

Factor de impacto esperado y factor de impacto real de las publicaciones de los servicios de anestesiología españoles (1991-1996)

E. Figueredo^{a,*} y A. Villalonga^{b,**}

^aServicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Torrecárdenas. Almería. ^bServicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Universitari de Girona Doctor Josep Trueta.

Resumen

OBJETIVOS. Identificar las publicaciones de los anestesiólogos españoles en las revistas incluidas en el *Journal Citation Report* en el período 1991-1996; precisar la cantidad de citas recibidas y compararlas con el factor de impacto (FI) de las revistas en las que fueron publicadas.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se buscaron en las bases de datos MEDLINE, Science Citation Index y EMBASE los artículos en los que el primer autor fuese miembro de un servicio de anestesia de España. Se seleccionaron únicamente los publicados en revistas con FI conocido. Se contabilizaron las citas recibidas por cada artículo en los 2 años siguientes al de publicación, registrando su procedencia (revista y país de origen del autor).

Se calculó el FI real (FIR) de cada artículo, el FIR global de todos los artículos, y el FIR promedio de los artículos. Asimismo, se calculó el FI esperado (FIE) de cada artículo, correspondiente al FI de las revistas donde fueron publicados, el FIE global y el FIE promedio.

RESULTADOS. Se publicaron 172 artículos, de los que 49 fueron cartas al director. El 72,7% de las publicaciones se realizó en revistas de anestesiología. Recibieron un total de 186 citas. Los autores americanos superaron en las citas a los propios españoles. El 19,9% de las citas (n = 37) procedieron de los mismos autores del trabajo. Un total de 92 artículos (53,5%) no fueron citados.

Excluyendo las cartas al director, el FIR global fue de 85,48 y el FIE global de 213,28; el FIE promedio fue de 1,734 y el FIR promedio de 0,695; por tanto, los españoles reciben sólo el 40% de las citas en comparación con el conjunto de autores de todos los países.

Los artículos procedían mayoritariamente de hospitales de Barcelona, Madrid, La Coruña, Valencia, Cantabria y Murcia. El Hospital Germans Trias i Pujol (Badalona) ostentó la mayor cantidad de publicaciones (19, sin cartas al director) y el mayor FIE global (39,41), y el Hospital del Mar (Barcelona) el mayor FIR promedio (1,59) y el mayor FIR global.

*Facultativo Especialista de Área. **Jefe de Servicio.

Correspondencia: Dr. E. Figueredo.
P.º del Palmeral, 1, edificio Capri 6-C. Aguadulce. 04720 Almería.
Correo electrónico: eduardofigueroa@hotmail.com

Aceptado para su publicación en noviembre del 2000.

En la evolución anual de la producción científica española se observa un incremento progresivo del número de publicaciones, de los FIE y de los FIR.

CONCLUSIONES. La investigación anestesiológica española se encuentra focalizada en unos pocos hospitales. Aunque la evolución cuantitativa de sus publicaciones es positiva, su repercusión internacional aún no alcanza el nivel deseable.

Palabras clave:

Publicaciones. Factor de impacto.

Expected versus real impact factors of publications from Spanish departments of anesthesiology (1991-1996)

Summary

OBJECTIVE. To identify publications by Spanish anesthesiologists in journals indexed by *Journal Citation Report* from 1991 through 1996; to count the number of citations received and compare the results with the impact factor (IF) of the journals in which they were published.

MATERIAL AND METHODS. Articles for which the first author was a member of a Spanish anesthesiology department were searched for in MEDLINE, Science Citation Index and EMBASE. Only publications for which the IF was known were included for analysis. We then counted the number of citations each article received over the two years following publication, recording the source journal in which the citation appeared and country of origin of each citing author.

We then calculated the real IF (RIF) of each article, the RIF of all the Spanish articles, and the mean RIF. Also calculated for each article was the expected IF (EIF), based on the IF of the source journal, the overall EIF and the mean EIF.

RESULTS. One hundred seventy-two articles were published; 49 of them were letters to the editors. Specialist anesthesiology journals published 72.7%. A total of 186 citations were received. American authors cited the articles more often than did other Spanish authors. Thirty-seven citations (19.9%) were self-citations. Ninety-two articles (53.5%) were never cited.

With letters to the editor excluded, the RIF was 85.48 and the global EIF was 213.28; the mean EIF was 1.734 and the RIF was 0.695. Therefore, the rate of citation of the Spanish authors in the period studied was only 40% of the citation rate of the entire population of authors from all countries.

The authors of the published articles worked mainly in hospitals in Barcelona, Madrid, La Coruña, Valencia, Cantabria and Murcia. Hospital Germans Trias i Pujol (Badalona, Barcelona) had the largest number of publications and the highest EIF (39.41). Hospital del Mar (Barcelona) had the highest mean RIF and the highest global RIF.

