



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Indicadores bibliométricos

Características y limitaciones de su uso en la evaluación de la actividad investigadora

IV Curso de Gestión de la Investigación Biomédica

Valladolid, 14 de octubre de 2011

Álvaro Roldán López

Subdirección General de Evaluación y Fomento de la Investigación.

Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación



Indicadores

- RAE
 - Indicador: *Que indica o sirve para indicar*
 - Indicar: *Mostrar o significar algo con indicios y señales*



Bibliometría

- Biblio-



- -metría



<http://www.bibliometria.com/bibliometriaybibliometriapuntocom>



Evaluación por pares

- Opinión de expertos
 - Muy fiable con un número razonable de expertos
 - Caro
 - Lento
- Riesgos:
 - Parcialidad
 - Ortodoxia
- Soluciones:
 - Derecho de réplica
 - Transparencia
 - Selección multidisciplinar de expertos
 - Guías de evaluación claras



- Indicadores de producción
 - Número de artículos o documentos
- Indicadores de impacto
 - Análisis de citas (factor de impacto, índice h...)
- Indicadores de colaboración
 - Coautorías: entre autores, instituciones, CCAA, países



Otros indicadores bibliométricos

- Indicadores de circulación y dispersión
 - Presencia de X documentos en Y bases de datos
 - Presencia de un tema en X revistas con Y artículos
- Indicadores de consumo de información
 - Obsolescencia
 - Aislamiento



TABLA 8

Centros sanitarios*

Centros sanitarios	nDocs	nCitas	CD	MCE	%NC	CIR	CI
Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	4.250	53.074	12,5	1,445	20,7	16,0	25,2
Hospital Vall d'Hebron, Barcelona	2.208	26.395	12,0	1,362	22,5	20,3	23,2
Hospital De la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	1.818	18.939	10,4	1,113	23,3	22,2	20,9
Hospital Ramón y Cajal, Madrid	1.726	15.632	9,1	1,086	26,0	25,7	16,6
Hospital 12 de Octubre, Madrid	1.713	17.166	10,0	1,126	29,3	26,4	17,2
Hospital Universitario la Paz, Madrid	1.678	10.861	6,5	0,885	27,3	27,9	13,8
Hospital Universitario de Bellvitge, l'Hospitalet de Llobregat	1.362	13.699	10,1	1,213	24,1	16,2	16,5
IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	1.305	20.627	15,8	1,502	22,5	22,0	30,3
Hospital Universitario La Fe, Valencia	1.194	10.418	8,7	0,948	27,8	26,2	15,9
Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid	1.170	9.607	8,2	1,107	35,0	22,6	15,6
Fundación Jiménez Díaz, Madrid	1.153	11.586	10,0	1,244	22,1	23,8	22,6
Hospital Clínico de San Carlos, Madrid	1.136	10.137	8,9	0,997	31,2	27,7	17,4
Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona	1.007	14.881	14,8	1,559	24,0	24,2	23,6
Total sector	40.061	324.413	8,10	31,0	0,982	14,7	18,1
Total biomedicina	84.122	719.127	8,55	27,2	1,019	12,6	27,1

CD: media de citas por documento; CI: porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional; CIR: porcentaje de documentos publicados en colaboración interregional; MCE: relación con la media ponderada de citación en España según disciplinas; nCitas: número de citas recibidas en el período 1996-2004; nDocs: número de documentos citables; %NC: porcentaje de documentos no citados. *Se incluyen los centros con más de 1.000 documentos citables. La relación completa se muestra en el informe vía web (www.isciii.es/mapabiomedico).

Raúl Isaac MENDENZ-VASQUEZ, Eduard SUÑEN-PINYOL, Rosa CERVELLO y Jordi CAMI. Mapa bibliométrico de España 1996-2004: biomedicina y ciencias de la salud. En: *Medicina Clínica*. v. 130. n. 7. (2008). pp. 246-53



Anexo III: Área 2. Biología y Biomedicina (WoS)

III.2.5. Tasa de colaboración nacional e internacional

Tipo de documentos: Todos

Colaboración	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	%
Colaboración sólo internacional	226	251	288	298	307	370	350	330	2420	24,99
Colaboración nacional e internacional	114	141	139	162	152	211	230	254	1403	14,49
Colaboración sólo nacional	317	332	396	406	426	453	521	551	3402	35,14
sin colaboración	346	315	298	305	308	292	331	262	2457	25,38
Total real área	1039	1121	1171	1193	1003	1326	1432	1397	9682	

Isabel GÓMEZ, María BORDONS, Fernanda MORILLO y Borja GONZÁLEZ-ALBO. La actividad científica del CSIC a través del Web of Science: Estudio bibliométrico del período 2000-2007. Madrid: CSIC, 2009.



