
La incorporación de Neurocirugía al Journal of Citation Reports: análisis bibliométrico de la producción científica neuroquirúrgica española

J. Ibáñez; J. Sahuquillo; M^a.A. Poca; F. Arikán; E. Rubio

Servicio de Neurocirugía. Hospitales Universitarios Vall d'Hebron. Universidad Autónoma. Barcelona.

Resumen

Introducción y Objetivos: La edición de 1998 del Journal of Citation Reports incluye por primera vez a la revista Neurocirugía entre las publicaciones analizadas. Esto supone la incorporación de nuestra revista al grupo más selecto de publicaciones científicas internacionales y le otorga el deseado factor de impacto. En este trabajo hemos tratado de revisar los conceptos bibliométricos básicos que rigen la influencia de las publicaciones y grupos de investigación en ciencias biomédicas, conocer el estado actual de la producción científica en neurocirugía y la situación de España en el contexto mundial y europeo, analizando su distribución nacional y evolución en los últimos años, y exponer la situación actual de la revista Neurocirugía planteando algunas reflexiones para mejorar sus indicadores en el futuro.

Material y métodos: Hemos realizado una revisión de la literatura neuroquirúrgica durante 1998 y un seguimiento de la producción nacional en el periodo 1987-99, distribuyendo los artículos según la procedencia geográfica de sus autores, revistas, áreas y tipos de investigación. Los datos fueron obtenidos principalmente desde MEDLINE. Las variables bibliométricas principales analizadas fueron el número total de artículos y el factor de impacto. Los datos absolutos se han ponderado con variables demográficas y económicas para conocer el potencial relativo de cada país.

Resultados: Se localizaron 3.021 artículos publicados en 314 revistas durante 1998. Los principales países productores fueron los Estados Unidos, Japón y Alemania, tanto por número total de artículos como por factor de impacto acumulado. España ocupa la novena plaza mundial por número de artículos publicados y la decimotercera por factor de impacto. El producto interior bruto ha sido la variable correctora que ha demostrado una correlación más fuerte con la producción científica generada por cada país y, aplicándola, nuestro país desciende considerablemente. La producción espa-

ñola muestra, no obstante, una tendencia favorable en los últimos años, no tanto por el número total de artículos publicados sino por la teórica mayor calidad de los mismos.

Conclusiones: Pese a los logros conseguidos en los últimos años, la neurocirugía española ocupa una posición inferior a la que corresponde al potencial económico de nuestro país. El reto de los próximos años será trabajar para elevar estos indicadores.

PALABRAS CLAVE: Neurocirugía. Bibliometría. Factor de Impacto. Producción científica.

The incorporation of Neurocirugía to the Journal of Citation Reports: Bibliometric analysis of the Spanish neurosurgical scientific production

Summary

Introduction and Objectives: The Journal of Citation Reports 1998th edition includes Neurocirugía for the first time within the analyzed publications. This implies the incorporation of our journal to the most selected group of international scientific publications and awards it with the desired impact factor. The aims of this paper are firstly to review the basic bibliometric concepts that govern the influence of publications and research groups on biomedical sciences; secondly to know the present status of the scientific production in neurosurgery and the situation of Spain in the world and European context, analyzing its national distribution and evolution during the last years and finally, to show the present status of Neurocirugía, considering some aspects in order to improve its indicators in the future.

Material and methods: A review of the neurosurgical literature in 1998 was done as well as a follow-up of the national production between 1987-99. The articles were distributed according to the authors geographical origin, journals, area and type of investigation. Data were mainly obtained from MEDLINE. The main bibliometric variables analyzed were the total number of

articles and the impact factor. The absolute data were weighted up with demographic and economic variables in order to know the relative potential of each country.

Results: Three thousand and twenty one articles that were published in 314 journals were localized. Following the total number of articles and the cumulated impact factor, the main producing countries were the United States, Japan and Germany. Spain holds the ninth position by number of articles and the thirteenth one by impact factor. The gross domestic product has been the weighting variable that has demonstrated a stronger correlation with the scientific output generated by each country. By applying it, our country descends considerably. However, the Spanish production shows a favourable tendency during the last years, not only because of the total number of published articles, but also for the theoretical better quality of them.

Conclusions: Despite of the achievements during the last years, the Spanish neurosurgery holds a lower position than the one it should according to our country economical potential. The challenge of the forthcoming years must be working in order to improve these indicators.

KEY WORDS: Neurosurgery. Bibliometry. Impact factor. Scientific production

*"...estos libros son desconocidos en el extranjero. Los hombres de ciencia no quieren leer español. Casi cada semana otras personas vuelven a descubrir lo que yo observé hace años."*⁷⁴⁹

Santiago Ramón y Cajal a Wilder Penfield
Madrid, 1932

1. Introducción

La edición del Journal of Citation Reports (JCR) correspondiente al año 1998 incluye por primera vez a la revista *Neurocirugía*, órgano oficial de expresión de la Sociedad Española de Neurocirugía (SENEC), entre las publicaciones analizadas. Esto supone la incorporación de nuestra revista al grupo de publicaciones que gozan de mayor prestigio en la literatura científica biomédica, y le otorga por fin el deseado factor de impacto, parámetro bibliométrico de gran relevancia hoy en día a la hora de evaluar la calidad de las publicaciones científicas.

Aunque el valor de este factor de impacto inicial con el que comienza su nuevo camino nuestra revista -0,057- es pequeño y no comparable al de otras publicaciones presentes ya desde hace muchos años en el Journal of Citation Reports, significa un importante hito y a la vez un reto para todos nosotros, imponiéndonos el objetivo de tratar de mejorarlo en los próximos años.

Por estos motivos, hemos querido aproximarnos desde el punto de vista de la bibliometría al análisis de la situación actual de la neurocirugía española y de la revista *Neurocirugía* en particular. En este trabajo trataremos de acercarnos a los conceptos bibliométricos básicos que gobiernan en gran medida la influencia de las publicaciones y los grupos de investigación en ciencias biomédicas, sus fundamentos, significado, limitaciones e influencia, y describir la situación de la neurocirugía como especialidad bajo este prisma.

2. La bibliometría y el *Institute for Scientific Information*: Conceptos básicos

Podríamos definir la bibliometría como la ciencia cuyo objeto de estudio es la propia ciencia desde el punto de vista del análisis cuantitativo de las publicaciones que genera. La bibliometría se sitúa dentro de lo que se ha dado en llamar "estudios sociales de la ciencia"^{5,36} campo donde confluyen disciplinas como la sociología, la historia de la ciencia, la biblioteconomía o la documentación científica. Aunque las aplicaciones de la bibliometría se extienden a muchas áreas, es probablemente en el terreno de la política científica donde ha gozado de mayor expansión. Hoy en día, el análisis de los datos que nos proporciona determina en gran medida la orientación de los recursos destinados a la investigación^{1,5,36,61}.

El elemento básico de medida de la bibliometría es la citación, "...el recuerdo formal de una deuda intelectual con la investigación previamente publicada"³¹. Sobre esta base se fundamentan los estudios basados en el análisis de citas en los que se acepta que aquellos trabajos más influyentes en el devenir de la ciencia serán citados con mucha mayor frecuencia que aquéllos otros cuyas ideas y conceptos queden obsoletos¹⁸. El primer recuento de citas comunicado para clasificar la utilización de las revistas científicas data de 1927²⁴, pero es en las décadas de los 50 y 60 cuando esta nueva ciencia se establece de forma definitiva³⁶. Uno de los principales pilares sobre los que la bibliometría se ha desarrollado en esta segunda mitad de siglo ha sido el *Institute for Scientific Information* (ISI, Philadelphia, Pennsylvania, USA) fundado por Eugene Garfield, que en 1958 publicó la primera edición del *Science Citation Index* (SCI). Este índice bibliométrico, de periodicidad bimensual, revisa aproximadamente 3.300 publicaciones anualmente y permite conocer las citas que ha recibido cada trabajo que es publicado. El *Journal of Citation Reports* (JCR), creado por el ISI en 1975, es un suplemento anual del SCI y proporciona un resumen de las citas recibidas por las revistas científicas que incluye (5.467 en su *Science Edition* de este último año). El JCR proporciona una serie de indicadores que se utilizan para filtrar, comparar y evaluar las citaciones recibidas por una revista, y entre ellos el más popular es

el *Impact Factor* o Factor de Impacto (IF). Pese a que en su origen fueron creados para evaluar publicaciones periódicas, el uso de alguno de estos parámetros bibliométricos se ha extendido, muchas veces de forma inadecuada, a la evaluación de individuos, instituciones e, incluso, países. El JCR nos ayuda a conocer cuáles son las revistas de mayor tamaño, cuáles se usan con mayor frecuencia, cuáles son las que publican los artículos con mayor impacto en la comunidad científica o cuáles están publicando información de más actualidad. Las publicaciones científicas se multiplican siguiendo la ley de crecimiento exponencial de Price^{47,48}; aproximadamente cada 15 años se duplica el número de revistas científicas³⁸. En la actualidad se estima en más de 100.000 el número de publicaciones periódicas científicas existente^{10,12,52}, de las que alrededor de 20.000 pertenecen al campo de las ciencias biomédicas^{12,40,60}. Esta “explosión informativa” hace que resulte prácticamente imposible que una sola persona pueda abarcar los nuevos conocimientos en su totalidad. Los datos que proporcionan las publicaciones del ISI pueden ayudarnos a depurar la selección de nuestras fuentes de información.

Como se ha mencionado, el JCR es la fuente de la que se obtienen la mayoría de los datos bibliométricos de uso más habitual. Aunque esta información es manejada por muchas personas de forma cotidiana, creemos importante exponer de forma breve su estructura y los fundamentos de los parámetros que incluye, pues con frecuencia son malinterpretados o erróneamente utilizados. El JCR está dividido en siete secciones³¹:

1. Abreviaturas de las revistas (*Journal Title Abbreviations*): Contiene el listado de abreviaturas correspondientes a las revistas analizadas. Es importante señalar que el ISI no utiliza de forma sistemática las abreviaturas oficiales de las revistas según determina el *International Serials Data System* (ISDS), lo que puede dar lugar a confusiones o a malas interpretaciones de los datos³⁴. En la actualidad tenemos un claro ejemplo de ello en nuestro país con la errónea atribución de IF a *Revista de Neurología* por coincidencia de su abreviatura oficial con la que el ISI había adjudicado previamente a *Revue Neurologique*. Aunque el propio ISI no ha podido aclarar todavía este aspecto, lo que probablemente ha sucedido es que se han sumado las citas recibidas por ambas revistas por coincidencia de sus abreviaturas, falseando el IF que se le ha atribuido en el año 1998. Algunos autores han evaluado hasta en un 25% la proporción de errores que pueden derivarse de éste y otros aspectos, principalmente por errores en los homógrafos de nombres de los autores^{26,38,46}.

2. Clasificaciones de las revistas (*Journal Rankings*): Ordena las revistas en seis secciones con arreglo a distintos criterios: 1) alfabético; 2) por número total de citas recibidas; 3) por factor de impacto: el *Impact Factor* o Factor de Impacto (IF) es el parámetro bibliométrico de mayor

difusión e influencia. Su cálculo se realiza dividiendo el número total de citas que una revista ha recibido en el año en cuestión destinadas a los documentos que publicó en los dos años previos, entre el número total de artículos publicados por esa revista en esos dos años. Así, por ejemplo, una revista cuyos artículos correspondientes a los años 1996 y 1997 hayan recibido 200 citas durante 1998 y haya publicado 100 artículos durante esos dos años, tendrá en 1998 un IF de 2. Visto de otro modo, el IF es una media de las citas que ha recibido cada uno de los artículos publicados en una revista en los dos años previos. Hay que tener en cuenta que para el cálculo del IF sólo se consideran en el denominador como artículos fuente los originales, artículos de revisión, casos clínicos y notas técnicas. Se excluyen las editoriales, cartas al editor o resúmenes de comunicaciones a congresos. El IF es, de esta manera, un índice directo de la difusión de una revista, indirectamente de la calidad de sus artículos - el impacto en la comunidad científica -, pero además con una característica de actualidad. La difusión del IF como método para evaluar la calidad de las publicaciones, autores, grupos y unidades de investigación, instituciones y países es enorme hoy en día, si bien su uso para este fin está sujeto a numerosas limitaciones y son cada vez más las voces que se levantan criticando su incorrecta utilización^{5,9,12,21,29,38,39,52}. El propio ISI señala que el IF es un indicador válido únicamente cuando se considera en el contexto de revistas que cubren un mismo campo o disciplina, y no para establecer comparaciones globales entre todas las publicaciones, menos aún para evaluar a individuos o instituciones. Lo cierto es que, ante la necesidad de establecer este tipo de comparaciones y la carencia de otros indicadores fiables y establecidos que la cubran, el IF es en la actualidad el parámetro bibliométrico dominante^{2,10}. Un IF elevado actúa como un poderoso imán que atrae más trabajos y de mayor calidad, recursos económicos e influencia en la toma de decisiones hacia las publicaciones, investigadores e instituciones que lo poseen; 4) por índice de inmediatez: el *Immediacy Index* (II) es un indicador de la velocidad con la que aparecen las citaciones de cada revista en la literatura. Su valor se obtiene dividiendo el número de citas recibidas por una revista a los artículos que ha publicado en el año en curso entre el total de artículos publicados en este año. Proporciona información sobre las revistas que están publicando artículos en áreas emergentes de investigación; 5) por número de artículos fuente (*source items*) publicados en el año en cuestión; 6) por total de citas a los dos años previos.

