

Productividad e impacto de la investigación española sobre esclerosis múltiple (1996-2010)

Javier González de Dios, Adolfo Alonso-Arroyo, Ángel P. Sempere, Lourdes Castelló-Cogollos, Máxima Bolaños-Pizarro, Juan Carlos Valderrama-Zurián, Rafael Aleixandre-Benavent

Objetivos. Cuantificar mediante indicadores bibliométricos la productividad científica de los investigadores e instituciones españolas que publican sobre esclerosis múltiple en revistas nacionales y extranjeras, durante el período 1996-2010, y determinar su repercusión o impacto.

Materiales y métodos. Los trabajos objeto de estudio se han obtenido de las bases de datos internacionales *Web of Science* y *Scopus*, y nacionales IME e IBECs, aplicando perfiles de búsqueda específicos en cada una de ellas.

Resultados. Se publicaron 1.613 artículos en 460 revistas, de las que 71 eran españolas y 389 extranjeras, siendo las más productivas *Revista de Neurología* ($n = 204$), *Multiple Sclerosis* ($n = 102$) y *Neurología* ($n = 97$). Los artículos se publicaron mayoritariamente en inglés (71,92%) y en español (27,40%), y participaron 4.728 autores diferentes procedentes de 1.224 instituciones. El 67,08% de los trabajos se ha citado al menos una vez y el 32,92% no ha recibido citas. La media del número de citas recibidas por documento ha sido de $12,47 \pm 28,42$. Las revistas más citadas han sido *Neurology* ($n = 1.821$), seguida de *Multiple Sclerosis* ($n = 1.124$) y *Journal of Neuroimmunology* ($n = 890$).

Conclusiones. El número de artículos ha aumentado progresivamente desde 1996 hasta 2010, lo que confirma la consolidación y crecimiento de la investigación española en esclerosis múltiple, cuyos resultados se publican en una amplia serie de revistas españolas y extranjeras, entre las que destaca *Revista de Neurología* y *Multiple Sclerosis*. Se confirma la creciente internacionalización de la investigación española sobre la enfermedad, si bien es preocupante que una tercera parte de los trabajos no se haya citado.

Palabras clave. Esclerosis múltiple. Impacto. Indicadores bibliométricos. Productividad científica. Revistas científicas.

Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad crónica del sistema nervioso central caracterizada por inflamación, desmielinización, gliosis y pérdida neuronal; su curso puede ser remitente-recurrente o progresivo [1]. En las últimas décadas, los investigadores han aprovechado los avances tecnológicos de la medicina, especialmente en genética y medicina molecular, con el apoyo del diagnóstico por la imagen del sistema nervioso central, para avanzar en el conocimiento de la naturaleza, patogenia, clínica, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad [2,3]. Según el Multiple Sclerosis Resource Center del Reino Unido, una de cada 1.000 personas sufre esclerosis múltiple en el norte de Europa, América del Norte y Australia [4]. Los datos disponibles permiten clasificar a la Península Ibérica como una región de prevalencia intermedia-alta de la enfermedad [5], con cifras de prevalencia superiores a 100 por 100.000 [6] y sin evidencia clara de un gradiente de prevalencia norte-sur [7].

En los últimos años ha habido un creciente interés en algunos campos biomédicos en la utilización de datos bibliométricos para conocer la contribución de las publicaciones científicas al avance del conocimiento en determinadas áreas, enfermedades y países [8-14]. Una muestra del uso extensivo que se hace de estos datos lo aporta el sistema de información PubMed, que, a principios de 2013, proporcionaba 5.121 registros bajo el descriptor *Medical Subject Headings* (MeSH) *biometrics*, pasando de 189 trabajos en 2001 a 632 en 2011. Este tipo de estudios permite caracterizar los diversos agentes que protagonizan las publicaciones (autores, instituciones, revistas), aportando datos que pueden servir de apoyo a los procedentes de la investigación sobre la enfermedad. No se ha realizado hasta ahora ningún estudio que identifique el estado de la investigación sobre EM en España, por lo que el objetivo de este trabajo es determinar la productividad y el impacto científico de la investigación española sobre EM a partir de los trabajos incluidos en las bases de datos bibliográficas más relevantes de las ciencias de la salud.

Servicio de Pediatría (J. González de Dios); Servicio de Neurología (A.P. Sempere); Hospital General Universitario de Alicante. Departamento de Pediatría; Universidad Miguel Hernández; Alicante (J. González de Dios). Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación (A. Alonso-Arroyo); UISYS, Unidad de Información e Investigación Social y Sanitaria (A. Alonso-Arroyo, L. Castelló-Cogollos, M. Bolaños-Pizarro, R. Aleixandre-Benavent); Departamento de Psicobiología (L. Castelló-Cogollos); Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero, CSIC (R. Aleixandre-Benavent); Universitat de València. Instituto de Documentación y Tecnologías de la Información; Universidad Católica San Vicente; Valencia, España (J.C. Valderrama-Zurián).

Correspondencia:

Dr. Javier González de Dios.
Profesor Manuel Sala, 6, 3.º A.
E-03003 Alicante.

E-mail:

javier.gonzalezdedios@gmail.com

Aceptado tras revisión externa:
13.03.13.

Cómo citar este artículo:

González de Dios J, Alonso-Arroyo A, Sempere AP, Castelló-Cogollos L, Bolaños-Pizarro M, Valderrama-Zurián JC, et al. Productividad e impacto de la investigación española sobre esclerosis múltiple (1996-2010). *Rev Neurol* 2013; 56: 409-19.

© 2013 Revista de Neurología

Figura 1. Evolución anual del número de trabajos por tipo de documento.