Rankings ISI de las Universidades Españolas según Campos y Disciplinas Científicas (2ª Ed. 2011)

Medicina / 2006-2010

[Ver ranking](#)

[Definición](#)
[Indicadores](#)

Medicina

2006-2010

Enviar

	Indicadores Brutos						Indicadores Normalizados					
Universidad	NDOC	NCIT	H-INDEX	PCIT	TOPCIT	1Q	NDOC	NCIT	H-INDEX	PCIT	TOPCIT	1Q
Barcelona	3897	39859	71	10.228	0.141	0.562	1.000	1.000	1.000	0.944	0.891	0.907
Autónoma de Barcelona	2479	18896	48	7.622	0.100	0.487	0.636	0.474	0.676	0.704	0.636	0.786
Autónoma de Madrid	1514	12136	41	8.016	0.116	0.527	0.389	0.304	0.577	0.740	0.736	0.851
València	1737	12345	43	7.107	0.096	0.452	0.446	0.310	0.606	0.656	0.605	0.730
Navarra	1381	9945	37	7.201	0.116	0.525	0.354	0.250	0.521	0.665	0.734	0.848
Salamanca	763	6858	35	8.988	0.123	0.501	0.196	0.172	0.493	0.830	0.780	0.809
Complutense de Madrid	1485	9167	33	6.173	0.088	0.402	0.381	0.230	0.465	0.570	0.559	0.649
Pompeu Fabra	470	4575	32	9.734	0.153	0.619	0.121	0.115	0.451	0.899	0.970	1.000
Santiago de Compostela	912	6464	35	7.088	0.103	0.394	0.234	0.162	0.493	0.654	0.653	0.636
Córdoba	437	4734	31	10.833	0.158	0.469	0.112	0.119	0.437	1.000	1.000	0.758
Granada	815	5298	30	6.501	0.096	0.409	0.209	0.133	0.423	0.600	0.606	0.660

<http://www.rankinguniversidades.es/>



Ejemplos

Tabla 3.

Evolución de las patentes registradas por la UPV/EHU durante el periodo 2000-2008 (*).

Patentes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Españolas	3	4	3	5	7	9	15	16	6
Europeas				1			2	7	9
Internac.		1					3	6	15
PCTs (**)					3	5	9	5	12
Total	3	5	3	7	10	14	29	34	42

(*) Fuente: UPV/EHU

(**) PCT: Patent Cooperation Treaty.

Informe sobre la Ciencia en Euskadi 2010. Bilbao: Ikerbasque, 2010.



Tabla 4. Ranking de Instituciones Sanitarias de Cataluña, ordenadas por tamaño de producción

Organización	Ndoc	Impacto normalizado	Nº medio Citas por documento	% col. internacional	Q1
H. Clinic i Provincial de Barcelona	6173	1,89	13,08	41,16	56,71
H. Universitari Vall d'Hebron	3579	1,73	11,21	39,12	49,79
H. de la Santa Creu i Sant Pau	2619	1,39	8,9	38,95	52,46
H. Universitari de Bellvitge	1961	1,45	13,04	35,39	50,79
I. d'Investigacions Biomediques August Pi i Sunyer	1795	2,14	13,65	43,68	71,92
H. Universitari Germans Trias i Pujol	1757	2,05	11,08	35,29	48,66
I. Municipal d'Investigacio Medica	1219	2,2	14,95	58,9	68,78
H. de Sant Joan de Deu de Esplugues de Llobregat	866	1,11	5,87	41,08	37,3

Félix de MOYA ANEGÓN, Begoña GROS, Carlos OLMEDA GÓMEZ, Pablo LARA-NAVARRA, Zaida CHINCHILLA RODRÍGUEZ, Elena CORERA ÁLVAREZ y Antonio PERIANES RODRÍGUEZ. Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica de Cataluña (Scopus, 2003-2008). SCIMAGO, 2010.