3. Listados de datos fuente (*Source Data Listing*): Proporciona el número de artículos publicados por cada revista junto con el número de referencias que contienen esos artículos.

4. Listado de vida media de las revistas (*Journal Half-Life Listing*): Muestra la distribución cronológica de

utilización de las revistas. Se estructura en tres secciones y sólo se recogen los datos de una publicación si ha recibido más de 100 citas en el año en estudio. La primera sección es un listado alfabético de las revistas y la distribución cronológica acumulada de las citas que contienen. La vida media o semi-vida de las referencias de Burton-Kleber¹¹ (*Citing Half-Life*) muestra el valor expresado en años que engloba la mitad de las referencias emitidas por una revista, es decir, corresponde a la mediana de la distribución de las referencias por año de procedencia. La segunda sección es un listado alfabético de las revistas y la distribución cronológica acumulada de las citas que reciben. La vida media o semi-vida de citación (*Cited Half-Life*) es el número de años que engloban la mitad de las citas que una revista ha recibido desde el año considerado. Por ejemplo, un *cited half-life* de 5 en 1998 significa que el 50% de las citas que la revista ha recibido durante ese año, corresponden a artículos que ha publicado entre 1993 y 1998. Ambos son indicadores de envejecimiento u obsolescencia de las publicaciones. La tercera sección del *Journal Half-Life Listing* clasifica a las revistas de forma ascendente por su semi-vida de citación.

5. Listado por categorías (*Subject Category Listing*): En su primera sección distribuye a las revistas según las áreas de investigación que ocupa, pudiendo encontrarse una publicación en más de una de ellas, y las clasifica en cada área según su IF. En su segunda sección ofrece un listado alfabético de todas las revistas y las áreas de investigación en las que están incluidas.

6. Listado de Referencias Emitidas (*Citing Journal Listing*): Organizado en orden alfabético, muestra las revistas junto a las referencias que ha emitido. A partir del *Citing Journal Listing*, puede conocerse a qué revistas está citando cada publicación, es decir, cuáles son sus fuentes de información, y también qué nivel de autocitación presenta cada publicación.

7. Listado de Citas Recibidas (*Cited Journal Listing*): Estructurado de forma muy similar al anterior, nos proporciona los datos para saber de donde provienen las citas que recibe cada publicación.

3. Objetivos del Estudio

Los objetivos principales de este trabajo han sido: 1) revisar los conceptos bibliométricos básicos que rigen la influencia de las publicaciones y grupos de investigación en ciencias biomédicas, sus limitaciones y las repercusiones que este tipo de análisis y evaluación genera en el campo concreto de la neurocirugía; 2) analizar el estado actual de la producción científica en neurocirugía y, más concretamente, la situación de la neurocirugía española en este contexto; 3) conocer las áreas y tipos de investigación principales en neurocirugía; 4) estudiar la distribución nacional

de la producción científica y su evolución en los últimos años; y 5) exponer la situación de la revista *Neurocirugía* y del conjunto de las publicaciones neuroquirúrgicas, desde el punto de vista de la bibliometría, planteando algunas reflexiones que puedan contribuir a mejorar sus indicadores en el futuro.

4. Material y Métodos

4.1. Fuentes de Información

La principal fuente de información utilizada para la obtención de los datos bibliográficos de este estudio ha sido la base de datos MEDLINE (National Library of Medicine (NLM), Bethesda, USA) debido a su amplio uso, gratuidad y facilidad de acceso vía Internet (<http://www.ncbi.nlm.gov/PubMed/>). Las publicaciones analizadas por esta base de datos no son exactamente las mismas que las contenidas en el JCR, aunque coinciden en una gran mayoría de publicaciones analizadas. Por ello, la obtención de información se amplió cuando fue preciso, mediante búsquedas bibliográficas individualizadas. MEDLINE parece ser además, una base de datos adecuada para estudios bibliométricos españoles en el campo de las ciencias médicas⁴⁵. Sin embargo, tanto MEDLINE como el SCI son bases de datos norteamericanas que presentan un llamativo sesgo hacia las publicaciones de ese país y, en general, hacia las editadas en lengua inglesa⁵⁵. Este aspecto debe tomarse en consideración a la hora de juzgar los resultados obtenidos, si bien hay que aceptar que ambas son, en la actualidad, referencias obligadas en el campo que nos ocupa.

Para establecer el análisis ponderado de los datos absolutos, los datos estadísticos demográficos (población) y económicos (producto interior bruto) generales se obtuvieron del Fondo Monetario Internacional (FMI), a través de su página en Internet (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/1999/02/data/index.htm>), y los últimos datos específicos disponibles sobre el número de investigadores por millón de habitantes y porcentaje del PIB destinado a Investigación y Desarrollo (I+D), desde las páginas web de la UNESCO en Internet (<http://unesco.org/en/stats/statsO.htm>).

4.2. Delimitación del área

La primera dificultad que surge al tratar de llevar a cabo un estudio de este tipo es la delimitación del área a estudiar. El ISI no proporciona un apartado específico para la neurocirugía dentro de su *Subject Category Listing*, y la mayoría de las revistas neuroquirúrgicas se encuentran incluidas en las categorías de Neurociencias y Cirugía. Sin embargo, la literatura que podemos considerar de ámbito neuroquirúrgico es más amplia, sobre todo al existir varios campos multidisciplinarios en los que nuestra especialidad participa al lado de otras, y que reciben aportaciones de todas ellas.

Tabla 1.

Revistas específicamente neuroquirúrgicas analizadas por el ISI durante el año 1998 y ordenadas en función de su IF.

Revista	País de edición	Sociedad / es	IF
<i>Journal of Neurosurgery</i>	EUA	American Association of Neurological Surgeons	3.372
<i>Neurosurgery</i>	EUA	Congress of Neurological Surgeons	2.400
<i>Neurosurgical Clinics of North America</i>	EUA		0.922
<i>Pediatric Neurosurgery</i>	EUA	American Society of Pediatric Neurosurgeons	0.796
<i>Acta Neurochirurgica</i>	Austria	European Association of Neurosurgical Societies	0.748
<i>Surgical Neurology</i>	EUA		0.724
<i>Minimally Invasive Neurosurgery</i>	Alemania	International Society for Pediatric Neurosurgery	0.692
<i>Child's Nervous System</i>	Alemania	European Society for Paediatric Neurosurgery	0.610
<i>British Journal of Neurosurgery</i>	Reino Unido	Korean Society for Pediatric Neurosurgery Society of British Neurological Surgeons	0.538
<i>Neurosurgery Quarterly</i>	EUA		0.500
<i>Neurosurgical Review</i>	Alemania		0.327
<i>Neurochirurgie</i>	Francia	Société de Neurochirurgie de Langue Française Société Française de Neurochirurgie	0.309
<i>Stereotactic and Functional Neurosurgery</i>	Suiza	World Society for Stereotactic and Functiona Neurosurgery American Society for Stereotactic and Functional Neurosurgery	0.284
<i>Zentralblatt für Neurochirurgie</i>	Alemania	Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie	0.222
<i>Critical Reviews in Neurosurgery</i>	Alemania	World Federation of Neurosurgical Societies	0.094
<i>No Shinkei Geka (Neurol Surg Tokyo)</i>	Japón		0.092
<i>Neurocirugía</i>	España	Sociedad Española de Neurocirugía	0.057

Las publicaciones consideradas clásicamente neuroquirúrgicas tienden a presentar un mayor número de contenidos clínicos, mientras que la actividad investigadora básica procedente de los centros neuroquirúrgicos se encuentra muy dispersa en un gran número de revistas. Cualquier criterio que se emplee para centrar este tipo de estudios será seguramente imperfecto. De esta manera, el objetivo principal a la hora de localizar el material bibliográfico ha sido el de lograr la mayor precisión y exhaustividad posible pero manteniendo un perfil de búsqueda constante que otorgue fiabilidad y representatividad a la muestra. Admitimos no obstante, por las propias limitaciones del método empleado, que algunos trabajos puedan haber pasado inadvertidos.

Así, la búsqueda de los trabajos se estratificó en dos niveles. Dentro del primer nivel, se encontrarían las 17 publicaciones analizadas por el ISI que por su enfoque se considerarían específicamente neuroquirúrgicas (Tabla 1). El contenido de estas publicaciones se estudió detalladamente en su totalidad ampliándose la recogida de datos en los casos necesarios acudiendo a otras fuentes al margen de MEDLINE (búsquedas bibliográficas individualizadas).

En un segundo nivel, y con la finalidad de localizar aquellos trabajos realizados por miembros de la comunidad neuroquirúrgica que aparecen en otras publicaciones, se realizó una búsqueda a través de MEDLINE localizando los trabajos cuyos descriptores de afiliación de los autores los señalaran como pertenecientes a un centro neuroquirúrgico. Estos descriptores se formularon para cinco lenguas (inglés, español, alemán, francés e italiano). Dentro de este segundo nivel se analizaron con particular detenimiento los contenidos de las publicaciones periódicas multidisciplinarias en las que la neurocirugía participa de forma significativa, constituyendo uno de los principales puntos de su enfoque editorial y siendo incluso, algunas de ellas el órgano de expresión oficial de sociedades neuroquirúrgicas nacionales. Dentro de este segundo nivel se aceptaron, únicamente aquellos trabajos publicados en revistas que figuraran igualmente en el JCR (es decir, publicaciones con IF), con lo cual el resultado de la búsqueda constituye el producto de la intersección de ambas fuentes.

Hay que tener en cuenta también la limitación que supone el hecho de que, con frecuencia, MEDLINE sola-

Tabla 2.

Relación de los 30 primeros países productores durante 1998 por número de publicaciones, IFacumulado e IFmedio por artículo publicado*

País	Artículos	%	País	IF	%	País	IF / Art
1 Estados Unidos	1.090	36,08	1 Estados Unidos	2.467,911	47,39	1 Finlandia	2,420
2 Japón	641	21,22	2 Japón	995,711	19,12	2 Holanda	2,355
3 Alemania	222	7,35	3 Alemania	336,035	6,45	3 Canadá	2,266
4 Reino Unido	141	4,67	4 Canadá	283,285	5,44	4 Estados Unidos	2,264
5 Canadá	125	4,14	5 Reino Unido	197,064	3,78	5 Suiza	2,195
Francia	125	4,14	6 Italia	117,747	2,26	6 Suecia	2,144
7 Italia	99	3,28	7 Francia	105,770	2,03	7 Noruega	1,771
8 Turquía	89	2,95	8 Holanda	84,785	1,63	8 Japón	1,553
9 España	63	2,09	9 Turquía	78,121	1,50	9 Alemania	1,514
10 India	49	1,62	10 Suiza	72,437	1,39	10 Reino Unido	1,398
11 Holanda	36	1,19	11 India	48,438	0,93	11 Israel	1,333
12 Suiza	33	1,09	12 Noruega	46,042	0,88	12 Sudáfrica	1,319
13 Austria	29	0,96	13 España	38,784	0,74	13 Austria	1,284
14 Corea del Sur	26	0,86	14 Austria	37,248	0,72	14 Bélgica	1,263
Noruega	26	0,86	15 Suecia	32,157	0,62	15 Italia	1,189
16 Bélgica	20	0,66	16 Corea del Sur	26,853	0,52	16 México	1,181
17 China	19	0,63	17 Bélgica	25,260	0,49	17 Dinamarca	1,148
18 Australia	18	0,60	18 Finlandia	24,199	0,46	18 Australia	1,144
19 Israel	15	0,50	19 Australia	20,592	0,40	19 Taiwán	1,103
Suecia	15	0,50	20 Israel	19,990	0,38	20 China	1,045
21 Taiwán	14	0,46	21 China	19,846	0,38	21 Corea del Sur	1,033
22 Arabia Saudí	13	0,43	22 Taiwán	15,445	0,30	22 Argentina	0,995
23 Finlandia	10	0,33	23 Arabia Saudí	11,895	0,23	23 India	0,989
24 Argentina	8	0,26	24 Sudáfrica	9,233	0,18	24 Brasil	0,955
Brasil	8	0,26	25 Hungría	9,165	0,18	25 Arabia Saudí	0,915
Croacia	8	0,26	26 México	8,265	0,16	26 Turquía	0,878
27 Dinamarca	7	0,23	27 Nueva Zelanda	8,263	0,16	27 Francia	0,846
México	7	0,23	28 Dinamarca	8,036	0,15	28 Polonia	0,653
Sudáfrica	7	0,23	29 Argentina	7,962	0,15	29 España	0,616
30 Polonia	6	0,20	30 Brasil	7,640	0,15	30 Croacia	0,530

* Solamente se han considerado aquellos países con más de cinco artículos publicados durante 1998

mente aporta información en su descriptor de afiliación de los autores del primer firmante del trabajo. Por otro lado, existen algunas instituciones en el mundo que agrupan varias especialidades dentro de un mismo Servicio o Instituto y que publican todas sus contribuciones bajo el mismo epígrafe de afiliación con independencia del área que traten. Siguiendo los criterios del ISI, solamente se han considerado para este estudio artículos originales, revisiones, notas técnicas y comunicaciones de casos clínicos, siendo excluidas las editoriales, cartas al editor, resúmenes de comunicaciones o informes de congresos. Se seleccionaron únicamente los artículos con edición nominal en 1998. En el caso de artículos con autores de varias nacionalidades, consideramos como país de origen del trabajo el del primer firmante. El manejo de los datos bibliográficos se realizó mediante el programa informático de gestión bibliográfica Reference Manager v.9.0 (Research Information Systems, Carlsbad, USA).