A gradual increase in the annual productivity of Spanish scientists can be discerned in a progressive increase in the number of publications as well as their EIF and RIF.

CONCLUSIONS. Research by Spanish anesthesiologists is concentrated in only a few hospitals. Although the number of publications is increasing, their international repercussion has still not reached the desired level.

Key words:

Publications. Impact factor.

Introducción

Una de las formas de evaluar la trascendencia de los artículos científicos es mediante el recuento de las ocasiones en que son citados en los artículos que se publican posteriormente. El *Institute for Scientific Information* de Filadelfia (ISI) elabora anualmente diversos índices bibliométricos, de los que el factor de impacto (FI) es el más conocido. Este índice se calcula contando las veces que cada uno de los artículos de una revista es citado, en los 2 años siguientes al de su publicación en las revistas-fuente de su base de datos Science Citation Index (SCI), dividido por el número de artículos potencialmente citables de esa revista en el mismo período bianual¹. Con los valores de FI obtenidos para cada una de las revistas incluidas en el SCI, se elabora una clasificación que es publicada en el *Journal Citation Reports* (JCR). Publicar en una revista con un FI elevado significa *a priori* que el artículo debería recibir tantas citas como el promedio de artículos de dicha revista. Sin embargo, el 55% de los artículos publicados en revistas indexadas en el ISI no recibe ninguna cita en los 5 años siguientes al de su publicación², y el FI de las revistas está determinado por la gran cantidad de citas que reciben unos pocos artículos³. Existe evidencia de que los artículos publicados por los investigadores hispanos tienen un menor índice de citas que los de sus colegas anglosajones^{4,5}.

Hemos realizado este estudio para comprobar si también es aplicable al campo de la anestesiología la hipótesis de que los autores españoles son menos citados que el resto de sus colegas⁴. Se identificaron los artículos publicados por los anestesiólogos españoles en las revistas incluidas en el JCR durante el período 1991-1996; se determinaron la cantidad de citas recibidas por cada uno de ellos y se comparó con el FI de las revistas en que fueron publicados.

Material y métodos

Estrategia de búsqueda de los artículos publicados

Para una mejor comprensión del texto, en el presente estudio hemos traducido la expresión inglesa *journal articles* como "artículos citables", definiendo como tales los "artículos originales", las "revisiones" y las "notas clínicas". Se utilizaron las bases de datos MEDLINE, Science Citation Index y EMBASE, mediante las que se identificaron los artículos publicados entre enero de 1991 y diciembre de 1996 en los que el primer autor fuese miembro de un servicio de anestesia en España.

Para MEDLINE (National Library of Medicine, Bethesda, EE.UU.) se utilizó la versión electrónica (<http://www.ncbi.nih.gov/PubMed>), empleándose las siguientes estrategias de búsqueda: a) para los estudios en idiomas distintos del español se realizaron búsquedas combinadas con las siguientes palabras clave: "anest*" o "anaest*" (lugar de trabajo) + "Spain" o "Espagne" (lugar de trabajo) + "1991", "1992", "1993", "1994", "1995" o "1996" (fecha de publicación); b) para los artículos en idioma español, se utilizó la misma estrategia, pero excluyendo las palabras Spain/Espagne en el rubro "lugar de trabajo" e indicando en "título de la revista" el nombre de las revistas españolas incluidas en el JCR.

Para la búsqueda en EMBASE (Excerpta Medica, Elsevier Science B.V., Amsterdam, Holanda) se utilizó la versión en CD-ROM correspondiente al apartado de anestesiología (EMBASE CD: Anesthesiology, SilverPlatter Information Inc., Norwood, MA, EE.UU.). En esta base de datos todos los documentos, incluidas las cartas, llevan la dirección del primer autor, con lo que fue posible ampliar la búsqueda anterior. La estrategia fue semejante a la empleada en MEDLINE y se buscaron, además, los artículos según el idioma de publicación.

En el Science Citation Index/Scisearch, la estrategia de selección de documentos fue similar, pero debido a que el apartado "*word address*" no admite asteriscos para truncar las palabras buscadas, se emplearon las palabras claves: "anesthesia" y "anesthesiol". De cada artículo se obtuvo la siguiente información: a) apellido(s) e inicial(es) del nombre de cada uno de los autores; b) título del artículo; c) hospital al que pertenecía el primer autor; d) provincia; e) revista donde fue publicado, y f) tipo de artículo, diferenciando únicamente dos categorías: "artículos citables" y "cartas al director". Hemos combinado los registros obtenidos de cada una de las bases de datos con los que se confeccionó un listado único, del que se excluyeron los artículos en los que el primer autor no perteneciese a un departamento de anestesiología en España. Se excluyeron de la búsqueda los resúmenes de reuniones o simposios. De los artículos así obtenidos se seleccionaron únicamente aquellos que hubieran sido publicados en revistas con un FI conocido (incluidas en el JCR).