Características y limitaciones

- Limitaciones generales
- Características propias de los indicadores
 - Factor de impacto
 - Índice H
- Precauciones y variaciones en la obtención y el análisis de los indicadores
- Algunas recomendaciones en el uso de indicadores para la evaluación de la actividad investigadora



Limitaciones generales

- Cuentan cantidad, no calidad
- Presumen igual valor a todos los artículos
- Presumen igual intención a todas las citas
- No toda la actividad científica está en las publicaciones
 - Ciencia empresarial
 - Patentes
 - Colaboraciones frustradas
 - Obliteración...

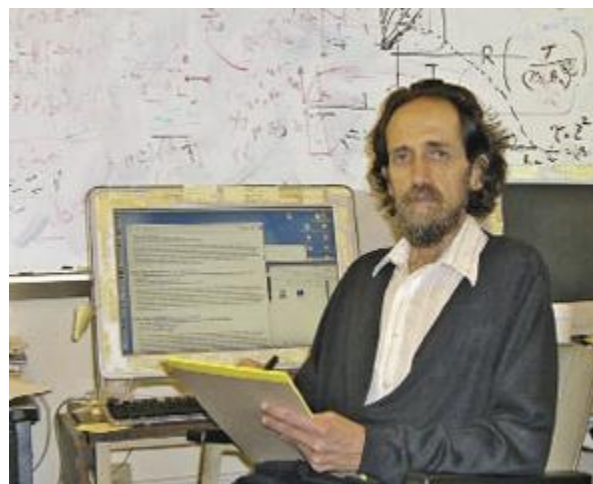


Algunos indicadores en detalle

Factor de impacto



Indice h





Características propias de las citas

*Si he logrado ver más lejos
ha sido porque he subido a
hombros de gigantes*

Isaac Newton



Características propias de las citas

- Hábitos de publicación y citación distintos por áreas de conocimiento
 - Publicaciones por año
 - Citas por documento
 - Autores por documento

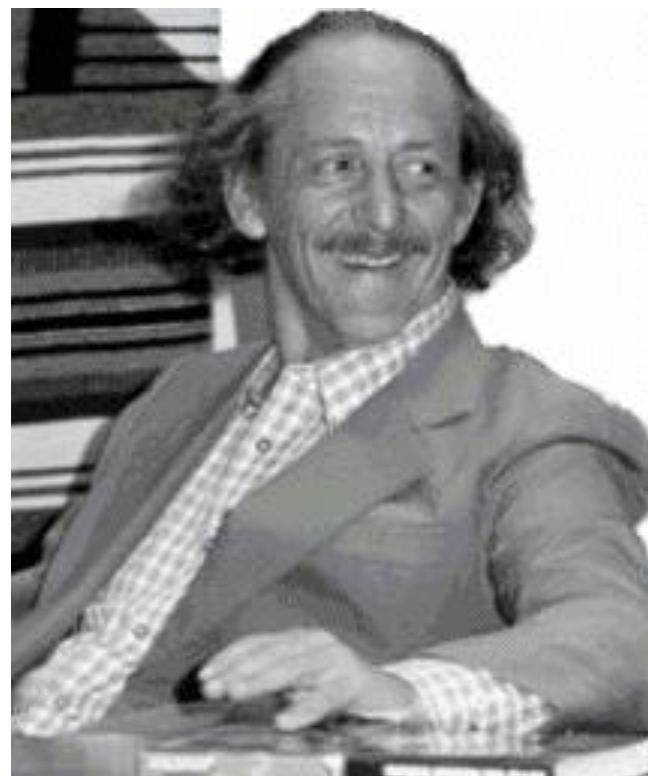


- No permite comparaciones entre distintas áreas de conocimiento



Historia de la indización por citas

- Eugene Garfield crea en 1960 el Institute for Scientific Information
- En 1963 comienza a elaborarse el Science Citation Index
- En 1965 aparece por primera vez el Journal Citation Report