Para el análisis de la evolución de la producción científica española en Neurocirugía, se realizó una búsqueda bibliográfica a través de Internet sobre la base de datos MEDLINE, recogiendo aquellos trabajos en los que figurara el descriptor "Spain" o "España" como lugar de procedencia de los autores y cuya afiliación correspondiera a un centro neuroquirúrgico, siguiendo la misma línea de búsqueda que la expresada al localizar las publicaciones del segundo nivel. Este estudio se acotó al periodo 1987-1999, excluyéndose los datos procedentes de la revista *Neurocirugía*, a fin de no distorsionar los resultados comparativos. Al no haberse publicado todavía los IF de las publicaciones correspondientes a 1999, aplicamos el IF de 1998 a las publicaciones de ese año como aproximación del IF esperado en 1999.

4.3. Variables estudiadas

Las dos variables biométricas principales analizadas fueron el número total de documentos, como indicador cuantitativo, y el factor de impacto, como medida directa de la influencia y visibilidad de la investigación e, indirectamente, de la teórica calidad de las publicaciones. Ambos fueron clasificados por revista, países de procedencia, áreas geográficas, y tipo y área de investigación. Las áreas de investigación se dividieron en: Neurotraumatología (incluyendo traumatismo craneoencefálico y raquímedular); Patología Vascular (englobando malformaciones vasculares cerebrales y espinales, así como las áreas de isquemia y hemorragia espontánea cerebral y raquímedular); Neuro-oncología (incluyendo tumores intracraneales y raquímedulares); Patología Raquídea (principalmente patología degenerativa incluyendo otras afectaciones raquímedulares no englobadas en las categorías previas); Patología del Nervio Periférico; Funcional (comprendiendo movimientos anormales, epilepsia, dolor, espasticidad y psicocirugía);

Hidrocefalia y Trastornos del Líquido Cefalorraquídeo; Malformaciones Congénitas; Patología Infecciosa; y Miscelánea (incluyéndose aquí aquellos trabajos no clasificables en los anteriores o pertenecientes a varios de ellos, siendo gran parte de los trabajos de este apartado artículos básicos sobre neuroanatomía y neurofisiología general, artículos históricos y artículos de técnica quirúrgica). Todos los trabajos se clasificaron a su vez en estudios clínicos o básicos-experimentales.

Los datos absolutos obtenidos fueron relacionados, con la finalidad de establecer comparaciones ponderadas, con la población y el producto interior bruto (PIB) de cada país, el número de investigadores por millón de habitantes y el porcentaje del PIB destinado a Investigación y Desarrollo (I+D), utilizando como estadístico el coeficiente de correlación de Spearman.

Para el estudio de la contribución y posición de las distintas revistas de la literatura neuroquirúrgica se analizó la distribución de Bradford de las mismas durante 1998. La denominada ley de Bradford⁷ nos muestra que dentro de un área científica determinada existe un núcleo central constituido por unas pocas revistas que reúnen la mayor parte de la información, rodeado por varios grupos o zonas de Bradford, distribuidas de forma concéntrica, que incluyen el mismo número de artículos que el núcleo y que aparecen publicados en un número creciente de revistas. Así, el número de revistas en las distintas zonas de Bradford sería $= 1, n, n^2, \dots, y$, de esta forma, podemos conocer qué revistas reúnen la mayor cantidad de información y tienen un mayor peso dentro de cada disciplina.

El grado de la producción científica de los autores españoles durante el periodo 1987-99 se calculó mediante el Índice de Productividad (IP) de los primeros firmantes. El IP corresponde al logaritmo del número de publicaciones de cada autor y su aplicación se basa en la ley de Lotka³⁵, que señala que el número de autores que publican n trabajos es inversamente proporcional a n^2 , es decir, que existen unos pocos autores que producen una gran cantidad de información, mientras que un gran número de ellos solamente publica de forma ocasional. Mediante el IP podemos clasificar a los autores en pequeños productores (con un solo trabajo y un IP igual a 0), medianos productores (entre 2 y 9 trabajos y un IP mayor de 0 y menor de 1), y grandes productores (con 10 o más trabajos y un IP mayor de 1)³⁸. A partir del IP es fácil calcular el Índice de Transitoriedad (IT) que corresponde al porcentaje que, en un grupo determinado de publicaciones, se atribuye a autores ocasionales o transitorios (los de un solo trabajo y un IP igual a 0)³⁸.

5. Resultados

La producción científica de la comunidad neuroquirúrgica durante 1998 estuvo constituida por un total de 3.021

artículos publicados en 314 revistas. El 64,6% de los trabajos (1.953 artículos) se publicaron en las 17 revistas consideradas específicamente neuroquirúrgicas y que constituyeron el primer nivel de búsqueda. Los restantes 1.068 artículos (35,4%) fueron localizados en un total de 297 publicaciones encuadradas dentro del segundo nivel de búsqueda. La principal diferencia entre los trabajos de los dos niveles fue la mayor presencia de artículos de investigación básica-experimental en las revistas del segundo nivel (50,1%), mientras que en las revistas específicamente neuroquirúrgicas, los trabajos clínicos suponían la gran mayoría (90,2%).

5.1. Principales países productores de información científica en neurocirugía

Un total de 53 países contribuyeron a la producción científica neuroquirúrgica durante el año 1998. Los principales productores de artículos en neurocirugía durante este año fueron los Estados Unidos de América (EUA) con 1.090 artículos (36,1%) seguidos, a considerable distancia, por Japón con 641 artículos (21,2%) y Alemania con 222 artículos (7,4%) (Tabla 2). La producción de los 15 países de la Unión Europea (UE) en su conjunto fue de 781 artículos (25,9%), lo que traduciría un mayor equilibrio en la producción a ambos lados del Atlántico. Así, los tres bloques económicos dominantes (Estados Unidos, Japón y la Unión Europea) se repartirían el 83,2% de la producción total y los integrantes del denominado G-7, grupo que reúne a los siete países más industrializados del planeta, ocuparían igualmente los siete primeros puestos en esta clasificación.

España, con 63 artículos, ocuparía el quinto puesto entre los países de la UE, justo por detrás de los cuatro grandes (Alemania, Reino Unido, Francia e Italia) y el noveno mundial. Esta posición es equiparable a la descrita para nuestro país durante el periodo 1990-93, en el que ocupaba el sexto lugar dentro de la UE por número total de publicaciones biomédicas recogidas en el SC1¹³. La producción científica neuroquirúrgica española supone el 2,1% de la producción mundial y el 8 % en la UE. Estos porcentajes son también similares a los descritos para la producción biomédica en general en España en estudios previos^{13,37}. La incorporación de la revista *Neurocirugía* al JCR ha supuesto que 39 artículos de autores españoles puedan ser contabilizados en esta clasificación. Sin ellos, con únicamente 24 artículos publicados, nuestro país descendería a la decimocuarta posición mundial y a la séptima posición dentro de la UE. La producción total de los países de la comunidad iberoamericana fue de 93 artículos, con solamente siete países representados (España - 63 artículos; Argentina - ocho; Brasil - ocho; México - siete; Portugal - cinco; Chile - uno; Puerto Rico - uno), lo que constituye el 3,1 % de la producción total.

5.2. Factor de Impacto: difusión, visibilidad y teórica calidad de las publicaciones

Si consideramos el IF acumulado como medida indirecta de la calidad de la producción científica en el campo de la neurocirugía, los EUA continúan ocupando la primera posición con una valoración de 2.467,911 (47,4% del IF total generado por la literatura neuroquirúrgica en 1998). Japón se situaría en el segundo lugar con 995,711 (19,1 %) y Alemania en el tercero con 336,035 (6,5%). El IF acumulado de los primeros 30 países se muestra en la Tabla 2. La gran distancia de los EUA respecto al resto de los países se pone más de manifiesto si consideramos que en esta ocasión la suma del IF de los 15 países miembros de la UE alcanza un valor de 1.019,445 (19,6%), muy distante de lo que cabría esperar a partir del número total de artículos. España, con un IF acumulado de 38,794 (0,7%) ocuparía la 13 posición a nivel mundial y la sexta dentro de la UE. Únicamente 2,223 de ese total español corresponde a los 39 artículos publicados en la revista *Neurocirugía*, mientras que los 24 artículos publicados en otras revistas internacionales proporcionaron 36,571. El IF medio de los artículos publicados en la literatura neuroquirúrgica durante 1998 fue de 1,724. Si analizamos el IF medio por artículo de los 30 primeros países productores, solamente siete se encontrarían por encima de este valor, siendo Finlandia, Holanda y Canadá los que ocuparían las tres primeras posiciones. Nuestro país se situaría en el puesto 29º con un IF medio por artículo de 0,616 (Tabla 2).

5.3. La producción científica neuroquirúrgica ponderada

La producción científica de un país, como cualquier otra actividad humana, está condicionada por una serie de variables generales y específicas, que hacen que la valoración exclusiva de los datos absolutos pueda proporcionar una visión distorsionada de la realidad. Los EUA son la principal potencia económica del planeta y el país más poblado de los considerados desarrollados, lo cual hace fácilmente comprensible que ocupen la primera posición como productores de ciencia en casi todas las áreas, no siendo nuestra especialidad ajena a este dominio. Sin embargo, si queremos conocer el rendimiento científico que un país consigue en relación a sus recursos, tendremos que ponderar los datos absolutos en relación a otras variables. La población de un país y, sobre todo, su potencial económico permitirán que puedan destinarse más o menos recursos al campo de la ciencia⁴¹. Así, encontramos unas variables específicas que nos muestran el esfuerzo de cada país en su desarrollo científico: en nuestro estudio las dos variables que se han utilizado para explorar este aspecto concreto han sido el número de investigadores por millón de habitantes y, como variable probablemente más determinante, el porcentaje del PIB destinado a I+D. Como se aprecia en la Tabla 3, resulta llamativo comprobar cómo España, pese al enorme desa-

Tabla 3
Recursos destinados a I+D. Distribución de las variables generales demográficas y económicas.