Recuento e identificación de citas

Con los apellidos e iniciales de los primeros autores de los artículos se confeccionó un listado ordenado alfabéticamente, que se subdividió según el año de publicación del documento. Para contabilizar las citas (con validez para el cálculo del FI) que recibieron los artículos en las revistas-fuente del SCI, se realizó una búsqueda manual individualizada de cada uno en los 2 años siguientes al de publicación de los artículos. Los pasos sucesivos de la búsqueda en el SCI fueron los siguientes: en la ventana "*enter/modify query*" se seleccionó "*cited author/reference*" del menú desplegable "*field*", se pulsó "*dictionary*" y se buscaron las citas recibidas por cada uno de los autores-artículo mediante la orden "*move to*". Asimismo, se registró la procedencia del artículo en el que se realizó la

referencia: a) país de origen del autor del artículo, y b) revista en la que se efectuó la referencia.

Cálculo del factor de impacto real de un artículo, del factor de impacto real global de todos los artículos y del factor de impacto real promedio de los artículos españoles

El número de citas obtenidas por cada artículo en los 2 años posteriores al de publicación dividido por 2 constituye el "FI real" (FIR) de dicho artículo. La suma de los FIR de todos los artículos constituye el factor de impacto real global (FIR global), y el valor del FIR global dividido por el número de artículos es lo que denominamos "FIR promedio" de los artículos de los anesthesiólogos españoles. Esta fórmula es equivalente a la que emplea el ISI para calcular el FI de las revistas.

Cálculo del factor de impacto esperado de un artículo, del factor de impacto esperado global de todos los artículos y del factor de impacto esperado promedio de los artículos españoles

Se buscaron los valores de FI de las revistas (en las respectivas ediciones del JCR) en las que fueron publicados cada uno de los artículos, correspondientes a los 2 años posteriores al de su publicación. Así, para cada artículo se obtuvieron dos FI que fueron promediados, dando como resultado un valor que denominamos "FI esperado" (FIE) de dicho artículo. La suma de los FIE de todos los artículos constituye el factor de impacto esperado global (FIE global), y este valor dividido por el número total de artículos es lo que denominamos "FIE promedio" de los artículos de los anesthesiólogos españoles.

Análisis comparativo

Se compararon las citas que recibió, en promedio, el conjunto de los artículos de los anesthesiólogos españoles en los 2 años posteriores al de publicación (FIR promedio) con la cantidad de citas que recibieron, en promedio, todos los artículos de cada una de las respectivas revistas en el mismo período (FIE promedio).

Los datos obtenidos se ordenaron siguiendo distintos criterios (provincia, hospital de procedencia del autor-artículo y año de publicación), con la finalidad de identificar factores que pudiesen ser determinantes de la distribución de las publicaciones y de las citas.

Resultados

En el período 1991-1996 los anesthesiólogos españoles publicaron 172 documentos en revistas incluidas en el JCR; de ellos, 123 fueron clasificados como "artículos citables" y los 49 restantes fueron cartas al director. En la tabla I se muestra un listado de las revistas en las que se publicaron mayor cantidad de artículos, puntualizando en la misma los que correspondieron a "artículos citables". El 72,7% de las publicaciones se realizaron en revistas que se incluyen dentro de la categoría de Anestesiología del JCR, y el resto se reparte principalmente entre las categorías de Farmacología y Farmacia, Cirugía, Inmunología y Neurociencias.

Los 172 artículos recibieron en los 2 años posteriores a su publicación un total de 186 citas procedentes de diversas revistas incluidas en el JCR (tabla II).

En la tabla III se muestra el país de origen de los autores que han citado a los anesthesiólogos españoles, poniéndose

TABLA I
Revistas incluidas en el Science Citation Index en las que fueron publicados más de cinco artículos de los anesthesiólogos españoles en el período 1991-1996

Revista	Cantidad total (n = 172)	Artículos citables (n = 123)	Cartas (n = 49)
<i>Reg Anesth</i>	21	12	9
<i>Anesth Analg</i>	18	11	7
<i>Anaesthesia</i>	17	9	8
<i>Anesthesiology</i>	16	7	9
<i>Transplant Proc</i>	16	16	0
<i>Br J Anaesth</i>	14	10	4
<i>Acta Anaesthesiol Scand</i>	11	8	3
<i>Can J Anaesth</i>	9	4	5
<i>Eur J Anaesthesiol</i>	7	7	0
<i>Med Clin (Barc)</i>	6	6	0
<i>Pain</i>	5	4	1
Otras revistas con menos de 5 artículos	32	29	3