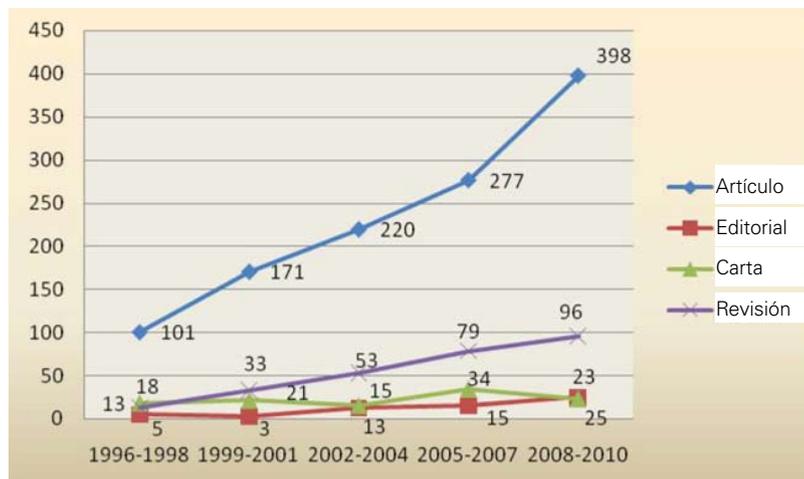
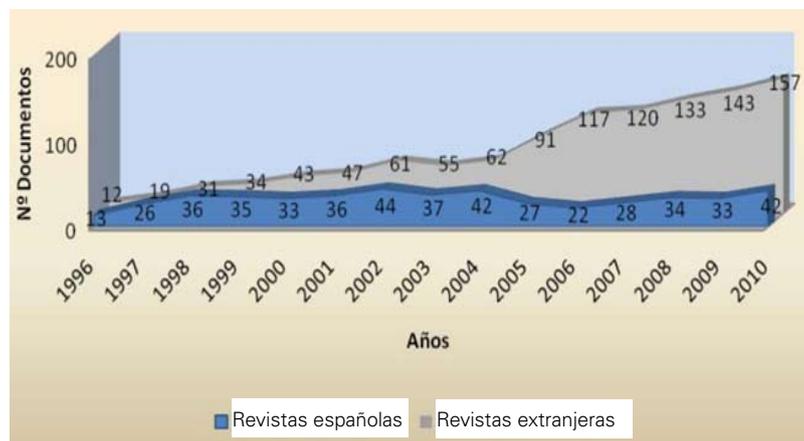


Figura 2. Evolución anual de trabajos en revistas españolas y extranjeras.



Materiales y métodos

Las bases de datos que se emplearon para la selección de los trabajos objeto de estudio fueron *Science Citation Index Expanded* (SCIE), incluida en la *Web of Science* (WOS) de Thomson Reuters, y *Scopus* de Elsevier, de cobertura internacional, e *IME* e *IBECs*, de cobertura nacional.

Las palabras clave utilizadas para realizar las búsquedas bibliográficas fueron: ‘*multiple sclerosis*’, ‘*clinically isolated syndrome*’, ‘*neuromyelitis optica*’ y ‘*experimental allergic encephalomyelitis*’. Las búsquedas con estas palabras se efectuaron en las bases

de datos internacionales en los campos temáticos (por ejemplo, *Topic* en SCIE, que incluye las búsquedas en el título, resumen y palabras clave de los trabajos), y se combinaron con *Spain* en el campo *Address*, que incluye las afiliaciones institucionales de todos los autores firmantes de los trabajos. En las bases de datos españolas se utilizaron estos términos traducidos al español. La cobertura temporal se limitó a 15 años (1996-2010), y las búsquedas se limitaron a los artículos originales, revisiones, editoriales y cartas. Tras la descarga de los registros, se eliminaron los duplicados y se revisaron por investigadores del grupo con el fin de verificar su pertinencia. El siguiente paso consistió en confeccionar una base de datos relacional a la que se migraron los registros obtenidos, y en normalizar las firmas de los autores y de las instituciones.

Homogeneizada la base de datos, se pasó a extraer los indicadores de productividad e impacto. Dentro de los primeros, se determinó la evolución por trienios de los diversos tipos de artículos publicados en revistas españolas y extranjeras, los idiomas de publicación, y los autores e instituciones más productivas. En lo que respecta a los indicadores de impacto, se determinó la distribución de citas por documento, la media de citas por documento, las revistas más citadas y con mayor factor de impacto, los autores e instituciones más citadas, y los trabajos que han recibido mayor número de citas.

Resultados

Indicadores de productividad

Evolución anual, tipo de artículos, revistas e idiomas

Durante el período 1996-2010 se publicaron 1.613 artículos, de los que 1.167 (72%) fueron artículos originales, 274 (17%) artículos de revisión, 111 (7%) cartas y 61 (4%) editoriales. La figura 1 muestra la evolución por trienios de los diversos tipos de artículos. El número de artículos ha aumentado progresivamente desde 1996, año en el que se publicaron 25 artículos, hasta 2010, en que se publicaron 199. Una tercera parte de los artículos se presentó en los últimos tres años.

Los trabajos han aparecido en 460 revistas diferentes, de las que 71 eran españolas y 389 extranjeras. En las revistas españolas, se publicaron 488 artículos (30,25%), y en las extranjeras, 1.125 (69,75%). Las revistas con más de 10 trabajos se presentan en la tabla I, y las más productivas son *Revista de Neurología* (España; $n = 204$), *Multiple Sclerosis* (Reino

Tabla I. Revistas con más de 10 trabajos, por trienios.

	1996-1998	1999-2001	2002-2004	2005-2007	2008-2010	Total
<i>Revista de Neurología</i>	32	64	49	25	34	204
<i>Multiple Sclerosis</i>	1	4	19	32	46	102
<i>Neurología</i>	18	12	23	16	28	97
<i>Journal of Neuroimmunology</i>	4	8	11	21	21	65
<i>Journal of Neurology</i>	1	9	15	15	9	49
<i>Neurology</i>	3	7	9	9	16	44
<i>Medicina Clínica</i>	5	7	7	12	9	40
<i>Journal of the Neurological Sciences</i>	1	4	3	6	10	24
<i>European Journal of Neurology</i>	3	–	1	4	11	19
<i>Acta Neurologica Scandinavica</i>	5	3	4	2	4	18
<i>Annals of Neurology</i>	1	3	4	3	5	16
<i>Brain</i>	1	2	2	4	6	15
<i>Archives of Neurology</i>	–	1	4	3	6	14
<i>Lancet Neurology</i>	–	–	1	7	5	13
<i>Tissue Antigens</i>	–	2	–	3	7	12
<i>Glia</i>	–	2	1	4	4	11
<i>Human Immunology</i>	–	2	1	4	4	11
<i>Neuroimage</i>	–	1	–	2	8	11
<i>Clinical Immunology</i>	–	–	–	1	9	10
<i>Drugs of the Future</i>	–	1	2	5	2	10
<i>Neuroscience Letters</i>	3	–	3	3	1	10

Unido; $n = 102$) y *Neurología* (España; $n = 97$). Si bien las revistas españolas más productivas son neurológicas, pueden apreciarse revistas de otras áreas biomédicas, como *Medicina Clínica* ($n = 40$) y *Drugs of the Future* ($n = 10$). Entre las revistas extranjeras destacan, además de *Multiple Sclerosis*, *Journal of Neuroimmunology* (Países Bajos; $n = 65$), *Journal of Neurology* (Alemania; $n = 49$) y *Neurology* (Estados Unidos; $n = 44$).