<http://www.bibliometria.com/historia-de-la-indizacion-por-citas>



Factor de impacto: Fórmula

Es un promedio del número de veces que los artículos recientes de una revista han sido citados en un año particular

$$FI = \frac{Cn}{YP_{n-1} + YP_{n-2}}$$



Factor de impacto: Cálculo para una revista

FI 2010= 4,411

Citas en 2010 a “artículos” de 2009 = 16131

Citas en 2010 a “artículos” de 2008 = 15273

Artículos publicados en 2009 = 4403

Artículos publicados en 2008 = 2717

$$FI\ 2010 = \frac{31404\ (citas2010)}{7120\ (artículos\ 2009 + 2008)} = 4,411$$



Factor de impacto: Críticas

- No se cuenta lo mismo en el numerador y en el denominador
- Política  orial (manipulación) para aumentar el Factor de Impacto
Peso de cartas, revisiones, guías de práctica clínica...
- Uso de una media en una distribución asimétrica
- Desequilibrada cobertura territorial, lingüística y de especialidades
- Opacidad del cálculo
- Ventana de citación muy reducida para algunas especialidades
- Las autocitas cuentan
- La intención de la cita



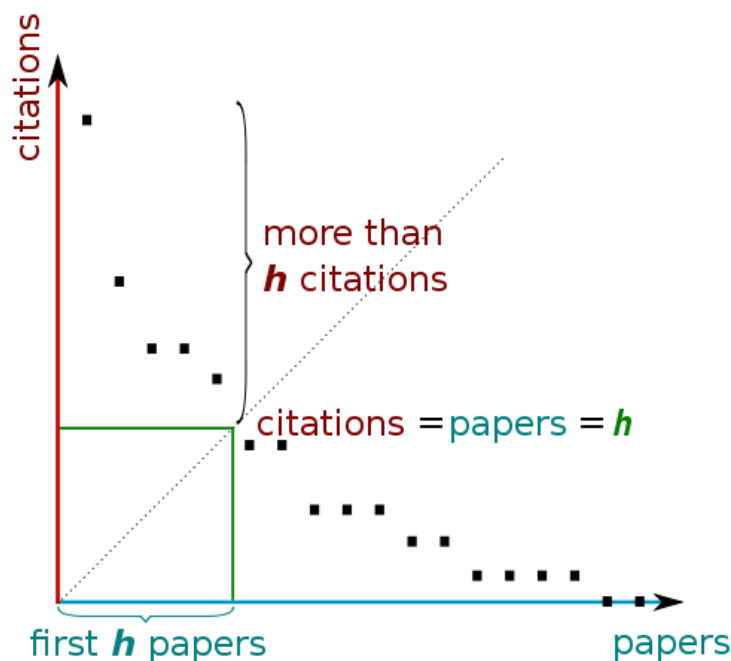
Factor de impacto: indicadores alternativos

- CWTS Journal Indicators
 - <http://www.journalindicators.com/>
- SCImago Journal & Country Rank
 - <http://www.scimagojr.com/>
- Eigenfactor
 - <http://eigenfactor.org/>
- Journal-ranking
 - <http://www.journal-ranking.com/>



Indice h: Cálculo

Número de artículos de una muestra dada que tiene, al menos, dicho número de citas



Artículos	Citas
1	27
2	26
3	25
4	12
5	8
6	7
7	6

Jorge E Hirsch. An index to quantify an individual's scientific research output.
 En: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v. 102. n. 46. (2005). pp. 16569-16572



Índice h: Críticas

- No permite comparaciones entre distintas especialidades
- No permite comparaciones entre individuos de trayectoria profesional de una duración desigual
- No permite comparaciones entre “unidades” de desigual volumen
- Las autocitas cuentan
- La intención de la cita (y la ingeniería de la citación)



Índice h: indicadores alternativos

- Índice g
 - <http://www.bibliometria.com/como-calcular-el-indice-g>
- Índice e
 - <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0005429>
- Contemporary h-index, AW-index, individual h-index...
 - <http://www.harzing.com/pophelp/metrics.htm>
- a-index, h(2)-index...
 - <http://sci2s.ugr.es/hindex/#two>



Elogio al factor de impacto y el índice h

“[...] Nada complace tanto a la verdad como la sencillez a la hora de expresarla[...].”

La elegancia del erizo

Muriel Barbery





Obtención de indicadores

1

Precaución con la fuente escogida para la recogida de datos

Buscar:

1.- Ollero-Baturone M

2.- Pacchiarotti I

3.- Murtra M

a. Cobertura temática

b. Cobertura temporal

c. Información recogida

Base de datos	Nº Registros		
	1	2	3
Web of Knowledge	14	45	37
Scopus	21	38	58
Medline	21	32	53

<http://www.bibliometria.com/un-decalogo-para-usar-indicadores-bibliometricos>



Obtención de indicadores

2

Precaución con el tipo de publicación, el marco temporal y el área de trabajo

Buscar en WoK:

