *Lancet* 346:906.
18. Seglen PO. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *Br Med J* 1997; 314:498-502.
19. Hecht F, Hecht BK Sandberg AA. The journal "impact factor": a misnamed, misleading, misused measure. *Cancer Genet Cytogenet* 1998;104:77-81.

## CARTAS AL DIRECTOR

20. Gonzalo LM. Índice de impacto: pros y contras. Rev med Univ Navarra 1995;39:184-185.

21. Burnham JC. The evolution of editorial peer review. JAMA. 1990;263:1323-1329.

22. Knoll E. The communities of scientists and journal peer review. JAMA. 1990;263:1330-1332.

23. Glantz SA, Bero LA. Inappropriate and appropriate selection of "peers" in grant review. JAMA.

1994;272:114-116.

24. Rennie D. Freedom and responsibility in medical publication. Setting the balance right. JAMA. 1998;280:300-302.