La figura 2 permite observar la evolución anual de los artículos publicados en revistas españolas y extranjeras. Llama la atención el crecimiento sostenido en la publicación en revistas extranjeras, que

ha pasado de 12 artículos en 1996 a 157 en 2010. Por el contrario, la evolución de las publicaciones en revistas españolas presenta un perfil oscilante y el aumento de los artículos no es tan llamativo como en el caso anterior. Respecto al porcentaje de publicación por país de las revistas, el 30,25% de los trabajos apareció en revistas editadas en España, el 22,81% en revistas de los Estados Unidos y el 22,57% en revistas del Reino Unido. Las de otros países participan en menor grado y, entre ellas, destacan las de Países Bajos (10,91%), Alemania (4,71%) y Dinamarca (2,42%). Los artículos se han publicado mayoritariamente en inglés (71,92%) y en español (27,4%).

Tabla II. Producción por trienios y tipo documental de autores españoles con más de 25 trabajos.

	1996-1998				1999-2001				2002-2004				2005-2007				2008-2010				Total A	Total E	Total C	Total R	Totales
	A	E	C	R	A	E	C	R	A	E	C	R	A	E	C	R	A	E	C	R					
Montalbán, Xavier	10	1	5	1	25	-	2	-	34	1	3	2	40	2	4	7	70	2	3	7	179	6	17	17	219
Tintoré, Mar	7	-	3	-	12	-	2	-	14	-	3	-	19	-	1	1	28	3	-	-	80	3	9	1	93
Río Izquierdo, Jordi	6	-	4	-	10	-	1	-	13	-	2	1	16	-	2	2	21	-	-	2	66	-	9	5	80
Rovira Cañellas, Álex	3	-	11	-	1	-	-	2	10	1	3	-	8	-	1	2	35	1	-	-	67	2	5	4	78
Comabella, Manuel	-	-	2	-	1	-	-	-	5	-	-	-	13	-	-	2	31	2	2	7	50	2	4	9	65
Fernández Fernández, Óscar	-	-	-	-	8	-	-	2	10	-	-	4	8	1	3	-	22	-	-	-	48	1	3	6	58
Villoslada, Pablo	-	-	-	-	2	-	-	1	8	-	1	-	9	-	2	3	22	-	-	2	41	-	3	6	50
Arroyo, Rafael	1	-	-	-	3	-	-	-	9	-	-	-	15	-	-	-	21	-	-	-	49	-	-	-	49
Izquierdo Ayuso, Guillermo	3	-	-	-	7	-	-	1	10	-	2	3	5	-	-	-	17	-	-	-	42	-	2	4	48
Nos, Carlos	3	-	3	-	1	-	-	-	7	-	-	-	15	-	-	-	13	-	-	-	39	-	3	-	42
Saiz Hinarejos, Albert	-	-	-	-	2	-	1	-	7	-	1	1	9	-	-	1	14	-	2	-	32	-	4	2	38
Sastre Garriga, Jaume	-	-	-	-	1	-	1	-	10	-	1	-	4	-	-	1	17	2	-	-	32	2	2	1	37
Álvarez Cermeño, José C.	3	-	-	-	4	-	-	-	11	-	-	1	4	-	1	-	11	2	-	-	33	2	1	1	37
Gómez de la Concha, Emilio	1	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	12	-	-	-	15	-	-	-	36	-	-	-	36
Arbizu Urdiain, Txomin	-	-	-	-	6	-	1	-	3	-	1	1	8	-	2	-	11	1	1	-	28	1	5	1	35
Heras, Virginia de las	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	16	-	-	-	13	-	-	-	35	-	-	-	35
Casanova, Bonaventura	2	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-	-	4	-	3	-	12	2	-	-	28	2	3	-	33
Guaza, Carmen	2	-	-	-	3	-	-	1	5	-	-	-	8	-	-	2	7	-	-	4	25	-	-	7	32
Graus, Francesc	-	-	-	-	3	-	1	-	7	-	1	1	6	-	-	1	10	-	-	1	26	-	2	3	31
Urcelay, Elena	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	12	-	-	-	16	-	-	1	30	-	-	1	31
Andrés, Clara de	4	-	-	-	4	-	1	-	6	-	1	2	7	-	-	-	4	-	-	-	25	-	2	2	29
García Merino, Juan A.	-	-	-	-	5	-	1	-	3	1	-	2	7	-	-	1	6	-	1	-	21	1	2	3	27
Martín, Jesús	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	-	-	7	-	2	-	10	2	-	-	23	2	2	-	27
Coret Ferrer, Francisco	3	-	-	-	2	-	-	-	5	-	-	-	4	-	2	-	10	1	-	-	24	1	2	-	27
Téllez, Nieves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	-	-	-	10	-	-	-	25	-	-	1	26
Martínez, Antonio	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	11	-	-	-	11	1	-	-	25	1	-	-	26

A: artículo; E: editorial; C: carta; R: revisión.

Tabla III. Productividad de las instituciones españolas con más de 40 documentos.