Población (millones de habitantes)	Investigadores /10 ⁶ hab.	Investigadores	PIB (miles millones de US\$)	% PIB destinado a I+D	Miles de Millones US\$ a I+D
1 China 1317,7	1 Japón 4909	1 EUA 993603	1 EUA 8510,9750	1 Suecia 3,76%	1 EUA 223,839
2 India 970,8	2 Israel 4828	2 Japón 619910	2 Japón 3782,9700	2 Corea 2,82%	2 Japón 105,923
3 EUA 270,3	3 Suecia 3826	3 China 598218	3 Alemania 2159,1580	3 Japón 2,80%	3 Alemania 52,036
4 Brasil 171,0	4 EUA 3676	4 Rusia 529844	4 Francia 1432,6796	4 Finlandia 2,78%	4 Francia 32,235
5 Rusia 147,7	5 Noruega 3664	5 Alemania 231879	5 R. Unido 1397,5555	5 EUA 2,63%	5 R. Unido 27,252
6 Pakistán 139,9	6 Rusia 3587	6 Francia 154598	6 Italia 1185,1874	6 Suiza 2,60%	6 Italia 26,193
7 Japón 126,3	7 Australia 3357	7 India 144649	7 China 1127,2326	7 Alemania 2,41%	7 Canadá 10,023
8 México 98,1	8 Dinamarca 3259	8 R. Unido 144548	8 Brasil 777,2705	8 Israel 2,35%	8 Corea 9,045
9 Alemania 81,9	9 Suiza 3006	9 Ucrania 110035	9 Canadá 603,7929	9 Francia 2,25%	9 Suecia 8,858
10 Turquía 65,8	10 Alemania 2831	10 Corea 101600	10 España 581,2597	10 Italia 2,21%	10 Holanda 7,856
11 Egipto 62,8	11 Finlandia 2799	11 Canadá 82552	11 India 427,0456	11 Holanda 2,08%	11 China 7,440
12 R. Unido 59,0	12 Canadá 2719	12 Italia 74604	12 México 414,9883	12 R. Unido 1,95%	12 Suiza 6,876
13 Francia 58,1	13 Francia 2659	13 Australia 63467	13 Holanda 377,7111	13 Dinamarca 1,95%	13 Australia 6,561
14 Italia 56,6	14 R. Unido 2448	14 Polonia 52677	14 Australia 364,4933	14 Australia 1,80%	14 Brasil 6,296
15 Ucrania 50,7	15 Irlanda 2319	15 España 50706	15 Corea 320,7487	15 Canadá 1,66%	15 España 5,231
16 Corea 46,3	16 Singapur 2318	16 Sudáfrica 46969	16 Argentina 297,9885	16 Irlanda 1,61%	16 Bélgica 4,010
17 Sudáfrica 45,6	17 Bélgica 2272	17 Holanda 34824	17 Rusia 278,0393	17 Bélgica 1,60%	17 Finlandia 3,569
18 España 38,9	18 Eslovenia 2251	18 Suecia 34069	18 Suiza 264,4717	18 Noruega 1,58%	18 Dinamarca 3,395
19 Polonia 38,8	19 Holanda 2219	19 Egipto 28845	19 Taiwan 260,2564	19 Austria 1,53%	19 Austria 3,241
20 Argentina 35,7	20 Corea 2193	20 Brasil 28472	20 Bélgica 250,6431	20 Eslovenia 1,46%	20 India 3,117
21 Canadá 30,4	21 Ucrania 2171	21 Israel 28472	21 Suecia 235,5824	21 Chequia 1,20%	21 Rusia 2,447
22 Nepal 23,5	22 Croacia 1916	22 Argentina 23564	22 Austria 211,8554	22 Singapur 1,13%	22 Noruega 2,318
23 Taiwan 22,1	23 Bulgaria 1747	23 Bélgica 22799	23 Suiza 21531	23 N. Zelanda 1,04%	23 Israel 2,301
24 Malasia 22,0	24 N. Zelanda 1663	24 Suiza 21531	24 Dinamarca 174,1033	24 Croacia 0,92%	24 México 1,369
25 A. Saudi 20,4	25 Austria 1627	25 México 20999	25 Polonia 163,9313	25 Pakistán 0,90%	25 Irlanda 1,369
26 Australia 18,9	26 Polonia 1358	26 Turquía 19140	26 Noruega 146,7287	26 España 0,88%	26 Polonia 1,262
27 Holanda 15,7	27 Italia 1318	27 Dinamarca 17224	27 Sudáfrica 133,3815	27 Rusia 0,88%	27 Argentina 1,132
28 Grecia 10,5	28 España 1305	28 Noruega 16239	28 Finlandia 128,3691	28 Brasil 0,81%	28 Singapur 0,954
29 Chequia 10,3	29 Chequia 1222	29 Finlandia 14314	29 Grecia 120,7235	29 Polonia 0,77%	29 Sudáfrica 0,934
30 Hungría 10,1	30 Portugal 1182	30 Austria 13185	30 A. Saudi 116,3257	30 India 0,73%	30 Turquía 0,893

Tabla 4.

Correlación entre la población, producto interior bruto (PIB) y recursos destinados a investigación con la producción científica en Neurocirugía en 21 países desarrollados (Estadístico: rho de Spearman).

	Población	PIB	Investigadores*	PIB a I+D*
Artículos	0,85	0,96	0,91	0,89
IF acumulado	0,77	0,91	0,86	0,89

Muestra constituida por los 15 países de la UE, Noruega, Suiza, EUA, Canadá, Japón y Australia.

* Luxemburgo ha sido excluido por falta de datos.

Tabla 5

Ponderación del número de artículos publicados e IF acumulado con el PIB y porcentaje del PIB destinado a I+D en 20 países desarrollados

Artículos / PIB		Artículos / PIB a I+D		IF / PIB		IF / PIB a I+D	
1	Canadá 0,207	1	Canadá 12,471	1	Canadá 0,469	1	Canadá 28,264
2	Noruega 0,177	2	España 12,043	2	Noruega 0,314	2	Noruega 19,860
3	Japón 0,169	3	Noruega 11,215	3	EUA 0,290	3	Austria 11,491
4	Austria 0,137	4	Austria 8,947	4	Suiza 0,274	4	EUA 11,025
5	Holanda 0,130	5	Grecia 8,812	5	Japón 0,263	5	Grecia 10,620
6	EUA 0,128	6	Portugal 7,448	6	Finlandia 0,189	6	Suiza 10,534
7	Suiza 0,125	7	Holanda 6,237	7	Austria 0,176	7	Japón 9,400
8	España 0,108	8	Japón 6,052	8	Alemania 0,156	8	España 7,414
9	Alemania 0,103	9	Reino Unido 5,174	9	Reino Unido 0,141	9	Reino Unido 7,231
10	Reino Unido 0,101	10	Bélgica 4,987	10	Suecia 0,137	10	Finlandia 6,781
11	Francia 0,087	11	EUA 4,870	11	Holanda 0,128	11	Alemania 6,458
12	Italia 0,084	12	Suiza 4,799	12	Bélgica 0,101	12	Bélgica 6,299
13	Bélgica 0,080	13	Alemania 4,266	13	Italia 0,099	13	Holanda 6,165
14	Finlandia 0,078	14	Francia 3,878	14	Francia 0,074	14	Italia 4,495
15	Suecia 0,064	15	Italia 3,780	15	España, 0,067	15	Suecia 3,630
16	Australia 0,049	16	Finlandia 2,802	16	Australia 0,056	16	Francia 3,281
17	Portugal 0,046	17	Australia 2,744	17	Grecia 0,050	17	Portugal 3,143
18	Grecia 0,041	18	Irlanda 2,191	18	Dinamarca 0,046	18	Australia 3,139
19	Dinamarca 0,040	19	Dinamarca 2,062	19	Irlanda 0,041	19	Irlanda 2,539
20	Irlanda 0,035	20	Suecia 1,693	20	Portugal 0,019	20	Dinamarca 2,367

rollo que ha experimentado en los últimos años, y que la sitúa como 10ª potencia económica mundial por PIB, continúa apareciendo en unas posiciones inferiores en el campo de los recursos dirigidos a la ciencia de lo que cabría esperar³³. Nuestro país destina únicamente el 0,9% de su PIB a I+D, lo que le sitúa en el puesto 26º en este aspecto, a la altura de países como Croacia, Pakistán, Rusia, Brasil o Polonia, y muy lejos de la media del 1,9% que destinan los países de la UE. Como ejemplo de la gran distancia que queda por recorrer podemos decir que el PIB de España es 14,6 veces inferior al de los EUA y 3,7 veces menor que el de Alemania. La inversión en I+D es, respectivamente, 42,8 y 9,9 veces menor que la de estos países.

Para estudiar la relación entre estas variables demográficas y económicas (indicadores de input) y la producción científica en neurocirugía (indicadores de output)⁵, hemos analizado la situación en una muestra constituida por 21 países desarrollados, comprobando la alta correlación que existe entre todas ellas pero, sobre todo, entre su PIB y los recursos que destina a investigación (Tabla 4). Esta estrecha relación entre el PIB y otras variables socioeconómicas, y la producción científica, ya se ha apuntado en el pasado en otras áreas^{8,22,27}. Si relacionamos directamente las dos variables más importantes (PIB y porcentaje del PIB destinado a I+D) con la cantidad (número de artículos) y la teórica calidad (IF acumulado) de la producción neuroquirúrgica de cada país, podemos obtener una visión más real de a qué nivel están rindiendo en este terreno. En la Tabla 5 hemos reflejado los resultados de esta ponderación en 20 países desarrollados. Desde este punto de vista podemos encontrar países con un alto índice de producción científica neuroquirúrgica en relación a su potencial económico y recursos destinados al desarrollo científico, como Canadá, Noruega o Austria, y otros que mantienen una posición equilibrada entre los datos de producción absoluta y ponderada, como Japón o los EUA. Aunque no aparece reflejado en la Tabla 5, tendríamos que destacar también la buena situación por estos indicadores de otros países, como Turquía, Croacia o Israel. Esta buena posición en la valoración de la producción científica ponderada de países relativamente pequeños también ha sido señalada en el pasado en otras áreas de investigación^{4,30,42}.

El análisis de la situación de España es realmente interesante. Si nos centramos sobre los datos de IF ponderado, evitando así la distorsión que los artículos procedentes de *Neurocirugía* pudieran ejercer en un análisis sobre la producción global, apreciamos cómo nuestro país se sitúa en una posición más que aceptable al relacionar el IF obtenido con la disposición de medios económicos (porcentaje del PIB destinado a I+D). Esto podría interpretarse como un buen aprovechamiento de los recursos por parte de los investigadores. Sin embargo, el llamativo descenso de puestos en la relación IF / PIB nos indica que nuestro país está

ocupando una posición muy inferior a lo que cabría esperar de él en relación a su potencial económico. Esta baja posición de la producción científica española ponderada con indicadores demográficos y económicos también ha sido descrita por otros autores que analizaron la contribución global española en el área biomédica³⁷.

5.4. Áreas y Tipo de investigación en Neurocirugía

El 75,9% de la producción científica neuroquirúrgica publicada se orienta a la investigación clínica. Este tipo de investigación se concentra, además, en las publicaciones específicamente neuroquirúrgicas (las consideradas dentro del primer nivel de búsqueda), donde los trabajos de investigación básica-experimental solamente constituyen el 9,8% de los artículos publicados. Esto muestra que los neurocirujanos tienden a publicar sus trabajos básicos en otro tipo de publicaciones generalmente mucho más específicas. Si consideramos el peso de la investigación básica como un índice de mayor desarrollo científico, apreciamos cómo se acentúa el dominio de los Estados Unidos con el 44,2% de la investigación básica (321 artículos) y de Japón con el 26,3% (191 artículos). Alemania aparece en el tercer lugar, como primera potencia europea, con el 6,6% de la producción básica (48 artículos). La producción de la UE en su conjunto constituye el 16,1%, y España aporta 6 trabajos (0,8%). Estos datos ponen de manifiesto la debilidad de la UE frente a los EUA y Japón en el terreno de la investigación básica en neurocirugía.

Analizando las áreas de investigación en las que se situarían los trabajos publicados, se aprecia cómo los artículos relacionados con la neuro-oncología (855 artículos - 28,3%) y la patología vascular (635 artículos - 21 %) son los que ocupan las dos primeras posiciones, destacando también el auge de la neurotraumatología y la neurocirugía funcional (Gráfico 1). Si comparamos estos resultados con los

Gráfico 1

Número de artículos por áreas de investigación en la literatura neuroquirúrgica durante 1998

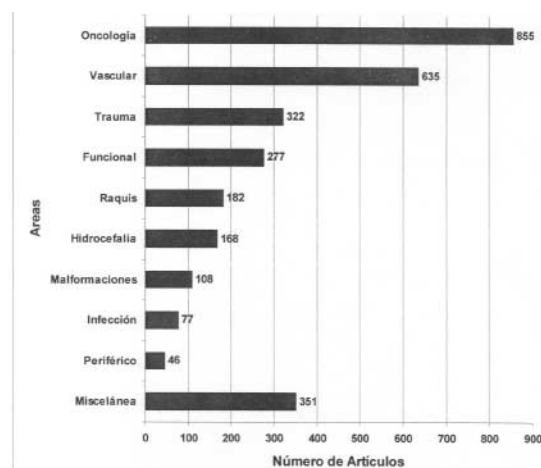
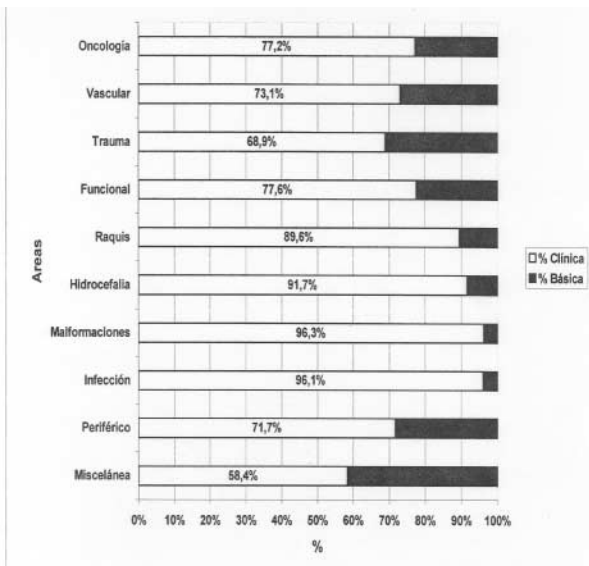