TABLA II
Revistas-fuente en las que se citaron los artículos de los anesthesiólogos españoles de los años 1991-1996

Revista	Cantidad (n = 186)	Porcentaje del total
<i>Anesth Analg</i>	27	14,5
<i>Anesthesiology</i>	18	9,68
<i>Br J Anaesth</i>	17	9,14
<i>Can J Anaesth</i>	11	5,91
<i>Acta Anaesthesiol Scand</i>	9	4,84
<i>Peptides</i>	7	3,76
<i>Anaesthesia</i>	6	3,23
<i>Anaesthesist</i>	6	3,23
<i>Br J Pharmacol</i>	6	3,23
<i>J Pharmacol</i>	5	2,69
<i>Am J Resp Crit Care</i>	5	2,69
Otras revistas	69	37,1

TABLA III
País de origen del primer autor de los artículos en que se citan publicaciones con factor de impacto conocido pertenecientes a anesthesiólogos españoles de los años 1991-1996

País	Cantidad n = 186	Porcentaje del total
Estados Unidos	59	31,72
España	45	24,19
Reino Unido	18	9,67
Alemania	9	4,84
Francia	7	3,76
Australia	6	3,23
Austria	6	3,23
Suiza	6	3,23
Nueva Zelanda	5	2,69
Canadá	4	2,15
Otros	21	11,29

de manifiesto que la cantidad de citas de los autores americanos supera a las citas de los propios españoles. El 19,9% de las citas (n = 37) procedió de autores que habían firmado el trabajo y que posteriormente lo citaron (autocitas), algu-

TABLA IV

Relación del número de artículos citables y del total de artículos con factor de impacto, publicados por los anestesiólogos españoles en el período 1991-1996, en relación con la provincia donde se originaron. Número de citas, en revistas del SCI, recibidas por dichos artículos en los 2 años posteriores; factor de impacto real (FIR) promedio y global, y factor de impacto esperado (FIE) promedio y global de esos artículos (sólo se incluyen las provincias en las que se han publicado más de 5 artículos)

Provincia	Artículos citables (artículos originales, revisiones y notas clínicas)						Total de artículos (artículos citables más cartas al director)					
	Artículos n	Citas en 2 años posteriores n	FIR promedio por artículo X̄	FIR global	FIE promedio por artículo X̄	FIE global	Artículos n	Citas en 2 años posteriores n	FIR promedio por artículo X̄	FIR global	FIE promedio por artículo	FIE global
Barcelona	63	99	0,78	49,5	1,85	116,55	83	101	0,80	50,5	1,95	161,85
Madrid	17	12	0,35	6	2,06	35,02	24	16	0,47	8	2,25	54
La Coruña	7	9	0,64	4,5	1,76	12,32	16	12	0,85	6	1,78	28,48
Valencia	7	8	0,57	4	1,29	9,03	13	10	0,71	5	1,76	22,88
Cantabria	6	11	0,92	5,5	1,46	8,76	6	11	0,92	5,5	1,46	8,76
Murcia	5	6	0,6	3	1,52	7,6	6	6	0,6	3	1,64	9,84
Navarra	2	11	2,75	5,5	2,54	5,08	6	15	3,75	7,5	2,47	14,62
Total	123	171	0,695	85,48	1,734	213,28	172	186	0,756	93		

TABLA V

Número de "artículos citables" de revistas con factor de impacto conocido publicados por los anestesiólogos españoles en el período 1991-1996, en relación con el hospital donde se originaron. Número de citas, en revistas del SCI, que recibieron esos artículos en los 2 años posteriores a su publicación; factor de impacto real (FIR) promedio y global, y factor de impacto esperado (FIE) promedio y global de esos artículos

Hospital (provincia)	Artículos citables n	Citas en los 2 años posteriores n	FIR promedio por artículo X̄	FIR global	FIE promedio por artículo X̄	FIE global
Germans Trias i Pujol (Barcelona)	19	21	0,55	10,5	2,07	39,41
Clínic i Provincial (Barcelona)	14	31	1,11	15,5	1,98	27,73
Del Mar (Barcelona)	11	35	1,59	17,5	2,38	26,19
General de Galicia (La Coruña)	7	9	0,64	4,5	1,76	12,33
Marqués de Valdecilla (Cantabria)	6	11	0,91	5,5	1,46	8,77
General de Valencia (Valencia)	6	8	0,67	4	1,43	8,63
Bellvitge (Barcelona)	5	3	0,3	1,5	0,86	4,31
La Paz (Madrid)	5	2	0,2	1	2,37	11,85
Gregorio Marañón (Madrid)	4	7	0,87	3,5	3,13	12,55
Santa Creu i Sant Pau (Barcelona)	4	3	0,37	1,5	1,43	5,75

nos de ellos son extranjeros que habían sido coautores de los trabajos referidos.