	Provincia	Total de trabajos	Citas en WOS	Citas en Scopus
Hospital Vall d'Hebron	Barcelona	291	5.880	5.773
Universitat de Barcelona	Barcelona	101	1.261	1.100
Universitat Autònoma de Barcelona	Barcelona	92	1.940	1.394
Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	Barcelona	92	1.255	1.297
Complejo Universitario de San Carlos	Madrid	76	808	790
Universidad Complutense de Madrid	Madrid	75	1.385	1.431
Complejo Hospitalario Regional de Málaga	Málaga	67	1.310	1.471
Clínica Universitaria de Navarra	Navarra	65	1.258	1.163
Hospital Ramón y Cajal	Madrid	57	672	697
Hospital Universitario y Politécnico La Fe	Valencia	55	276	304
Complejo Hospitalario Regional Virgen Macarena	Sevilla	54	359	401
Instituto Cajal (CSIC)	Madrid	50	1.324	945
Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra (CSIC)	Granada	47	639	594
Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)	Barcelona	46	641	480
Universidad Autónoma de Madrid	Madrid	46	623	609
Hospital General Universitario Gregorio Marañón	Madrid	45	579	634
Hospital Universitari de Bellvitge	Barcelona	45	445	453
Centre d'Esclerosi Múltiple de Catalunya (CEMCAT)	Barcelona	44	177	179

WOS: *Web of Science*.**Productividad de los autores**

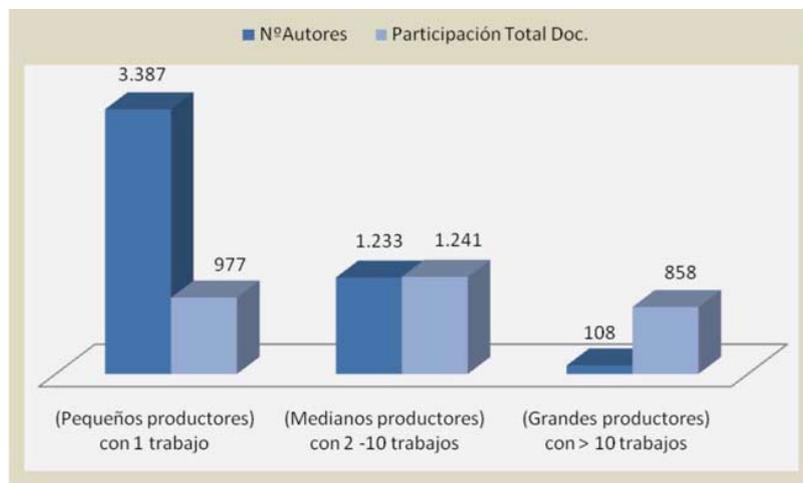
En los artículos han participado 4.728 autores diferentes, de los que 3.387 (el 71,64% del total de autores) ha publicado un único artículo, 641 (13,56%) dos y 108 autores más de 10 artículos (2,28%). En la tabla II se presentan los 32 autores con más de 25 trabajos. Los autores más productivos han sido Montalbán ($n = 219$), seguido de Tintoré ($n = 93$) y Río Izquierdo ($n = 80$), todos ellos miembros del Centre d'Esclerosi Múltiple de Catalunya del Hospital Vall d'Hebron de Barcelona. La mayoría de los autores de la tabla muestra una mayor producción científica en el último trienio, 2008-2010. Esta productividad presenta algunas variaciones si se consideran los diferentes tipos de artículos, pues, si bien los máximos productores de artículos originales pu-

blicados siguen siendo Montalbán ($n = 179$) y Tintoré ($n = 80$), Rovira Cañellas ocupa la tercera posición ($n = 67$). Por número de artículos de revisión, destacan Montalbán ($n = 17$) y Comabella ($n = 9$).

En cuanto a su distribución por niveles de productividad (Fig. 3), los autores 'grandes productores' (con más de 10 trabajos publicados) suponen solamente el 2,28% del total ($n = 108$), pero participan en el 60,57% de los trabajos recuperados (1.613), mientras que los 'pequeños productores' (que son aquellos autores que han firmado un solo trabajo) suponen el 71,64% de los autores y participan en el 53,19% de los trabajos.

Productividad de las instituciones

Los trabajos recuperados han sido firmados por 1.224

Figura 3. Nivel de productividad de los autores.

instituciones diferentes, de las cuales 428 (34,97%) son españolas y 796 extranjeras (65,03%). El porcentaje de los trabajos que se han presentado por una única institución es del 34,53%, los documentos firmados por dos instituciones diferentes suponen el 24,4%, y por tres instituciones el 14,72%. El número medio de instituciones por trabajo es $3,23 \pm 4,1$. La tabla III presenta la productividad de las 22 instituciones con más de 40 documentos publicados. De ellas, 13 son centros hospitalarios, cinco universidades y cuatro centros de investigación. Cuatro instituciones superan los 90 artículos: Hospital Vall d'Hebron de Barcelona ($n = 291$), Universitat de Barcelona ($n = 101$), Universitat Autònoma de Barcelona y Hospital Clínic i Provincial de Barcelona, ambos con 92. Entre las instituciones extranjeras más productivas que han colaborado con alguna institución española destacan Vrije University Amsterdam Medical Center ($n = 56$), University College London ($n = 52$), University Hospital of Basel ($n = 47$) y San Raffaele Hospital de Milán ($n = 41$).

Las instituciones extranjeras que colaboraron con las españolas pertenecen a Estados Unidos ($n = 366$), Italia ($n = 338$), Reino Unido ($n = 257$), Alemania ($n = 186$), Francia ($n = 156$) y Países Bajos ($n = 118$).

Indicadores de impacto

De los 1.613 documentos recogidos en las bases de datos, 1.082 (67,08%) han sido citados al menos una vez, siendo el total de citas recibidas de 20.123. No han recibido ninguna cita 531 documentos (32,92%), 123 han recibido una cita (7,63%) y 959 han recib-

do dos o más citas (59,45%). Un grupo de 28 documentos ha recibido más de 100 citas (1,74%). La media del número de citas recibidas por documento ha sido de $12,47 \pm 28,42$.

Las revistas que han recibido 200 o más citas se presentan en la tabla IV. La que ha recibido un mayor número de citas ha sido *Neurology* ($n = 1.821$), seguida de *Multiple Sclerosis* ($n = 1.124$), *Journal of Neuroimmunology* ($n = 890$) y *Lancet* ($n = 776$). La revista española más citada ha sido *Revista de Neurología* ($n = 497$). El mayor número medio de citas por trabajo en las revistas con 10 o más trabajos corresponde a *Brain* ($n = 45,27$), *Neurology* ($n = 41,39$) y *Annals of Neurology* ($n = 40,25$). Las revistas con mayor factor de impacto (FI) en 2010 son: *New England Journal of Medicine* (FI = 53,486), *Nature Reviews Immunology* (FI = 35,196) y *Lancet* (FI = 33,633).