Gráfico 2
Distribución porcentual de la investigación clínica y básica en las distintas áreas



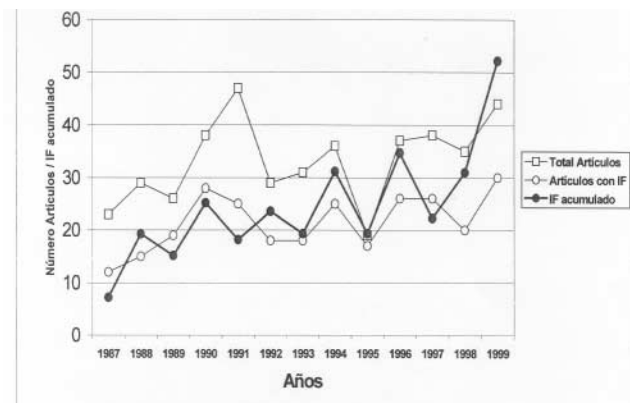
comunicados por Davis sobre la producción científica de los 50 primeros neurocirujanos norteamericanos que desarrollaron sus carreras entre 1896 y 1980, podemos apreciar cómo destaca el importante ascenso de la patología vascular y funcional, mientras que la neuro-oncología y la neurotraumatología mantienen las mismas posiciones^{17,18}. El mayor o menor interés de las distintas áreas de la neurocirugía a lo largo de la historia se ha relacionado con las posibilidades y problemáticas terapéuticas vigentes en cada momento¹⁸. Si examinamos cada área por separado y analizamos la distribución de la investigación básica en cada una, podemos obtener una cierta visión de aquellas más dinámicas y que despertan un mayor interés en este sentido en la comunidad neuroquirúrgica (Gráfico 2). En el área de neurotraumatología, por ejemplo, el 31,1 % de todo lo publicado corresponde a investigación básica. Llama también la atención, la importante presencia de este tipo de investigación en el apartado miscelánea (41,6%), por la importante presencia de trabajos sobre neuroanatomía y neurofisiología general clasificados en este epígrafe.

5.5. La evolución de la producción científica española en el periodo 1987-1999

La producción científica neuroquirúrgica española recogida desde MEDLINE a lo largo de los 13 años del periodo estudiado fue de 432 artículos, con 279 de ellos incluidos en publicaciones analizadas por el ISI (64,6%), y muestra una tendencia favorable, apreciable no tanto por el incremento en el número total de trabajos publicados, sino por el aumento de la teórica calidad de los mismos como señala el IF acumulado (Gráfico 3).

Por Comunidades Autónomas (CCAA), Madrid con 144

Gráfico 3
Evolución de la producción española en neurocirugía por número de artículos publicados e IF acumulado



artículos representa un tercio de las aportaciones españolas en este periodo, seguida a considerable distancia por Cataluña (55 artículos - 12,7%) y Murcia (37 artículos - 8,6%). La distribución de los trabajos por CCAA se expone en el Gráfico 4. Basándonos en los datos proporcionados por Carrillo en 1997¹⁴, podemos calcular el índice de trabajos por neurocirujano y año en España y su distribución por CCAA, que quedan reflejados en la Tabla 6 y el Gráfico 5. Esta distribución nos señala a Murcia, Navarra y Madrid como las CCAA donde los neurocirujanos presentan una mayor actividad en este sentido. La media nacional anual de publicaciones por neurocirujano en España durante el periodo estudiado fue de 0,07, en la línea del dato de 0,05 publicaciones anuales por médico atribuido a España para el año 1990¹⁹. Este dato supondría que, como promedio, un neurocirujano español publica un artículo cada catorce

Gráfico 4
Distribución de la producción científica neuroquirúrgica española por Comunidades Autónomas en el periodo 1987 - 1999

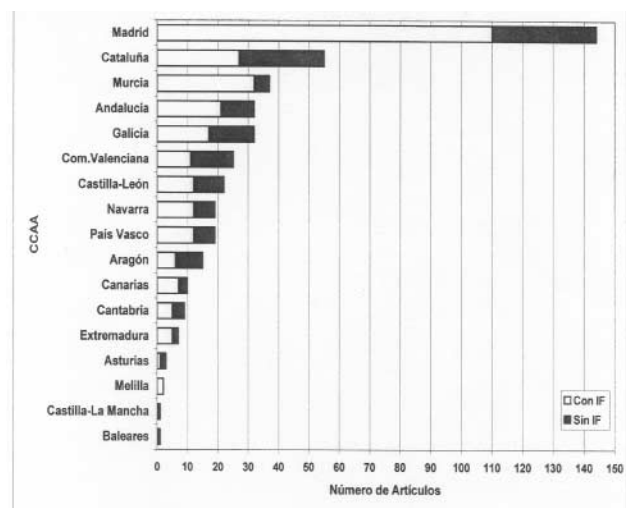


Tabla 6
Relación de artículos por neurocirujano español y año durante el periodo 1987 - 1999, distribuidos por Comunidades Autónomas.

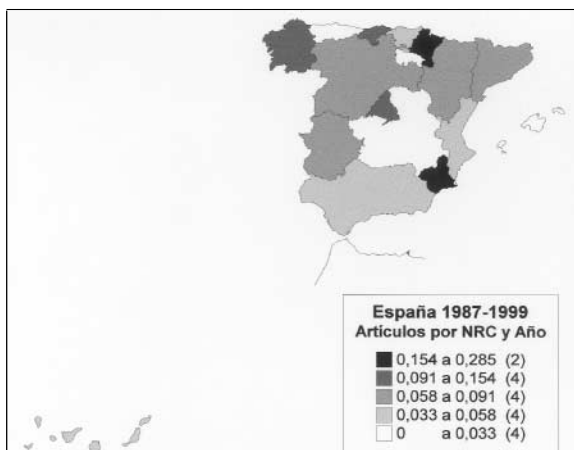
CCAA	Neurocirujanos*	Artículos	Indice Artículo / Neurocirujano/ Año
Murcia	10	37	0,285
Navarra	6	19	0,244
Melilla	1	2	0,154
Madrid	100	144	0,111
Cantabria	7	9	0,099
Galicia	27	32	0,091
Extremadura	6	7	0,090
Cataluña	62	55	0,068
Aragón	17	15	0,068
Castilla - León	29	22	0,058
País Vasco	32	19	0,046
Comunidad Valenciana	43	25	0,045
Andalucía	68	32	0,036
Canarias	23	10	0,033
Castilla - La Mancha	3	1	0,026
Asturias	15	3	0,015
Baleares	8	1	0,010

* Adaptado de Carrillo¹⁴, datos publicados en 1997.

años. Sin embargo, y como es evidente, estos datos deben entenderse como orientativos; en primer lugar por las limitaciones del método de búsqueda empleado, y en segundo lugar por las inherentes a toda evaluación estadística de datos. Basten para ello dos ejemplos: 34 de las 37 publicaciones procedentes de la Comunidad Autónoma de Murcia tienen al mismo autor como primer firmante. Por otro lado, 25 autores son los primeros firmantes del 60% de las publicaciones españolas de este periodo. Todo ello redunda en el

Gráfico 5

Representación por Comunidades Autónomas de la producción científica neuroquirúrgica media por año y neurocirujano en España (datos de la Tabla 6)



hecho de que en la producción científica existe un pequeño núcleo de autores muy productivos, mientras que la gran mayoría publica muy esporádicamente o no lo hace nunca. En este sentido, los datos sobre el Índice de Productividad (IP) de los primeros firmantes de los trabajos se muestran en la Tabla 7. El Índice de Transitoriedad (IT) de la neurocirugía española para los primeros firmantes en este periodo fue de 23,4%.

5.6. Análisis de las revistas de la literatura neuroquirúrgica y de la posición actual de la revista Neurocirugía

El JCR correspondiente a 1998 da entrada a seis nuevas publicaciones de ámbito neuroquirúrgico. Junto con *Neurocirugía*, aparecen por primera vez *Critical Reviews in Neurosurgery*, *Neurological Surgery* (Tokyo), *Neurosurgery Quarterly*, *Zentralblatt für Neurochirurgie*, y reaparece tras un paréntesis de seis años de ausencia, *Stereotactic and Functional Neurosurgery*. De las 17 publicaciones consideradas como estrictamente neuroquirúrgicas, seis están editadas en los EUA y 13 utilizan como lengua el inglés. Las cuatro primeras publicaciones por IF en el año 1998 son revistas norteamericanas (Tabla 1). Todo esto pone más de manifiesto el dominio de los EUA en el campo de la literatura neuroquirúrgica, pero también el sesgo de las bases de datos más utilizadas en la actualidad, y entre ellas del ISI, hacia la literatura norteamericana y, en general, hacia la publicada en lengua inglesa. Del mismo modo, las publica-

Tabla 7
Distribución por índice de Productividad (IP) de los primeros firmantes de los artículos españoles en el periodo 1987 - 1999

IP	Número de artículos / autor (N)	Número de autores con N artículos
0	Pequeños productores	1
0,30	Medianos productores	2
0,47		3
0,60		4
0,69		5
0,77		6
0,84		7
0,90		8
0,95		9
1	Grandes productores	10
1,04		11
1,07		12
1,14		14
1,27		19
1,53		34
1,61		41

El IP de los autores corresponde al logaritmo de su número de publicaciones. Según la ley de Lotka, existe una relación exponencial e inversamente proporcional entre el número de autores y el número de trabajos que publican. En la literatura científica existe un pequeño grupo de grandes productores en un extremo y un gran grupo de autores ocasionales en el otro.

ciones editadas en los EUA muestran una mayoritaria presencia de trabajos de su misma nacionalidad mientras que, salvo en el caso de revistas nacionales, las publicaciones internacionales en lengua inglesa editadas en otros países dan cabida a un abanico más extenso de procedencias, no mostrando un predominio tan evidente de autores de una nacionalidad concreta (Tabla 8).

Dentro del segundo nivel de búsqueda, entre las publicaciones especialmente analizadas por presentar contenidos multidisciplinarios que afectan a la neurocirugía, el grado de contribución de los neurocirujanos es desigual. En el extremo superior, destacan *Neurological Research* (donde un 61 % de los trabajos están realizados por neurocirujanos), *Journal of Neurotrauma* (51 %), o *Journal of Neuro-Oncology* (50%), y en el inferior los casos de *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* (8%), *Brain Injury* (8%) o *Pain* (2%). Podemos encontrar otras publicaciones en este segundo nivel, no consideradas a priori como lugares de relevante aportación científica por parte de la comunidad neuroquirúrgica, y que cuentan con una mayor presencia de trabajos realizados por neurocirujanos. La distribución por zonas de Bradford para la literatura de nuestra especialidad durante 1998 se muestra en la Tabla 9. *Neurocirugía* aparecería situada en la zona 6.

Los primeros datos bibliométricos de la revista *Neuro-*

cirugía en su estrenada incorporación al JCR, nos muestran a nuestra publicación con un IF de 0,057 generado a partir de 5 citas recibidas a los 87 artículos publicados en 1996 y 1997. Este IF la sitúa en la última posición de las 17 revistas consideradas, en el puesto 194 sobre las 201 publicaciones incluidas por el JCR en la categoría de Neurociencias, y en el 5.053 del total de 5.467 revistas analizadas por el JCR en 1998. El *Immediacy Index de Neurocirugía* en 1998 ha sido de 0,024 (1 cita recibida en 1998 a los 41 artículos publicados en este año). Esta situación no es preocupante para una revista que inicia su andadura en el JCR y que además utiliza un idioma distinto al inglés, y debe contemplarse desde la perspectiva de que por detrás de ella están todas las demás publicaciones neuroquirúrgicas que ni siquiera aparecen indizadas.