Los 123 "artículos citables" recibieron un total de 171 citas en los 2 años posteriores al de la respectiva publicación (FIR promedio = 0,695). Sin embargo la distribución anual no fue homogénea, puesto que el 38% de las citas (n = 65) se recibió en el año inmediato posterior al de publicación del artículo, mientras que en el segundo año se recibió el 62% (n = 106).

El 44,7% de los "artículos citables" (n = 55) no recibió ninguna cita durante los respectivos períodos bianuales, 29 artículos (23,6%) recibieron una sola cita (FIR = 0,5), mientras que, en el otro extremo de la distribución, sólo dos autores^{6,7} recibieron 10 o más citas (FIR = 5-6).

Las 49 cartas al director recibieron un total de 15 citas. Tres de las cartas publicadas recibieron 2 citas, 9 cartas recibieron sólo una cita y las 37 restantes (75,5%) no fueron citadas en los respectivos períodos bianuales.

El FIE promedio de las revistas en las que publicaron los anestesiólogos españoles durante el período completo

(1991-1996) fue de 1,734. Este valor corresponde al promedio de los FI de los 2 años siguientes al de cada publicación; el valor de FIE promedio del primer año fue de 1,709 y el del segundo 1,758.

La distribución de los artículos publicados de acuerdo con la provincia de procedencia del primer autor (tabla IV) nos permite observar que: a) el mayor número de artículos procede de hospitales de Barcelona; b) tanto el mayor FIE promedio por artículo como el mayor FIR promedio por artículo corresponden a Navarra; c) los artículos procedentes de Madrid, a pesar de haberse publicado en revistas de elevado FI, no han sido citados en la medida que cabría prever, y d) en general se observa que las cartas al director se publican en revistas de mayor FI que los originales.

En la tabla V se exponen las publicaciones internacionales de los servicios de anestesia de los hospitales con mayor producción científica de España. El Hospital Germans Trias i Pujol (Badalona, Barcelona) ostenta la mayor cantidad de publicaciones internacionales durante este período. El Hospital del Mar (Barcelona) es el que ha recibido mayor canti-

TABLA VI

Evolución anual del número de artículos citables con factor de impacto publicados por los anestesiólogos españoles en el período 1991-1996. Número de citas recibidas por esos artículos en los 2 años posteriores (en revistas incluidas en el SCI); factor de impacto real (FIR) promedio y global, y factor de impacto esperado (FIE) promedio y global de esos artículos

Año	Artículos n	Citas en 2 años posteriores n	FIR promedio por artículo \bar{X}	FIR global	FIE promedio por artículo \bar{X}	FIE global
1991	14	10	0,357	5	1,440	20,164
1992	10	6	0,3	3	1,408	14,083
1993	21	17	0,404	8,5	0,930	19,533
1994	16	36	1,125	18	2,263	36,218
1995	23	28	0,608	14	1,851	42,582
1996	39	74	0,948	37	2,069	80,696
Total	123	171	0,695	85,5	1,733	213,276

dad de citas por documento (FIR promedio = 1,59), y sus artículos fueron publicados en revistas de mayor FI (FIE promedio = 2,38). En ninguno de los hospitales el FIR de sus artículos supera al FIE.

La evolución anual de la producción científica (tabla VI) permite observar que en los últimos años del período estudiado, además del aumento numérico de las publicaciones internacionales, se ha producido un incremento tanto de los FIE como de los FIR.

Discusión

Al observar el listado de revistas en las que los autores españoles publican sus artículos (tabla I), se puede apreciar que están incluidas las principales revistas internacionales de anestesia. Dos de los cinco primeros puestos son ocupados por revistas con una temática específica (anestesia regional y trasplantes), lo que nos induce a pensar que éstas son dos líneas de investigación importantes dentro de la anestesiología española. Es lógico que, si España es el primer país del mundo en número de trasplantes en relación con su población, esta prevalencia también sobresalga en la investigación de los anestesiólogos españoles. Es interesante constatar que la décima posición es ocupada por *Medicina Clínica*, una revista de medicina interna escrita en español; sin lugar a dudas la ventaja de poder escribir en el propio idioma es un factor que invita a publicar en revistas incluidas en el JCR aunque no sean de la propia especialidad.