Por lo que respecta a los autores citados, del total de 4.728 autores, 3.517 (74,39%) han sido citados y 1.211 (25,61%) no han recibido ninguna cita. En la tabla V se presentan los 18 autores con más de 500 citas y número total de trabajos publicados, entre los que destaca Montalbán ($n = 4.856$). La institución que ha recibido un mayor número de citas (Tabla III) ha sido el Hospital Vall d'Hebron de Barcelona ($n = 5.880$).

Por último, se presenta la relación de los 14 trabajos que han recibido más de 150 citas en la WOS (Tabla VI). El artículo más citado fue publicado en 2001 en la revista *Lancet* ($n = 448$ citas en WOS y 527 en Scopus) por el grupo de Comi et al, y se titula 'Effect of early interferon treatment on conversion to definite multiple sclerosis: a randomised study'. Se trata de un estudio multicéntrico en el que han colaborado varios países (Italia, Países Bajos, Francia, Austria, Bélgica, Dinamarca y España). La participación española ha sido a través de Fernández Fernández, adscrito al Hospital Carlos Haya de Málaga. El segundo trabajo, con 302 citas, fue publicado en 2006 en *The New England Journal of Medicine* y la participación española se produjo a través de Montalbán, adscrito al Hospital Universitari Vall d'Hebron de Barcelona.

Discusión

Este trabajo ha mostrado que la investigación sobre EM en España ha tenido un crecimiento continuado, con un aumento más pronunciado en los últimos años, en consonancia con lo acontecido en el ámbito mundial.

La consulta de las bases de datos bibliográficas permite constatar que las revistas clínicas y de in-

Tabla IV. Revistas con más de 200 citas en WOS y factor de impacto (FI).

	País	FI JCR 2010	Total de trabajos	Citas en WOS	Citas en Scopus	Citas en WOS/trabajos
<i>Neurology</i>	Estados Unidos	8,017	44	1.821	1.768	41,39
<i>Multiple Sclerosis</i>	Reino Unido	4,230	102	1.124	1.323	11,02
<i>Journal of Neuroimmunology</i>	Países Bajos	2,901	65	890	862	13,69
<i>Lancet</i>	Reino Unido	33,633	6	776	902	129,33
<i>Brain</i>	Reino Unido	9,232	15	679	788	45,27
<i>Annals of Neurology</i>	Estados Unidos	10,746	16	644	730	40,25
<i>Journal of Neurology</i>	Alemania	3,853	49	614	640	12,53
<i>Journal of Neuroscience</i>	Estados Unidos	7,271	8	557	393	69,63
<i>Revista de Neurología</i>	España	1,218	204	497	564	2,44
<i>New England Journal of Medicine</i>	Estados Unidos	53,486	9	492	170	54,67
<i>American Journal of Neuroradiology</i>	Estados Unidos	3,464	8	330	300	41,25
<i>Journal of Biological Chemistry</i>	Estados Unidos	5,328	6	321	227	53,50
<i>American Journal of Human Genetics</i>	Estados Unidos	5,745	3	308	–	102,67
<i>Lancet Neurology</i>	Reino Unido	21,659	13	302	554	23,23
<i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA</i>	Estados Unidos	9,771	5	295	318	59,00
<i>Neurobiology of Disease</i>	Reino Unido	5,121	8	291	126	36,38
<i>Biochimica et Biophysica Acta-Bioenergetics</i>	Países Bajos	5,132	1	282	295	282
<i>Journal of Neurochemistry</i>	Reino Unido	4,337	8	267	116	33,38
<i>Acta Neurologica Scandinavica</i>	Dinamarca	2,153	18	257	275	14,28
<i>Glia</i>	Estados Unidos	5,186	11	252	151	22,91
<i>Journal of Molecular Medicine</i>	Alemania	5,192	3	245	210	81,67
<i>Archives of Neurology</i>	Estados Unidos	7,108	14	230	255	16,43
<i>Current Pharmaceutical Design</i>	Países Bajos	4,774	7	222	200	31,71
<i>Progress in Neurobiology</i>	Reino Unido	9,966	1	218	236	218,00
<i>Nature Reviews Immunology</i>	Reino Unido	35,196	2	201	75	100,50

JCR: Journal Citation Reports; WOS: Web of Science.

vestigación básica de la mayor parte de los países han publicado sin cesar trabajos sobre esta enfermedad: la base de datos Medline contenía, en diciembre de 2012, más de 40.000 artículos con el MeSH

'multiple sclerosis' cifra que permite hacerse una idea de la importancia de la enfermedad. Además, el número de trabajos publicados en el mundo no para de crecer: a modo de ejemplo, en 1980 se in-

Tabla V. Autores españoles con más de 500 citas en WOS.

	Total de trabajos	Citas en WOS	Citas en Scopus	Citas en WOS/trabajos
Montalbán, Xavier	219	4.856	5.082	22,17
Tintoré, Mar	93	1.574	1.866	16,92
Río Izquierdo, Jordi	80	1.555	1.602	19,44
Rovira Cañellas, Álex	78	1.516	1.493	19,44
Villoslada, Pablo	50	1.194	1.116	23,88
Fernández Fernández, Óscar	58	1.163	1.344	20,05
Guaza, Carmen	32	944	761	29,50
Comabella, Manuel	65	917	879	14,11
Nos, Carlos	42	831	910	19,79
Matute, C.	21	681	649	32,43
Molina Holgado, Eduardo	19	657	524	34,58
Delgado, Mario	18	632	611	35,11
Arroyo, Rafael	49	587	688	11,98
Graus, Francesc	31	577	544	18,61
Saiz Hinarejos, Albert	38	554	517	14,58
Arévalo Martín, Ángel	15	552	460	36,80
Borrás, Cecilia	12	537	622	44,75
Bolaños, Juan P.	4	502	295	125,50

WOS: *Web of Science*.