Un total de 40 citas a todos los años han sido contabilizadas por el JCR a *Neurocirugía* durante 1998: la principal fuente de citas es la propia revista *Neurocirugía* (24 citas), seguida de *Revista de Neurología* (10 citas), *Journal of Neurosurgery* (5 citas) y *Neurosurgery* (1 cita). Las revistas más citadas por *Neurocirugía* fueron *Journal of Neurosurgery* (180 referencias), *Neurosurgery* (88 referencias), *Surgical Neurology* (37 referencias) y *Acta Neurochirurgica* (31 referencias). La constatación de *Neurocirugía* como fuente de citas (*Citation Source*) para el ISI, hecho

Tabla 8
 Procedencia de los artículos de las 17 revistas específicamente neuroquirúrgicas analizadas por el ISI (en %). Datos de 1998

	EUA	JAP	ALE	RU	CAN	FRA	ITA	TUR	ESP	IND	HOL	Resto
Journal of Neurosurgery	51.4	17.4	3.4	4.9	5.2	2.1	2.4	0.9	0.6	0.9	2.8	7.9
Neurosurgery	57.2	13.3	6.4	2.8	4.4	3.0	1.7	2.2	0.0	0.8	1.4	6.9
Neurosurgical Clinics of North America	91.3	0.0	0.0	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
Pediatric Neurosurgery	69.3	3.0	3.0	4.0	6.9	2.0	3.0	1.0	0.0	2.0	0.0	6.0
Acta Neurochirurgica	7.8	27.8	16.6	2.0	0.5	3.4	4.4	5.4	2.9	2.0	2.9	24.4
Surgical Neurology	44.6	27.1	5.1	1.7	1.1	2.8	3.4	2.8	1.7	1.1	0.0	8.5
Minimally Invasive Neurosurgery	14.3	11.9	21.4	4.8	0.0	0.0	9.5	14.3	0.0	0.0	0.0	23.8
Child's Nervous System	11.6	16.5	7.4	5.8	5.8	1.7	17.4	6.6	4.1	5.8	0.8	16.5
British Journal of Neurosurgery	1.0	8.9	3.0	41.6	1.0	4.0	3.0	0.0	0.0	18.8	1.0	17.6
Neurosurgery Quarterly	37.5	4.2	0.0	8.3	4.2	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	4.2	37.5
Neurosurgical Review	1.8	17.5	12.3	0.0	0.0	0.0	14.0	38.6	0.0	3.54	0.0	12.3
Neurochirurgie	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
Stereotactic and Functional Neurosurgery	36.8	12.3	0.0	0.0	7.0	8.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	33.4
Zentralblatt für Neurochirurgie	0.0	0.0	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Critical Reviews in Neurosurgery	33.3	21.4	7.1	0.0	4.8	4.8	14.3	2.4	0.0	0.0	0.0	11.9
No Shinkei Geka (Neurol Surg Tokyo)	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Neurocirugía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95.1	0.0	0.0	4.9

EUA= Estados Unidos; JAP= Japón; ALE= Alemania; RU= Reino Unido; CAN= Canadá; FRA= Francia; ITA= Italia; TUR= Turquía; ESP= España; IND= India; HOL= Holanda

Tabla 9
Distribución por zonas de Bradford para las revistas de la literatura neuroquirúrgica en 1998

Zona de Bradford	Número de Revistas	Número de Artículos	Constante de Bradford
1	1	362	
2	1	327	1,00
3	2	380	2,00
4	3	353	1,50
5	5	399	1,67
6	7	340	1,40
7	21	345	3,00
8	96	337	4,57
9	178	178	1,85

La distribución por zonas de Bradford muestra la concentración de la información para un área determinada en un núcleo central de revistas alrededor del cual se disponen concéntricamente un número cada vez mayor de revistas que agrupan el mismo número de artículos que el núcleo. Las revistas que ocuparían cada una de las 6 primeras zonas de Bradford serían: Zona 1: *Neurosurgery* (362 artículos); Zona 2: *J Neurosurg* (327 a.); Zona 3: *Acta Neurochir* (Wien) (205 a.) y *Surg Neurol* (175 a.); Zona 4: *No Shinkei Geka* (125 a.), *Childs Nerv Syst* (121 a.) y *Pediatr Neurosurg* (107 a.); Zona 5: *Br J Neurosurg* (101 a.), *Neurol Res* (84 a.), *Neurosurg Clin N Am* (80 a.), *J Neurooncol* (69 a.) y *Neurochirurgie* (65 a.); Zona 6: *Spine* (59 a.), *Stereotact Funct Neurosurg* (57 a.), *Neurosurg Rev* (57 a.), *Crit Rev Neurosurg* (42 a.), *Minim Invas Neurosurg* (42 a.), *J Neurotrauma* (42 a.) y *Neurocirugía* (41 a.).

que no ocurre siempre para las revistas noveles analizadas por esta institución, abre un camino para aumentar el IF de nuestra revista, el de las autocitas, sobre el que profundizaremos en la discusión. Por último, la vida media de las referencias emitidas por *Neurocirugía* (*citing half life*) es superior a los 10 años, lo que indica una utilización por parte de los autores de una literatura considerablemente antigua.

6. Discusión

6.1. La bibliometría como método de evaluación de la actividad científica y sus limitaciones en el campo de la neurocirugía

Los indicadores bibliométricos constituyen la herramienta más utilizada en la actualidad para cubrir la difícil tarea de cuantificar y evaluar la actividad científica de una forma objetiva. Son muchas veces responsables de decisiones relevantes que afectan a la concesión de ayudas a la investigación o al juicio de la actividad de un investigador, grupo o centro^{15,12}. Sin embargo, como toda herramienta, es necesario un uso racional de la misma que evite errores de interpretación y permita aprovechar justamente la información que nos proporciona. En general, los indicadores bibliométricos señalan con objetividad aspectos concretos de la realidad, constituyendo primariamente datos numéricos sobre fenómenos sociales de la actividad científica relativos a la producción, transmisión y consumo de la información³⁶. Para su interpretación deben contemplarse de forma conjunta y en su contexto, que varía dependiendo del área de estudio. Por ejemplo, cuando hablamos de IF

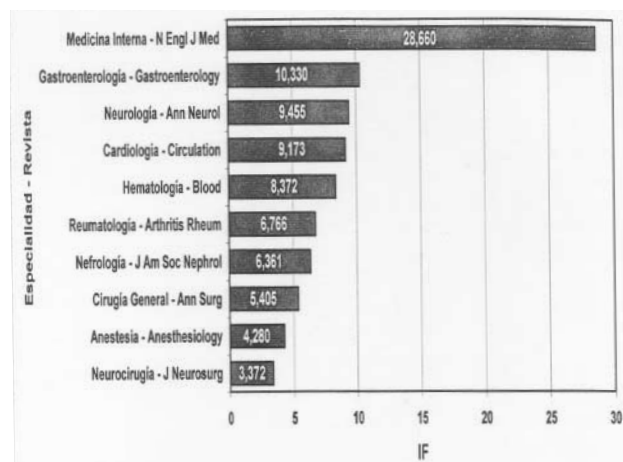
debemos recordar que este parámetro corresponde a una publicación periódica, que es variable, y que por sus características nos da información de un periodo de tiempo concreto. Por extensión, se tiende a utilizar el IF de las revistas para valorar la calidad individual de los artículos que aparecen en ellas y, más aún, la de los propios autores. Esto es una práctica usual pero incorrecta. La gran virtud de los indicadores bibliométricos es su objetividad^{5,12,18,60}, pero se muestran insuficientes para valorar de forma individual la calidad y la relevancia del trabajo de un investigador o grupo. Un sistema ideal de evaluación debería complementar la objetividad de los indicadores bibliométricos con la cualificación de la revisión por pares (*peer review*), método este último característicamente subjetivo^{5,12,18,24,31,39,59}.

Las bases de datos del ISI y, en general, los estudios bibliométricos basados en el recuento de citas, presentan unos sesgos evidentes que es importante conocer^{2,5,12,31,37,38,41,42,45,52,59,61}. El ISI incluye citaciones a libros o a capítulos de libros pero no incluye las citaciones de este tipo de publicaciones; omite publicaciones gubernamentales y de agencias internacionales o nacionales; la cobertura a revistas publicadas en inglés es mucho mayor que la de otras lenguas, y la presencia de publicaciones procedentes de los EUA mucho mayor comparativamente, que las de otras zonas geográficas; las áreas básicas están mejor representadas que las aplicadas o clínicas; presenta también sesgos en los patrones de citación de forma que las autocitas no están excluidas, y suponen muchas veces más del 10% de las citas que reciben las publicaciones; muchas revistas de bajo IF no son consideradas fuentes de citación (*citing journals*) sino solamente revistas que pueden recibir

citadas (*cited-only journals*), sobre todo durante sus primeros años de inclusión en el JCR, por lo que sus autocitas, la principal fuente de citas muchas veces en estas revistas, quedan paradójicamente excluidas³¹; esto favorece a las grandes y más antiguas revistas y agranda más aún las diferencias. Los artículos de revisión y metodológicos son con frecuencia muy citados. Es por esto que las publicaciones centradas en revisiones de la literatura suelen disfrutar de IF muy saludables, pudiéndose llegar a la paradójica situación de que los artículos de revisión enmascaren los originales. El cálculo del IF que realiza el ISI excluyendo del denominador (artículos fuente) a las cartas publicadas pero contabilizando las citas a éstas en el numerador, favorece de forma manifiesta a aquellas revistas con importantes secciones de correspondencia y que reciben un gran número de citas. El conocimiento de todos estos sesgos ha llevado a alterar de forma poco ética aunque por desgracia legal, el comportamiento editorial de algunas revistas y grupos, con la finalidad de aprovecharlos en su propio beneficio^{3,5,25,54,61}.

La valoración comparativa de la producción científica guiada por los indicadores bibliométricos puede ser válida cuando se realiza sobre grandes muestras o cuando se establece en el contexto de una misma área de investigación^{5,39}. Es bien conocido que los hábitos de publicación varían enormemente entre las disciplinas básicas y clínicas^{29,31,37}. La validez de los indicadores bibliométricos es máxima en aquellas áreas en las que las publicaciones son un resultado esencial de la investigación, como sucede en las áreas básicas, y menor en áreas tecnológicas o aplicadas⁵. En el conjunto de la producción científica biomédica, la neurocirugía puede considerarse una disciplina minoritaria, fundamentalmente clínica, y que debido al mal uso de estos indicadores es “maltratada” con frecuencia por ellos. Las revistas neuroquirúrgicas constituyen aproximadamente el 0,3% de todas las revistas biomédicas incluidas en las principales bases de datos³⁷. Probablemente el esfuerzo necesario para publicar un artículo en las revistas de máximo IF en neurocirugía y la relevancia de éste dentro de la comunidad neuroquirúrgica, sean similares a los que para otros autores de otras especialidades supondría publicar en las revistas de más prestigio de sus disciplinas. Sin embargo, el premio en forma de IF es, con frecuencia, considerablemente menor. Esto no supondría en sí mismo un problema, si las comparaciones se establecieran en un solo campo. Pero las cosas cambian cuando en la “competición” entran en liza disciplinas distintas, que no parten de la misma línea de salida al presentar grandes diferencias en la valoración que se establece de sus revistas de referencia (Gráfico 6). Como toda disciplina minoritaria, con un volumen relativamente pequeño de trabajos publicados anualmente, la asimilación de los nuevos avances y la aparición de éstos es más lenta. Igualmente lo es la posibilidad de producir resultados expe-

Gráfico 6
Comparación de las revistas de máximo factor de impacto en 1998 en algunas disciplinas clínicas



rimentales y clínicos sobre la base de las nuevas ideas. Las disciplinas clínicas presentan además una característica de pervivencia de los trabajos más larga que las básicas⁵. La constitución actual del IF contabilizando únicamente las citas de los dos años previos penaliza este tipo de hábitos, favoreciendo a las disciplinas básicas en las cuales el ritmo de publicación y citación de los trabajos es más ágil^{5,29}. El propio ISI se plantea para paliar estas situaciones el cálculo del IF a cinco años, o la creación de índices de citas partiendo de revistas de disciplinas y zonas geográficas determinadas^{24,31,38}.

6.2. La situación actual de la revista Neurocirugía: cómo mejorar la calidad, difusión e indicadores bibliométricos de nuestra revista

Existe una conexión evidente entre la calidad editorial de una publicación (léase, normalización según los estándares de publicación), difusión y accesibilidad de sus contenidos, y citación de los mismos. Lograr un óptimo nivel en estos tres aspectos unido a la presencia de unos contenidos de calidad es la mejor receta para conseguir elevar el prestigio e influencia de una publicación. El conocimiento y la inquietud por conseguir estos objetivos fue expresado con claridad hace poco más de un año por el editor de *Neurocirugía*³².