Al revisar el listado de las revistas en que se citaron los artículos de los anestesiólogos españoles (tabla II), vuelven a aparecer las principales revistas de anestesia publicadas en inglés, pero llama la atención ver que no están ni *Regional Anesthesia* ni *Transplant Proceedings*, dos de las revistas en las que los autores españoles publican más; la explicación radica en que *Regional Anesthesia* no es revista-fuente del SCI, y en el caso de *Transplant Proceedings* (una revista con un perfil distinto al de las demás revistas incluidas en el JCR)⁸, al bajo número de referencias que tienen sus artículos, por lo que sólo tres de sus referencias fueron para publicaciones de anestesiólogos españoles.

La elevada proporción de revistas norteamericanas en las bases de datos del SCI y la mayor producción científica de sus autores explican el hecho de que sean éstos quienes más

nos citan (tabla III). Las referencias de los autores españoles proporcionan un 24% del total de citas recibidas, muchas de las cuales son autocitas. Creemos que esta circunstancia es muy positiva y se debería interpretar como consecuencia de una continuidad en las líneas de investigación específicas que desarrollan ciertos grupos de trabajo. Los médicos españoles deberíamos tomar conciencia de la conveniencia de citar siempre que sea adecuado a las revistas del propio país, para aumentar su factor de impacto y, por ende, su prestigio y el de la investigación nacional.

Era previsible que la cantidad de citas recibidas el primer año posterior a la publicación fuera menor que en el siguiente; esta diferencia entre ambos años es habitual en todas las revistas y se debe a los retrasos editoriales, que hacen que resulte más difícil citar artículos de reciente aparición, puesto que en el momento en que éstos se publican los artículos que los pudieron haber citado ya están "en prensa". Esto determina que el pico de citas se traslade al segundo año posterior a su publicación.

Otra circunstancia que se debe tener en cuenta es que en este estudio, ajustándonos a la fórmula del FI, hemos revisado únicamente las citas recibidas en los 2 años posteriores al de publicación, por lo que algunos de los artículos pudieron haber sido citados con más frecuencia en los años posteriores⁹ o incluso en el mismo año de publicación (índice de inmediatez). Hechas estas salvedades, podemos observar que el porcentaje de nuestros artículos que no recibieron ninguna cita alcanzó el 44,7%, cifra que no debería preocuparnos si la comparamos con el 46% observado en los artículos de cardiología (durante un período de 6 años)¹⁰ o con el 55% de artículos no citados para la totalidad de las categorías del SCI².

La relación entre las citas que han recibido los artículos publicados por los anestesiólogos españoles y las que cabría esperar de acuerdo con el FI de las revistas en las que fueron publicados (FIR/FIE) es de 0,40. Este índice es inferior al que últimamente han conseguido los investigadores españoles en las demás categorías del SCI; así, en Farmacología y Farmacia se ha evidenciado una relación FIR/FIE de 0,73; Neurociencias, 0,70; Medicina Interna, 0,79, y Salud Pública, que incluye la subcategoría de Anestesiología, 0,61³. El bajo índice de citas que reciben los autores españoles parece ser una constante, y sólo Medicina General invierte ligeramente esta relación (1,02). No resulta sencillo encontrar ar-

gumentos para explicar esta situación. Probablemente intervengan varios factores, entre los cuales, aparte de la posible menor calidad científica de los trabajos, la inferioridad de recursos dialécticos en una lengua que no es la propia constituye una dificultad añadida.

El filtro que deben soslayar los manuscritos antes de su aceptación, superando la revisión de dos o más expertos, hace presumir que todos los artículos cumplen con los requisitos mínimos de calidad para ser publicados¹¹. Sin embargo, entre los manuscritos aceptados, y por distintas circunstancias no siempre claras, no todos tendrán la misma repercusión. El proceso por el que un autor decide citar en sus referencias a determinado artículo y no a otro semejante es muy complejo, y en ocasiones se fundamenta no sólo en la influencia que el artículo citado pudo ejercer sobre el desarrollo de su propia investigación, sino que se ve influido por factores sociológicos o psicológicos como que el autor citado sea de prestigio, pertenezca a una institución de renombre o haya publicado su artículo en una revista de elevado FI; incluso se emplea como arma de persuasión hacia los revisores o como reconocimiento hacia los amigos o compatriotas^{12,13}.

Un comentario aparte merecen las denominadas "citas negativas", por las que algunos artículos reciben citas en las que se hace mención a la controversia que han originado o directamente a sus errores¹⁴. La existencia de estos y otros sesgos hace que la cantidad de citas recibidas por un determinado artículo no siempre sea un testimonio inequívoco de su importancia^{3,15,16}. Más aún, los mismos argumentos se han esgrimido para restar fortaleza al valor del FI como exponente de la calidad de las revistas^{17,18}.