cluyeron en Medline 471, en 1990 fueron 572, en 2000 alcanzaron los 1.219 y en 2010 fueron 2.024. Por otra parte, el número de trabajos ha aumentado en la mayor parte de los países de todos los continentes [4]. Otro indicador que permite hacerse una idea de la magnitud del problema es la existencia de revistas especializadas, como *Multiple Sclerosis* (Sage, Londres), *Multiple Sclerosis and Related Disorders* (Elsevier, Ámsterdam), *Multiple Sclerosis International* (Hindawi, El Cairo) y *Momentum* (National Multiple Sclerosis Society, Nueva York), entre otras. El *National Library of Medicine Catalog* tiene registradas 26 revistas bajo el MeSH '*multiple sclerosis*'. Este fenómeno se produce también en otras enfermedades de gran relevancia, como el

sida, donde en el mismo catálogo tiene registradas 234 revistas con el MeSH '*AIDS*'; 246 con el MeSH '*diabetes*' y 12 con el MeSH '*Alzheimer disease*'. También puede considerarse como indicador de la importancia que los investigadores dedican a este tema la publicación de un elevado número de artículos de revisión, en nuestro caso el 17% de los artículos publicados, así como la existencia de centros específicos y fundaciones dedicadas a la investigación y tratamiento de la enfermedad y al apoyo de los enfermos y familiares. En España, destaca como centro específico el Centre d'Esclerosi Múltiple de Catalunya, que integra equipos de neuroinmunología clínica y de neurorrehabilitación (<http://cemcat.org/>), y da soporte a otros centros españoles. Entre los organismos internacionales debe destacarse la Multiple Sclerosis International Federation (<http://www.msif.org/en/>), que integra a más de 85 organizaciones de todo el mundo y, a nivel nacional, la Federación Española para la Lucha contra la Esclerosis Múltiple (<http://www.esclerosismultiple.com/>).

Revista de Neurología ha sido la fuente preferida por los investigadores españoles para la publicación de los trabajos sobre esta enfermedad, y dobla en número de artículos a la revista especializada *Multiple Sclerosis*. Este hecho no es de extrañar, ya que *Revista de Neurología*, que inició su edición en 1973, fue la primera revista dedicada exclusivamente a la neurología en España y es, en la actualidad, la publicación neurológica en español de mayor tirada, divulgación y difusión, distribuida quincenalmente tanto en Europa como en América [15]. Por otra parte, es la publicación oficial de 21 sociedades y academias españolas e iberoamericanas relacionadas con la neurología, lo que es un claro ejemplo de la confianza que tienen los neurólogos en la revista como órgano de difusión de sus actividades profesionales y científicas [16]. Además, la revista está incluida en los sistemas bibliográficos de cobertura internacional de mayor prestigio y difusión, entre ellos Medline, la base de datos en ciencias de la salud más consultada en el mundo, y las bases de datos *Scopus* de Elsevier y SCIE de Thomson Reuters, lo que le permite disponer del FI en el *Journal Citation Reports* desde 1998. La inclusión de la revista en estas dos bases de datos, *Scopus* y SCIE, y la consiguiente obtención de FI contribuyen a su difusión y favorecen la mejora constante de su calidad, ya que las revistas que disponen de este indicador constituyen un incentivo para que les sean enviados los mejores manuscritos, pues publicar en una revista con FI es uno de los requisitos exigidos por las agencias de evaluación para la promoción profesional y la obtención

Tabla VI. Trabajos con más de 150 citas en WOS.

Autores	Título	Revista	Citas en WOS	Citas en Scopus
Comi G, Filippi M, Barkhof F, Durelli L, Edan G, Fernández O, et al	Effect of early interferon treatment on conversion to definite multiple sclerosis: a randomised study	Lancet 2001; 357: 1576-82	448	527
Kappos L, Antel J, Comi G, Montalban X, O'Connor P, Polman CH, et al	Oral fingolimod (FTY720) for relapsing multiple sclerosis	N Engl J Med 2006; 355: 1124-40	302	449
Heales SJR, Bolanos JP, Stewart VC, Brookes PS, Land JM, Clark JB	Nitric oxide, mitochondria and neurological disease	Biochim Biophys Acta 1999; 1410: 215-28	282	295
Thompson AJ, Polman CH, Miller DH, McDonald WI, Brochet B, Flippi, M, et al	Primary progressive multiple sclerosis	Brain 1997; 120: 1085-96	246	265
Thompson AJ, Montalbán X, Barkhof F, Brochet B, Filippi M, Miller DH, et al	Diagnostic criteria for primary progressive multiple sclerosis: a position paper	Ann Neurol 2000; 47: 831-5	223	246
Muñoz-Fernández MA, Fresno M	The role of tumour necrosis factor, interleukin 6, interferon-gamma and inducible nitric oxide synthase in the development and pathology of the nervous system	Prog Neurobiol 1998; 56: 307-40	218	236
Tintoré M, Rovira, A, Martínez MJ, Río J, Díaz-Villoslada P, Brieua L, et al	Isolated demyelinating syndromes: comparison of different MR imaging criteria to predict conversion to clinically definite multiple sclerosis	AJNR Am J Neuroradiol 2000; 21: 702-6	208	251
Kappos L, Polman CH, Freedman MS, Edan G, Hartung HP, Miller DH, et al	Treatment with interferon beta-1b delays conversion to clinically definite and McDonald MS in patients with clinically isolated syndromes	Neurology 2006; 67: 1242-9	203	240
Aloisi F, Pujol-Borrell R	Lymphoid neogenesis in chronic inflammatory diseases	Nat Rev Immunol 2006; 6: 205-17	201	285
Ruiz-Pesini E, Lapena AC, Díez-Sánchez C, Pérez-Martos A, Montoya J, Álvarez, E, et al	Human mtDNA haplogroups associated with high or reduced spermatozoa motility	Am J Hum Genet 2000; 67: 682-96	189	233
Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, et al	Neuropathic pain –redefinition and a grading system for clinical and research purposes	Neurology 2008; 70: 1630-5	169	404
Roxburgh RHSR, Seaman SR, Masterman T, Hensiek AE, Sawcer SJ, Vukusic, S, et al	Multiple sclerosis severity score –using disability and disease duration to rate disease severity	Neurology 2005; 64: 1144-51	166	161
Matute C, Alberdi E, Domercq M, Pérez-Cerda F, Pérez-Samartín A, Sánchez-Gómez MV	The link between excitotoxic oligodendroglial death and demyelinating diseases	Trends Neurosci 2001; 24: 224-30	166	167
Moncada S, Bolaños JP	Nitric oxide, cell bioenergetics and neurodegeneration	J Neurochem 2006; 97: 1676-89	161	214

WOS: *Web of Science*.

de recursos para la investigación [17]. Junto con *Revista de Neurología*, otra revista de gran importancia en este campo es *Neurología*, también incluida en las bases de datos citadas antes y publicación oficial de la Sociedad Española de Neurología [18]. Aunque la mayor parte de los trabajos se han publicado en revistas neurológicas, no es de extrañar la publicación en revistas de otras áreas, como *Medicina Clínica*, de ámbito general, pero sobre todo las dedicadas específicamente a la inmunolo-

gía, como *Tissue Antigens*, *Human Immunology* y *Clinical Immunology*. Este hecho es una manifestación clara de la actual interdisciplinariedad de la ciencia, dadas las cada vez mayores interrelaciones entre los equipos médicos, así como del trabajo en equipo y de los indiscutibles beneficios que conlleva la colaboración [19,20].