Aunque no es el fin de este trabajo realizar un análisis del proceso editorial de la revista, apuntaremos algunos aspectos que creemos pueden considerarse. En primer lugar, el estricto cumplimiento de la normativa ISO y las recomendaciones de otros organismos e investigadores relacionados con la edición científica^{16,34}. Las pérdidas de información o los errores en el recuento de citas en los estudios bibliométricos, donde no existe un control normativo a posteriori en el proceso de recuperación de la información, y la dificultad para acceder a las bases de datos de mayor difusión,

que suelen ser muy exigentes con la calidad de los contenidos que cubren^{20,23}, pueden deberse al incumplimiento de las normas de publicación establecidas^{9,33}. Como ejemplos de ello puede mencionarse la estructuración uniforme de los resúmenes, la utilización de palabras clave predefinidas según las bases de datos, la estandarización en los apellidos de los autores de origen hispano (utilizando únicamente el primer apellido o separando los dos por un guión)^{26,28}, la correcta disposición de cabeceras y pies con los datos de la revista, autor, trabajo y referenciación, y una larga serie de detalles, que pueden consultarse con más detenimiento acudiendo a las fuentes especializadas, y que superan los objetivos de este trabajo. En segundo lugar, la profundización y mejora en el proceso de revisión de los artículos por pares (*peer-review*) es otro de los aspectos a considerar. Debemos recordar que para elevar el IF de una publicación más vale calidad que cantidad⁵⁶, y que un número elevado de artículos de baja calidad no contribuye sino a disminuirlo. El aumento en la periodicidad de la revista que se ha producido entre 1998 y 1999 (de cuatro a seis números anuales) debería responder a esta idea y no únicamente a la necesidad de dar salida a un número elevado de artículos recibidos. El objetivo de lograr un nivel de excelencia en el proceso de revisión de los artículos es un aspecto fundamental, pues hoy se considera éste el eje de la publicación científica válida y de calidad, y debe ser transparente contando con una estructuración bien definida (revisores de contenidos, estilo, estadística y bibliografía). Por último, la velocidad en la publicación desde la aceptación del trabajo también es un objetivo importante a cubrir⁴⁰. Si tenemos en cuenta que el IF es un índice que se aplica a las citas recibidas en los dos años previos, y que la principal fuente de citas a *Neurocirugía* en la actualidad es la propia revista *Neurocirugía*, perderemos IF por quedar éstas anticuadas si el proceso de dar luz a estos trabajos se alarga innecesariamente. En este sentido podríamos señalar que solamente el 4,6% de las referencias aparecidas en los artículos de la revista durante 1998 corresponden a los años 96 y 97 (los utilizados para el cálculo del IF de 1998). Este dato es considerablemente inferior al de otras revistas neuroquirúrgicas. Si bien, por un lado, la interpretación de este dato puede encontrar su causa en una utilización de una literatura más antigua por parte de los autores, la explicación más probable es la de un proceso editorial excesivamente lento. La presencia en la primera página del artículo de las fechas de recepción, revisión y aceptación de los trabajos, además de cumplir con la normativa ISO, supondría en este sentido un ejercicio de transparencia editorial.

La difusión y visibilidad de una revista es también uno de los aspectos clave a considerar. En este sentido, se ha sugerido la utilización del idioma inglés como lengua de expresión científica en las publicaciones científicas en general, y de forma especial en las publicaciones neuro-

quirúrgicas⁵⁷ y biomédicas españolas⁵⁸, lo que teóricamente facilitaría su difusión a nivel mundial¹² aunque esta opinión no es compartida de forma unánime^{37,40}. El inglés es en la actualidad el idioma científico dominante, situándose incluso en nuestro país como idioma científico de referencia a partir de 1965⁴³. Sin embargo, la extensión de la lengua española en el mundo, unida a la carencia de otras publicaciones en nuestro idioma incluidas en el JCR en el campo de la neurocirugía en el momento actual, y solamente dos más en el área de neurociencias, ofrece a nuestra revista un mercado potencial que no debería desaprovechar. Una política editorial orientada a la difusión y al conocimiento de nuestra publicación en los países latinoamericanos sería sumamente acertada, abriendo además la puerta a muchos potenciales autores de estos países con mayor dificultad para acceder a otras publicaciones^{6,51}. En este sentido, podríamos decir que *Neurocirugía* debería intentar iniciar el camino para situarse como la revista de referencia de la neurocirugía iberoamericana, su campo de expansión natural. Probablemente, uno de los aspectos más importantes a considerar para comprender la escasa visibilidad de la revista sea la ausencia de *Neurocirugía* de la base de datos MEDLINE, la más consultada a la hora de obtener los antecedentes bibliográficos. Una vez dado el importante paso de entrar en el JCR, el siguiente objetivo prioritario debería ser introducir la revista en esta base de datos. Bueno será, no obstante, que en tanto se produzca esta incorporación, los autores españoles se sirvan de consultar otras bases de datos en las que la revista figure en la actualidad (EMBASE, repertorios nacionales) o bien, simplemente consultar los números pasados de la revista, cuando menos para poder establecer una discusión de sus resultados con los emitidos previamente en su entorno más cercano.

Otra de las medidas que podría tomarse para aumentar la visibilidad de la revista serían mejorar su presencia en las bibliotecas y hemerotecas universitarias y hospitalarias, donde en la actualidad es muy escasa. Hemos comprobado la presencia de la revista en la red de bibliotecas y hemerotecas especializadas españolas, mediante acceso en línea al Catálogo de Publicaciones Periódicas en Bibliotecas de Ciencias de la Salud Españolas (CD-17'98)¹⁵. La consulta por el nombre de la revista e ISSN realizada el 7 de Mayo de 2000, demostró su presencia únicamente en tres bibliotecas, las correspondientes a los Hospitales General de Castellón (desde 1993-), Militar Central "Gómez Ulla" de Madrid (1996, 1997-) y Río Hortega de Valladolid (1994-). Una vía para subsanar éste y otros aspectos referidos antes, sería aprovechar al máximo la posibilidad de difundir los contenidos de la revista a través de la página de la que dispone en Internet (<http://empresas.mundivia.es/neurocirugia>), facilitando el acceso a sus contenidos previos. No obstante, de nada serviría un magnífico sitio web, si no es posible localizarlo desde los motores de búsqueda más utilizados.

Tabla 10
Resultados de la búsqueda de la revista *Neurocirugía* en algunos de los motores de búsqueda genéricos de Internet más utilizados (Búsqueda realizada el 7 de Mayo de 2000 - Entrada: Neurocirugía).

Internacionales

Nombre del Buscador	Presencia	Posición	Ocurrencias
Altavista-Magallanes	Si	21	2.984
Excite	Si	25	-
Galaxy	No	-	0
HotBot	Si	1	-
Fast	Si	32	10.572
Go.com	No	-	525
Google	Si	45	4.390
Goto.com	Si	1	-
Lycos	No	-	272
Northern Light	Si	8	4.523
Webcrawler	No	-	10
Yahoo	Si	1	2

Nacionales

Nombre del Buscador	Presencia	Posición	Ocurrencias
Apalí	No	-	0
B.I.W.E.	Si	3	7
El Buscador	No	-	5
El Indice	No	-	3
Elcano	No	-	11
EresMas	Si	1	4.390
Hispavista	Si	20	20
Lycos España	Si	3	1.708
MIBI	No	-	0
Olé-Terra	No	-	23
Ozú	No	-	3
Sol	Si	1	147
Trovator	No	-	200
Ugabula	No	-	3
Yahoo España	No	-	0
Ya.com	No	-	6

En la actualidad la presencia de la revista en ellos es buena pero mejorable (Tabla 10).

Existen otras soluciones para mejorar los indicadores bibliométricos de nuestra revista; evidentemente una de ellas sería incrementar la categoría de nuestras publicaciones, enviando a ella los trabajos de mayor calidad, pese a que ésta tenga un menor IF. Lo cierto es que el impacto individual de un investigador depende de las revistas en las

que publica sus trabajos y los autores españoles, de igual forma que los de otros países no anglófonos⁶⁰, son proclives a enviar sus mejores trabajos a revistas internacionalmente reconocidas y con elevados IF^{2,61}. Aceptando este hecho como inevitable, podemos recordar que este comportamiento tiene el efecto favorable de poder contribuir a aumentar la difusión de los contenidos de la revistas nacionales, siempre y cuando el autor guarde el compromiso moral de citar los trabajos relevantes de su entorno próximo. Y, siguiendo la misma línea, tampoco es infrecuente encontrar cómo autores de otros países publican los resultados de una línea de investigación alternativamente en revistas nacionales e internacionales.

Las autocitas (referencias que hacen mención a artículos publicados en la propia revista), aunque criticadas por algunos expertos por constituir un sesgo en los patrones de citación⁵⁴, suponen muchas veces más del 10% de las citas contabilizadas y juegan un papel clave, y en la actualidad perfectamente lícito³, en el aumento del IF de algunas revistas. La característica, sin embargo, de los autores de nuestro país, quizá ligada a la propia idiosincrasia hispana, es olvidar con frecuencia las contribuciones de sus compatriotas, sobre todo si comparten el mismo campo concreto de trabajo⁴⁴. Valga como ejemplo el siguiente hecho: durante el año 1998, los autores españoles publicaron 39 trabajos en *Neurocirugía*. Estos contenían un total de 1.023 referencias bibliográficas (una media de 26,2 por artículo). Trabajos previos publicados en *Neurocirugía* recibieron un total de 22 citas, lo que supone un escaso 2,2% del total. Únicamente nueve de estos 39 trabajos citaron en alguna ocasión trabajos previos publicados en la revista. La presencia de autocitaciones de los autores a sus propios trabajos se elevó, sin embargo, a un 24,4% (20 citas a trabajos propios entre 82 citas a trabajos realizados por autores españoles en total), lo que nos permitiría deducir que conocen adecuadamente su trabajo pero sufren de un aparente desconocimiento de la actividad en su entorno más próximo. Sin duda, la escasa difusión y visibilidad de la revista contribuye también a ello. En cualquier caso, el aumento de autocitas a la revista debe considerarse como una sugerencia, siempre que estén debidamente justificadas, y nunca como elemento coactivo^{50,54} que altere la "limpieza" del juego, y que a la larga perjudicaría el prestigio de la publicación^{5,12}.

7. Conclusiones

Este trabajo ha tratado de acercarse a la situación actual de la neurocirugía española y de la revista *Neurocirugía* desde el punto de vista de la bibliometría, ciencia con grandes limitaciones y dificultades en la interpretación de sus resultados, pero con la indudable virtud de la objetividad. Los logros conseguidos en los últimos años por la neuro-

cirugía española y en particular por la revista de la Sociedad, merecen la felicitación más sincera, que especialmente queremos hacer llegar a todos los miembros de su equipo editorial. Pero tanto para ellos como para todos los neurocirujanos españoles, el reto de los próximos años será elevar la calidad y difusión de esta publicación, así como la de la producción científica de la neurocirugía española en general, y conducir las al lugar que dentro del contexto internacional merecen ocupar. En este sentido hemos tratado de apuntar algunos aspectos clave para tratar de mejorar la calidad, difusión e indicadores bibliométricos de Neurocirugía y que, de forma resumida, serían: 1) cumplimiento estricto de la normativa ISO y recomendaciones de las instituciones internacionales para la edición científica; 2) profundización y estructuración del proceso de revisión por pares; 3) aumento en la velocidad de publicación; 4) mantenimiento de la lengua española; 5) apertura de la revista al mercado latinoamericano; 6) incorporación a MEDLINE; 7) aumento de su presencia en bibliotecas y hemerotecas; 8) aprovechamiento máximo de los recursos de Internet (optimización de la página web y localización por los motores de búsqueda); 9) compromiso de los neurocirujanos españoles con la revista de su Sociedad; y, 10) promoción de la autocitación a la revista, aumentando su difusión y visibilidad, pero conservando siempre los principios éticos científicos.