Debemos alertar de que la interpretación de este estudio se debe realizar tomando en consideración algunas limitaciones inherentes al concepto de FI. En primer lugar, tal como ha señalado Séglen¹⁹, el mayor inconveniente en la comparación de los FI surge de las diferencias entre la cantidad de citas recibidas por revistas pertenecientes a distintas categorías del SCI. En nuestro estudio, este hecho beneficia a los trabajos publicados en el área de Farmacología y Farmacia, donde el promedio de referencias por artículo y la cantidad de revistas-fuente incluidas en el SCI es superior al de anestesiología, dando como resultado un mayor FI para las revistas de esta categoría²⁰. Por otra parte, los dos trabajos que recibieron más citas no son propiamente de anestesia, sino que uno es de reanimación⁶ y el otro sobre tratamiento del dolor crónico⁷, y tienen en común el hecho de estar realizados en colaboración con autores de otras especialidades con gran experiencia en publicaciones internacionales. No cabe duda de que integrarse en equipos de investigación ya consolidados es una buena estrategia para asegurar el éxito de las publicaciones.

Si nos permitimos un ejercicio de imaginación y considerásemos que los 172 artículos incluidos en este estudio se publicaran en una "revista ficticia" de anestesiología, podríamos estimar su FI²¹. La fórmula del FI incluye en su numerador las citas recibidas por todos los artículos, incluidas las 49 cartas, aunque ellas no entren en el recuento de los 123 "artículos citables" del denominador²²; por tanto, el

FI de esta revista imaginaria, en la que se hubieran publicado artículos de anestesiólogos españoles, sería de 0,756 (tabla IV; [186/2]/123). Este valor la ubicaría en el decimoquinto puesto entre las revistas de anestesiología, de acuerdo con la lista del JCR de 1998¹.

Cuando comparamos la producción científica en función de la cantidad de artículos citables en revistas incluidas en el SCI en relación con la provincia en la que se originaron, observamos que Barcelona (tabla IV) está muy por delante del resto de las provincias. Esto se evidencia también en los parámetros que miden la relevancia de la investigación de un colectivo (servicio, hospital, provincia), como son el FIE global y el FIR global. El parámetro bibliométrico que representa en forma más fidedigna la influencia real que ejercen las publicaciones de un determinado colectivo en la comunidad científica internacional es el FIR global pero, al ser éste un parámetro que requiere una búsqueda y cálculo individualizados, no resulta tan práctico como el FIE global, que es sencillo de obtener a partir de los valores de FI que se publican cada año en el JCR.

Debemos tener presente que, si los anestesiólogos españoles reciben sólo el 40% de las citas que recibe el conjunto de colegas de todos los países (tabla IV), y a este dato global añadimos las diferencias individuales en la cantidad de citas que recibe cada publicación, es fácil predecir lo desacertado que puede resultar un juicio de calidad sobre un currículo basándose en el FIE de sus publicaciones^{18,23}.

Si se analizan los parámetros bibliométricos de este estudio en atención a los hospitales donde se originaron las publicaciones, vuelve a destacar la preponderancia de los hospitales de Barcelona, con cinco centros entre los 10 primeros puestos. Los tres primeros puestos son para los Hospitales Germans Trias i Pujol, Clínic i Provincial y del Mar, los tres de Barcelona, que destacan respecto al resto de hospitales.

De la observación de las tablas IV y V se deduce que la investigación anestesiológica española está focalizada en hospitales de unas pocas provincias. Varias comunidades autónomas apenas tienen producción investigadora de relevancia internacional. Sobrepassa los fines de este estudio analizar las causas de las carencias, pero creemos conveniente que los responsables de esos colectivos establezcan planes de investigación, que necesariamente tendrán que contemplar la formación de investigadores, la creación de líneas de investigación, los medios de financiación de la investigación y, por último, la perfecta elaboración del producto final de la investigación, es decir, la publicación; en este punto, hoy por hoy, es fundamental la correcta escritura del manuscrito en inglés científico. Estos objetivos son primordiales, pues la investigación no sólo es una tarea necesaria para elevar el prestigio de una institución, servicio, hospital o especialidad, sino que es imprescindible para mantener y mejorar el nivel de calidad asistencial por la actitud que comporta de afán de superación.