Un fenómeno que llama la atención es el crecimiento anual de los artículos publicados en revistas extranjeras, que globalmente suponen el 77% de los

artículos, y que el 72% se haya publicado en inglés, lo que es un claro exponente del nivel de internacionalización de la neurología española actual. El idioma de publicación de los artículos de las revistas españolas es un asunto que suscita numerosas polémicas, tanto entre los comités editoriales de las revistas como en los lectores, donde se plantea el debate de si la publicación en español limita la difusión y el impacto de las revistas en la comunidad científica no hispanohablante, mientras que la publicación en inglés permitiría alcanzar una mayor difusión [18-20]. En algunas revistas, esta táctica, unida a otras destinadas a mejorar su difusión y calidad, parece que ha resultado beneficiosa, como es el caso de *Revista Española de Cardiología*, que ha conseguido situarse en cabeza de las revistas españolas con FI en el *Journal Citation Reports* [21].

El análisis de las instituciones más productivas ha permitido identificar los centros más activos en la investigación sobre EM. Sin embargo, la existencia de estas grandes instituciones, dotadas habitualmente de mayores recursos, no debe desmerecer las aportaciones de numerosos centros sanitarios de menor tamaño e infraestructura, como las procedentes de los centros de atención primaria cuyos profesionales, muchas veces alejados de la élite científica y con menos recursos que las grandes instituciones, realizan contribuciones de gran valor clínico [22].

En relación con el impacto de los trabajos, un resultado preocupante es que una tercera parte (32,92%) de los artículos ($n = 531$) no haya recibido ninguna cita, porcentaje superior al encontrado en un estudio sobre las publicaciones cardiológicas españolas [23], que fue del 27,48%, aunque inferior al encontrado para el conjunto de las publicaciones pediátricas españolas (39,81%) [24]. Por otra parte, una cuarta parte de los autores no se ha citado. Sin embargo, este resultado puede estar abultado, porque es posible que los artículos publicados recientemente no hayan tenido tiempo de ser citados cuando se realizó la búsqueda. Al igual que en otros trabajos [23-25], los *hot papers* se han publicado en revistas de alto impacto, como *Lancet* y *New England Journal of Medicine*, entre otras.

Este estudio tiene algunas limitaciones que deben considerarse. Es posible que algunos artículos se hayan publicado en revistas no incluidas en las bases de datos analizadas; sin embargo, este hecho es poco probable, ya que se han elegido las internacionales y españolas de mayor difusión. Las limitaciones del FI de las revistas como indicador de la calidad de los trabajos son ampliamente conocidas y ya se han publicado en la literatura científica [17, 25-29], por lo que no procede reiterarlas aquí. Para

evaluar trabajos concretos y científicos individuales suele preferirse el cómputo de citas, aunque también éste tiene limitaciones debidas a las perversiones en torno a la citación (citas inapropiadas, citas para salir del paso, abuso de autocitas). Por otra parte, es necesario que transcurra un período suficiente desde la publicación de los trabajos para que sean citados, por lo que los artículos de los últimos años del período analizado habrán tenido menos posibilidades de citarse que los de los primeros años.

Las conclusiones más importantes de este trabajo son: a) se ha producido un aumento progresivo de los artículos a lo largo del período, lo que confirma la importancia de la investigación española sobre EM; b) los trabajos se han publicado en una amplia serie de revistas extranjeras y españolas, entre las que destacan *Revista de Neurología* y *Multiple Sclerosis*; c) se ha constatado un crecimiento anual importante de los artículos publicados en revistas extranjeras y en inglés, manifestación de la internacionalización de la neurología española; d) una tercera parte de los artículos no ha recibido ninguna cita en las revistas incluidas en el SCIE, hecho preocupante que debería alertar de la necesidad de estimular la publicación de manuscritos de mayor calidad. Futuros trabajos deberían comprobar estas tendencias en períodos posteriores.

Bibliografía

- Hauser SL. Multiple lessons for multiple sclerosis. *N Engl J Med* 2008; 359: 1838-41.
- Fernández O, Álvarez-Cermeño JC, Arroyo-González R, Brieva L, Calles-Hernández MC, Casanova-Estruch B, et al. Revisión de las novedades presentadas en el XXVII Congreso del Comité Europeo para el Tratamiento e Investigación en Esclerosis Múltiple (ECTRIMS) (I). *Rev Neurol* 2012; 54: 677-91.
- Fernández O, Álvarez-Cermeño JC, Arroyo-González R, Brieva L, Calles-Hernández MC, Casanova-Estruch B, et al. Revisión de las novedades presentadas en el XXVII Congreso del Comité Europeo para el Tratamiento e Investigación en Esclerosis Múltiple (ECTRIMS) (II). *Rev Neurol* 2012; 54: 734-9.
- Multiple Sclerosis Resource Center. The geography of multiple sclerosis. URL: <http://www.msrg.co.uk/index.cfm/fuseaction/show/pageid/2325>. [24.01.2013].
- De Sá J. Epidemiología de la esclerosis múltiple en Portugal y España. *Rev Neurol* 2010; 51: 387-92.
- Fernández O, Fernández V, Guerrero M, León A, López-Madrona JC, Alonso A, et al. Multiple sclerosis prevalence in Malaga, Southern Spain, estimated by the capture-recapture method. *Mult Scler* 2012; 18: 372-6.
- Koch-Henriksen N, Sorensen PS. Why does the north-south gradient of incidence of multiple sclerosis seem to have disappeared on the northern hemisphere? *J Neurol Sci* 2011; 311: 58-63.
- Li T, Ho YS, Li CY. Bibliometric analysis on global Parkinson's disease research trends during 1991-2006. *Neurosci Lett* 2008; 441: 248-52.
- Sun GJ, Guo T, Chen Y, Xu B, Guo JH, Zhao JN. Significant pathways detection in Osteoporosis based on the bibliometric network. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013; 17: 1-7.
- Al-Shahi R, Will RG, Warlow CP. Amount of research interest in rare and common neurological conditions: bibliometric study. *BMJ* 2001; 323: 1461-2.