Bibliografía

1. Alvarez-Sala, R., Prados, C., Villamor, J., Alvarez-Sala, J.L.: Como mejorar el índice de impacto de nuestra revista. *Arch. Bronconeumol.* 1995; 31: 45-46 (letter)
2. Baños, J.E., Casanovas, L., Guardiola, E., Bosch, F.: Análisis de las revistas biomédicas españolas mediante el factor de impacto. *Med. Clin. (Barc.)* 1992; 99: 96-99
3. Baylis, M., Gravenor, M., Kao, R.: Sprucing up one's impact factor. *Nature* 1999; 401: 322 (letter)
4. Benzer, A., Pomaroli, A., Hauffe, H., Schmutzhard, E.: Geographical analysis of medical publications in 1990. *Lancet* 1993; 341: 247 (letter)
5. Bordons, M., Zulueta, M.A.: Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Rev. Esp. Cardiol.* 1999; 52: 790-800
6. Bracho-Riquelme, R.I., Pescador-Salas, N., Reyes-Romero, M.A.: Los problemas para cambiar al inglés. *Rev. Invest. Clin.* 1997; 49: 431-4.32
7. Bradford, S.C. *Documentation.* London; Crosby Lockwood & Son, Ltd., 1948
8. Braun, T., Schubert, A.: Scientometric versus socio-economic indicators: scatter plots for 51 countries. 1978-1980. *Scientometrics* 1988; 13: 3-9
9. Bravo, R., Ferreiro, L.: Factor de impacto y revistas biomédicas españolas. *Med. Clin. (Barc.)* 1992; 98: 76-77 (letter)
10. Brody, S.: Impact factor as the best operational measure of medical journals. *Lancet* 1995; 346: 13001301 (letter)
11. Burton, R.E., Kleber, R.W.: The half-life of some scientific and technical literatures. *Am. Doc.* 1960; 11: 1822
12. Camí, J.: Impactología: diagnóstico y tratamiento. *Med. Clin. (Barc.)* 1997; 109: 515-524
13. Camí, J., Zulueta, M.A., Fernández, M.T., Bordons, M., Gómez, I.: Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud durante el periodo 1990-1993 (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y comparación con el periodo 1986-1989. *Med. Clin. (Barc.)* 1997; 109: 481-496
14. Carrillo, R.: Censo de Neurocirujanos de España. *Neurocirugía* 1997; 8: 25-28
15. CINDOC (Centro de Información y Documentación Científica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas): CD-17'98: Catálogo de Publicaciones Periódicas en Bibliotecas de Ciencias de la Salud Españolas. Madrid, 1998
16. Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas: Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas médicas. *Med. Clin. (Barc.)* 1991; 97: 181-186
17. Davis, R.A.: Creativity in neurosurgical publications. *Neurosurgery* 1987; 20: 652-663
18. Davis, R.A.: An objective perspective on neurosurgical publications. The value of citation analysis. *Surg. Neurol.* 1988; 29: 248-253
19. Eldor, J.: Geography of medical publication. *Lancet* 1993; 341: 634 (letter)
20. Federer, A.: Selecting journals titles to be indexed in Index Medicus and MEDLINE. *CBE VIEWS* 1996; 19:124-125
21. Foster, W.R.: Impact factor as the best operational measure of medical journals. *Lancet* 1995; 346: 1301 (letter)
22. Frame, J.D.: National economic resources and the production of research in lesser developed countries. *Soc. Stud. Sci.* 1979; 9: 233-246
23. Garfield, E.: How ISI selects journals for coverage: quantitative and qualitative considerations. *Current Contents* 1990; 22: 5-13
24. Garfield, E.: How can impact factors be improved? *Br. Med. J.* 1996; 313: 411-413
25. Gowrishankar, J., Divakar, P.: Sprucing up one's impact factor. *Nature* 1999; 401: 321-322 (letter)
26. Gómez, I., Coma, L., Morillo, F., Camí, J.: *Medicina Clínica* (1992-1993) vista a través del Science Citation index. *Med. Clin. (Barc.)* 1997; 109: 497-505
27. Guardiola, E.: Geography of medical publication. *Lancet* 1993; 341: 634 (letter)
28. Hails, M.: Divided by a common language. *Nature* 1996; 384: 508 (letter)
29. Hansson, S.: Impact factor as a misleading tool in evaluation of medical journals. *Lancet* 1995; 346: 906 (letter)
30. Hausen, A., Reibnegger, G., Wachter, H.: Geography of medical publication. *Lancet* 1993; 341: 634 (letter)

31. Institute for Scientific Information. Journal of Citation Reports (Science Edition). Philadelphia; Institute for Scientific Information, 1999
32. Izquierdo, J.M.: Una década. Neurocirugía 1999; 10: 5-6
33. Lience, E.: Redacción de un trabajo para una revista biomédica. Med. Clin. (Barc.) 1991; 96: 668-677
34. López-Cozar, E.D., Ruiz-Perez, R., Jiménez-Contreras, E.: Calidad editorial, difusión e indicadores bibliométricos de la Revista Española de Enfermedades Digestivas. Rev. Esp. Enferm. Dig. 1999; 91: 1-32
35. Lotka, A.J.: The frequency distribution of scientific productivity. J. Wash. Acad. Sci. 1926; 16: 317
36. López-Piñero, J.M., Terrada, M.L.: Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad medicocientífica. (I) Usos y abusos de la bibliometría. Med. Clin. (Barc.) 1992; 98: 64-68
37. López-Piñero, J.M., Terrada, M.L.: Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad medicocientífica. (II) La comunicación científica en las distintas áreas de las ciencias médicas. Med. Clin. (Barc.) 1992; 98: 101-106
38. López-Piñero, J.M., Terrada, M.L.: Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad medicocientífica. (III) Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. Med. Clin. (Barc.) 1992; 98: 142-148
39. López-Piñero, J.M., Terrada, M.L.: Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad medicocientífica. IV. La aplicación de los indicadores. Med. Clin. (Barc.) 1992; 98: 384-388
40. Matías-Guiú, J.: Las citas y las publicaciones médicas en español. Rev. Neurol. 1996; 24: 904-906
41. May, R.M.: The scientific wealth of nations. Science 1997; 275: 793-796
42. Mela, G.S., Cimmino, M.A.: An overview of rheumatological research in the European Union. Ann. Rheum. Dis. 1998; 57: 643-647
43. Navarro, F.A.: El idioma de la medicina a través de las referencias bibliográficas de los artículos originales publicados en Medicina Clínica durante 50 años (1945-1995). Med. Clin. (Barc.) 1996; 107: 608-613
44. Ortega-Serrano, J., Martínez-León, J., Sala-Palau, C.: Autoobscot científico entre los cirujanos españoles: ¿por qué no nos citamos? Cir. Esp. 1992; 51: 3-7
45. Pestaña, A.: El MedLine como fuente de información bibliométrica de la producción española en biomedicina y ciencias médicas. comparación con el Science Citation Index. Med. Clin. (Barc.) 1997; 109: 506511
46. Porter, A.L.: Citation analysis. Queries and caveats. Soc. Stud. Sci. 1977; 7: 257-267
47. Price, D.J.S.: Quantitative measures of the development of science. Arch. Int. Hist. Sci. 1951; 14: 85-93
48. Price, D.J.S. Little science, big science. New York; Columbia University Press, 1963
49. Ramón y Cajal Junquera, S. Santiago Ramón y Cajal. Zaragoza; Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón, 2000
50. Rozman, C., Foz, M.: Medicina Clínica: 50 años. Med. Clin. (Barc.) 1993; 100: 17-18
51. Rumjanek, F.D.: Paranoid about peer-review? Nature 1996; 384: 509 (letter)
52. Seglen, P.O.: Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. Br. Med. J. 1997; 314: 498-502
53. Segovia de Arana, J.M.: Investigación biomédica actual en España. Rev. Esp. Cardiol. 1999; 52: 765766
54. Smith, R.: Journal accused of manipulating impact factor. Br. Med. J. 1997; 314: 463
55. Staab, M.A.: Geography of medical publication. Lancet 1993; 341: 634 (letter)
56. Thompson, C.: Publication quality, not quantity. Lancet 1994; 344: 118 (letter)
57. Trojanowski, T., Rabow, I., Rabow, L.: Neurosurgical publications in european journals. Acta Neurochir. (Wien) 1992; 116:98-106
58. Villar, J.: El inglés, idioma internacional en Medicina. Med. Clin. (Barc.) 1988; 91: 23-24
59. Walsh, E.F., Weinstein, J.N.: Spine: scientific citation index and its impact factor. Spine 1998; 23: 10871090
60. Yamazaki, S.: Ranking Japan's life science research. Nature 1994; 372: 125-126
61. Zetterstrom, R.: Impact factor and the future of Acta Paediatrica and other European medical journals. Acta Paediatr. 1999; 88: 793-796

Ibáñez, J.; Sahuquillo, J.; Poca M^a.A.; Arikán, F.; Rubio E. La incorporación de Neurocirugía al Journal of Citation Reports: Análisis bibliométrico de la producción científica neuroquirúrgica española. Neurocirugía 2000; 11: 329-350

COMENTARIO al trabajo "La incorporación de Neurocirugía al Journal of Citation Reports: Análisis bibliométrico de la producción científica neuroquirúrgica española" por J. Ibáñez y cols.

El excelente artículo de Ibáñez y cols debería ser leído atentamente por todos los neurocirujanos españoles, ya que aparte de su interés científico e informativo, contribuye quizás mas que ningún otro aparecido hasta la actualidad a apoyar el potencial perfeccionamiento de *Neurocirugía*. Como los propios autores comentan, nada puede sustituir a la calidad de los artículos enviados para publicación, pero también nos informan que existen otras líneas de actuación que todos deberíamos tener en consideración para mejorar nuestra Revista.

Para la mayor parte de los lectores de *Neurocirugía* será probablemente enriquecedor (y para algunos quizás un verdadero descubrimiento) conocer las bases y la importancia de la ciencia de la bibliometría, así como sus limitaciones a la hora de determinar la verdadera importancia de una comunicación científica. Sin embargo, casi con toda seguridad la lectura del artículo constituirá para todos un motivo de reflexión sobre cual es la importancia relativa de nuestra producción científica y cual debería ser nuestra actitud y las acciones a emprender para mejorarla.

Al considerar la producción científica de los Servicios neuroquirúrgicos españoles, y al igual que ocurre con el resto de la ciencias médicas, los autores destacan un hecho que por conocido no puede ser nunca suficientemente resaltado, y que no es otro que el raquítico monto que del producto nacional bruto dedican nuestros políticos al desarrollo científico en comparación con el de otros países desarrollados. Aunque los autores apuntan, quizás con indulgencia, que la tendencia de la actividad publicadora neuroquirúrgica es hacia la mejoría en los últimos años, el que suscribe no tiene claramente esta impresión. Cuando se analiza el artículo publicado por Trojanowski en 1992 sobre las publicaciones de los neurocirujanos europeos aparecidas entre 1980 - 1990, parece que nuestra producción era entonces superior a la actual, lo cual hablaría de un descenso cuantitativo o cualitativo al menos (véase el número de artículos publicados en el *Journal of Neurosurgery*) en la misma. Bien es cierto que estos autores utilizaron en su búsqueda además del MEDLINE, la base de datos EMBASE que incluye prácticamente el mismo "core" de revistas que MEDLINE, pero muchas más en otras lenguas que esta última no contempla. Independientemente de todo ello, es obvio que nuestra producción investigadora, sobre todo en la línea básica, no podrá mejorar mientras no se tomen ciertas medidas esenciales y se cambie la valoración por parte de las autoridades sanitarias y académicas, así como por parte de la propia sociedad, de la importancia y significación de la producción científica en los servicios clínicos. A pesar de que la mayoría de los gerentes de los hospitales en los que trabajamos no consideran para nada la actividad científica de las unidades de su hospital, es innegable que las unidades o servicios que producen publicaciones científicas de mayor o menor calidad suelen tener también un mejor nivel de práctica clínica y mejores resultados que aquellas otras en las que dicha actividad no se contempla.

Como dicen los autores la insuficiencia en nuestra producción científica se podría explicar en gran parte por la magra dedicación de recursos financieros a la investigación, pero ello no la justifica totalmente. Otras razones son la carencia de periodos de formación investigadora en el programa de la Residencia en Neurocirugía en nuestro país y la escasa o nula significación que se otorga a la producción científica en los currícula cuando se trata de otorgar

promociones en nuestra carrera profesional. Como reiteradamente ha apuntado el profesor F. Isamat, nuestro representante en la UEMS, es lamentable que nuestro país sea el único de la Comunidad Europea que aún no ha ampliado el periodo de Residencia en Neurocirugía a seis años, y uno de los pocos del ámbito occidental que no incluye un periodo de 6-12 meses dedicados a la investigación en la formación de los neurocirujanos. Por otra parte, y como consecuencia de la inexistencia de la propia opción, no existe prácticamente ninguna conexión entre los servicios neuroquirúrgicos y los pocos centros donde se realiza investigación básica en nuestro país, como son algunas Facultades de Medicina y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Como consecuencia, sólo un número mínimo de esforzados neurocirujanos, que además viven en proximidad física con este tipo de instituciones, tiene la oportunidad de realizar investigación básica. En este sentido es esperanzadora la iniciativa del profesor Carlos Avendaño de la Facultad de Medicina Autónoma de Madrid, que en colaboración con algunos especialistas en Neurociencias está creando en la actualidad un Grupo de Trabajo (NEURO-2000) que pretende ocuparse de este aspecto tan importante, haciendo así más fácil la conexión de los investigadores clínicos y básicos en neurociencias.

Independientemente de las consideraciones anteriores, que no constituyen el objetivo fundamental de este importante artículo, y volviendo al mensaje principal del mismo, quedan claros la importancia que han tenido tanto la incorporación de *Neurocirugía* al Journal of Citation Reports elevando así la significación y el alcance de nuestras publicaciones, como las acciones que deberían emprender el Comité Editorial de Neurocirugía por un lado, (al que correspondería prestar atención a los puntos 1-8 de las Conclusiones) y todos los potenciales autores por otro (responsables de los aún más importantes requerimientos 9 y 10) para ensalzar la calidad y difusión del Organismo Oficial de Expresión de la SENEC. Una cuestión fundamental, se nos explica, es incluir (siempre que el criterio del autor lo considere útil) el mayor número posible de citas de trabajos aparecidos en *Neurocirugía* en las publicaciones que enviamos tanto a nuestra revista, como a otra cualquiera. Tanto el Editor como el Redactor Jefe y algunos colegas que así lo han hecho saber, lamentamos comprobar cómo muchos excelentes trabajos publicados en *Neurocirugía* no son citados por neurocirujanos españoles incluso en artículos enviados a la misma. Para contrarrestar esta actitud, que los autores del artículo atribuyen en parte y acertadamente a la "idiosincrasia" hispánica, reconfortémonos hoy leyendo esta magnífica contribución a nuestro acervo científico, por la cual les felicitamos efusivamente.

Ramiro D. Lobato
Madrid