Eugene Garfield, fundador del ISI, manifestó (diario ABC, 19 de octubre de 1993)²⁴ que aunque la producción científica relevante de los médicos españoles tuviese un progresivo aumento, su repercusión, medida por las citas ocasionadas, dis-

minuía. Sin embargo, esto no parece ser el caso de la anestesiología española. Mientras que ocupamos el puesto decimonoeno de la clasificación mundial por número de publicaciones, ascendemos al puesto decimosexto cuando se considera la suma de los FIE²⁵. La evolución anual de nuestra producción científica²⁶ y los parámetros analizados en la tabla VI del presente estudio, referentes al análisis del FIR y FIE, también ponen de manifiesto una tendencia favorable. Del mismo modo, un informe reciente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)²⁷ revela que en el período 1993-1997 anestesia y cuidados intensivos son las únicas especialidades españolas que han superado el FI medio de la Comunidad Europea. Todo ello nos induce a predecir, sin temor a equivocarnos, que la trascendencia de nuestros artículos alcanzará en el futuro el reconocimiento que se merece.

Agradecimiento

A Daniela Figueredo por su inestimable ayuda en la recolección de datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Figueredo E, Villalonga A. Una aproximación al factor de impacto de los años 1997 y 1998 de la Revista Española de Anestesiología y Reanimación. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000; 47: 393-399.
2. Hamilton DP. Research papers: who's uncited now? *Science* 1991; 251: 225.
3. Séglen PO. Why the impact factor of journals should not be used for evaluation research. *BMJ* 1997; 314: 498-502.
4. Braun T, Glänzel W, Grupp H. The scientometric weight of 50 nations in 27 science areas, 1989-1993. Part II. *Life Sci* 1995; 34: 207-237.
5. Glänzel W, Schubert A. Some facts and figures on highly cited papers in the sciences, 1981-1985. *Scientometrics* 1992; 25: 373-380.
6. Fábregas N, Torres A, El-Ebiary M, Ramírez J, Hernández C, González J et al. Histopathologic and microbiologic aspects of ventilador-associated pneumonia. *Anesthesiology* 1996; 84: 760-771.
7. Santillán R, Maestre JM, Hurlle MA, Flórez J. Enhancement of opiate analgesia by nimodipine in cancer patients chronically treated with morphine: a preliminary report. *Pain* 1994; 58: 120-130.
8. Miralles-Pardo F. El 150 aniversario, la tesis, la investigación y los MIR. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1997; 44: 255-256.
9. Garfield E. How can impact factors be improved? *BMJ* 1996; 313: 411-413.
10. De Jong JW, Schaper W. The international rank order of clinical cardiology. *Eur Heart J* 1996; 17: 35-42.
11. Canet J. Impacto de la anestesiología española. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999; 46: 373-377.
12. Liu M. A study of citing motivation of chinese scientists. *J Inf Science* 1993; 19: 13-23.
13. Brooks TA. Private acts and public objects: an investigation of citer motivations. *JASIS* 1985; 36: 223-229.
14. Opthof T. Sense and nonsense about the impact factor. *Cardiovasc Res* 1997; 33: 1-7.
15. González de Dios J, Moya M. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An Esp Pediatr* 1997; 47: 235-244.
16. MacRoberts MH, MacRoberts BR. Problems of citation analysis: a critical review. *J Am Soc Information Sci* 1989; 40: 342-349.
17. Smith G. Impact factors in anaesthesia journals. *Br J Anaesth* 1996; 76: 753-754.
18. Séglen PO. Citation frequency and journal impact: valid indicators of scientific quality? *J Intern Med* 1991; 229: 109-111.
19. Séglen PO. The skewness of science: *JASIS* 1992; 43: 628-629.
20. Bordons M, Zulueta MA, Barrigón S. Actividad científica de los grupos españoles más productivos en farmacología y farmacia durante el período 1986-1993 a través del Science Citation Index (SCI). *Med Clin (Barc)* 1998; 111: 489-495.
21. Campanario JM, Cabos W, Hidalgo MA. El impacto de la producción científica de la Universidad de Alcalá de Henares. *Rev Esp Doc Cient* 1998; 21: 402-415.
22. Magri MH, Solari A. The SCI Journal Citation Reports: a potential tool for studying journals? I. Description of the JCR journal population based on the number of citations received, number of source items, impact factor, immediacy index and cited half-life. *Scientometrics* 1996; 35: 93-117.
23. Luukkonen T. Bibliometrics and evaluation of research performance. *Ann Med* 1990; 22: 145-150.
24. Álvarez-Sala JL, Prados C, Álvarez-Sala R. El impacto de nuestras revistas. *Arch Bronconeumol* 1995; 31: 403-406.
25. Boldt J, Maleck W, Koetter KP. Which countries publish in important anesthesia and critical care journals? *Anesth Analg* 1999; 88: 1175-1180.
26. Figueredo E. Publicaciones científicas originadas en los departamentos de anestesiología españoles en el decenio 1989-1998. Autoría de los artículos. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999; 46: 378-384.
27. Sánchez Ayuso M. Análisis comparativo de la producción científica de la Unión Europea, España y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid: CSIC, julio de 1999.