11. Narotsky D, Green PH, Lebowitz B. Temporal and geographic trends in celiac disease publications: a bibliometric analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012; 24: 1071-7.
12. Ruano-Ravina A, Pérez-Ríos M. Regarding a case report: rare diseases and bibliometric impact factor. *J Clin Epidemiol* 2012; 65: 916-7.
13. Ramos JM, Masía M, Padilla S, Gutiérrez F. A bibliometric overview of infectious diseases research in European countries (2002-2007). *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 28: 713-6.
14. González de Dios J, Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC. Análisis bibliométrico sobre enfermedades raras en España: adecuar la metodología al objetivo de estudio. *Med Clin (Barc)* 2006; 126: 477-8.
15. González de Dios J, Sempere AP, Aleixandre-Benavent R. Las publicaciones biomédicas en España a debate (I): estado de las revistas neurológicas. *Rev Neurol* 2007; 44: 32-42.
16. González de Dios J, Sempere AP, Aleixandre-Benavent R. Las publicaciones biomédicas en España a debate (II): las revoluciones pendientes y su aplicación a las revistas neurológicas. *Rev Neurol* 2007; 44: 101-12.
17. Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, González-Alcaide G. El factor de impacto de las revistas científicas: limitaciones e indicadores alternativos. *Prof Inf* 2007; 16: 4-11.
18. Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, Alonso-Arroyo A, Miguel-Dasit A, González de Dios J, De Granda-Orive JI. Español versus inglés como idioma de publicación y factor de impacto de neurología. *Neurología* 2007; 22: 19-26.
19. González-Alcaide G, Alonso-Arroyo A, González de Dios J, Sempere AP, Valderrama-Zurián JC, Aleixandre-Benavent R. Redes de coautoría y colaboración institucional en *Revista de Neurología*. *Rev Neurol* 2008; 46: 642-51.
20. Miguel-Dasit A, Martí-Bonmati L, Aleixandre R, Sanfeliu P, Bautista D. Publications of material presented at radiology meetings: author's country and international collaboration. *Radiology* 2006; 239: 521-8.
21. Heras M, Avanzas P, Bayés-Genís A, Pérez de Isla L, Sanchis J. Nueva etapa editorial y nuevos proyectos. *Rev Esp Cardiol* 2010; 63: 865-8.
22. Bakewell D. Publish in English or perish. *Nature* 1992; 356: 648.
23. Aleixandre-Benavent R, Alonso-Arroyo A, González-Alcaide G, Bolaños-Pizarro M, Valderrama-Zurián JC, Chorro-Gascó FJ, et al. Análisis de la productividad, colaboración e impacto de la cardiología española. Madrid: Sociedad Española de Cardiología; 2009.
24. González de Dios J, Alonso-Arroyo A, Aleixandre-Benavent R, Bolaños-Pizarro M, Castelló-Cogollos L, González-Alcaide G, et al. Análisis de la productividad, colaboración, impacto y ámbitos temáticos de la pediatría española en el contexto europeo (2006-2010). Madrid: Asociación Española de Pediatría; 2012.
25. De Granda-Orive JI, García-Río F, Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, Jiménez-Ruiz CA, Solano-Reina S, et al. Spanish productivity in smoking research relative to world and European Union productivity from 1999 through 2003, analyzed with the science citation index. *Arch Bronconeumol* 2007; 43: 212-8.
26. González de Dios J, Moya M, Mateos MA. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An Esp Pediatr* 1997; 47: 235-44.
27. González de Dios J, Valderrama-Zurián JC, González-Alcaide G, Sempere AP, Bolaños-Pizarro M, Aleixandre-Benavent R. Aproximación al 'impacto' de las revistas biomédicas en ciencias neurológicas: estudio de los indicadores bibliométricos de *Science Citation Index/Journal Citation Reports* 2006. *Rev Neurol* 2009; 48: 117-28.
28. González-Alcaide G, Valderrama-Zurián JC, Aleixandre-Benavent R. The impact factor in non-English-speaking countries. *Scientometrics* 2012; 90: 1-15.
29. Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, Castellano-Gómez M, Simó-Meléndez R, Navarro-Molina C. El factor de impacto de las revistas médicas españolas. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 697-701.

Productivity and impact of Spanish research into multiple sclerosis (1996-2010)

Aims. To quantify by means of bibliometric indicators the scientific productivity of Spanish researchers and institutions that publish on multiple sclerosis in national and international journals during the period 1996-2010, and to determine their impact.

Materials and methods. Papers under study were obtained from Web of Science and Scopus international databases, as well as IBECs and IME national databases, applying specific search profiles in each.

Results. 1613 articles were published in 460 journals, of which 71 were Spanish and 389 non Spanish, being the most productive *Revista de Neurología* ($n = 204$), *Multiple Sclerosis* ($n = 102$) and *Neurology* ($n = 97$). The articles have been published mostly in English (71.92%) and Spanish (27.40%), participating 4728 authors from 1224 different institutions. The 67.08% of the papers have been cited at least once, but 32.92% have not received citations. The mean number of citations per paper was 12.47 ± 28.42 . The most cited journals have been *Neurology* ($n = 1821$), followed by *Multiple Sclerosis* ($n = 1124$) and *Journal of Neuroimmunology* ($n = 890$).

Conclusions. The number of papers has increased steadily from 1996 to 2010, confirming the consolidation and growth of Spanish research in multiple sclerosis, whose results are published in a *Revista de Neurología* and *Multiple Sclerosis*. We emphasize the growing internationalization of the Spanish research on the disease, but it is worrying that a third of the papers has not been cited.

Key words. Bibliometric indicators. Impact. Multiple sclerosis. Scientific journals. Scientific productivity.