1.- Ollero-Baturone M

2.- Pacchiarotti I

3.- Murtra M

Artículos y revisiones 2006-2011	2
Sólo Psy* & Neur*	23

Tipo de publicación	Nº Registros		
	1	2	3
Artículos y revisiones	9	28	28
Actas de congresos, cartas...	5	17	9
TOTAL	14	45	37

Artículos y revisiones 2006-2011	Nº Registros		
	1	2	3
	8	26	0



Obtención de indicadores

3

Qué autorías contamos y cómo contamos las coautorías

Artículos y revisiones 2006-2011	Registros	
	1	2
Todas las autorías	8	26
Autoría principal	3	6

Author(s): Pacchiarotti, I (Pacchiarotti, Isabella)^{1,2}; Mazzarini, L (Mazzarini, Lorenzo)^{1,2,3}; Kotzalidis, GD (Kotzalidis, Giorgio D.)^{1,2}; Valenti, M (Valenti, Marc)¹; Nivoli, AMA (Nivoli, Alessandra M. A.)¹; Sani, G (Sani, Gabriele)²; Torrent, C (Torrent, Carla)¹; Murru, A (Murru, Andrea)¹; Sanchez-Moreno, J (Sanchez-Moreno, Jose)¹; Patrizi, B (Patrizi, Barbara)^{1,2}; Girardi, P (Girardi, Paolo)^{2,3}; Vieta, E (Vieta, Eduard)¹; Colom, F (Colom, Francesc)¹

Addresses:

1. Univ Barcelona, Hosp Clin Barcelona, Inst Neurosci, Bipolar Disorders Program, IDIBAPS, CIBERSAM, Barcelona, Catalonia, Spain
2. Sapienza Univ, Unit Psychiat, Dept Neurosci, Sch Med 2, St Andrea Hosp, Rome, Italy
3. Suore Hosp Sacred Heart Jesus, Dept Neuropsychiat, Viterbo, Italy

Centro	Au1	Au2	Au3	Au..
1	1	0,33	0,58	X
2	1	0,33	0,31	X
3	1	0,33	0,11	X

Au1 = 1 artículo por centro

Au2 = 1 artículo / N centros

Au3 = 1 artículo / N centros en firma

Au... = ?



Obtención de indicadores

4

Los datos brutos obtenidos requieren un trabajo de depuración

Producción Córdoba 2011	
Hospital Reina Sofía	246
IMIBIC	78
Producción conjunta	262

Variaciones de firma de un autor (José Manuel Quesada Gómez)	
Quesada-Gomez JM	11
Quesada-Gomez J	11
Quesada-Gomez M	5
QuesadaGomez JM	1
QuesadaGomez J	0
QuesadaGomez M	0
Quesada JM (Córdoba)*	54
Quesada J (Córdoba)*	1
Quesada M (Córdoba)*	1-2
Gomez JMQ	12
TOTAL	96

Propuesta de manual de ayuda a los investigadores españoles para la normalización del nombre de autores e instituciones en las publicaciones Científicas:

http://www.accesowok.fecyt.es/wp-content/uploads/2009/06/normalizacion_nombre_autor.pdf



Hay que pensar si lo que se trata de comparar es comparable

¿Podemos comparar el número de artículos publicados por investigadores del CSIC, de la Universidad de Valladolid y del Hospital Clínico Universitario de Valladolid?

¿Tiene la misma importancia que un artículo de 2010 tenga 54 citas a que las tenga un artículo de 2006?



Es preferible ofrecer un punto de referencia que números absolutos

Tabla 1. Publicaciones de las universidades españolas en la Web of Science (2010)

Universidad	Pub.
Barcelona	3.233
Valencia	2.244

Tabla 1. Publicaciones de las universidades españolas en la Web of Science (2010)

Universidad	Ranking	Pub.	%	Sum. %
Barcelona	1	3.233	7,6	7,6
Complutense de Madrid	2	2.551	6,0	13,5
Autónoma de Barcelona	3	2.459	5,8	19,3
Valencia	4	2.244	5,3	24,5

Ránquings. Visibilidad de la producción científica y calidad investigadora:
http://www.urv.cat/ranquings/es_index.html



Análisis de indicadores 3

No es recomendable fiarse de un único indicador. El uso de varios indicadores permite obtener un retrato más cercano a la realidad.

TABLA 8

Centros sanitarios*

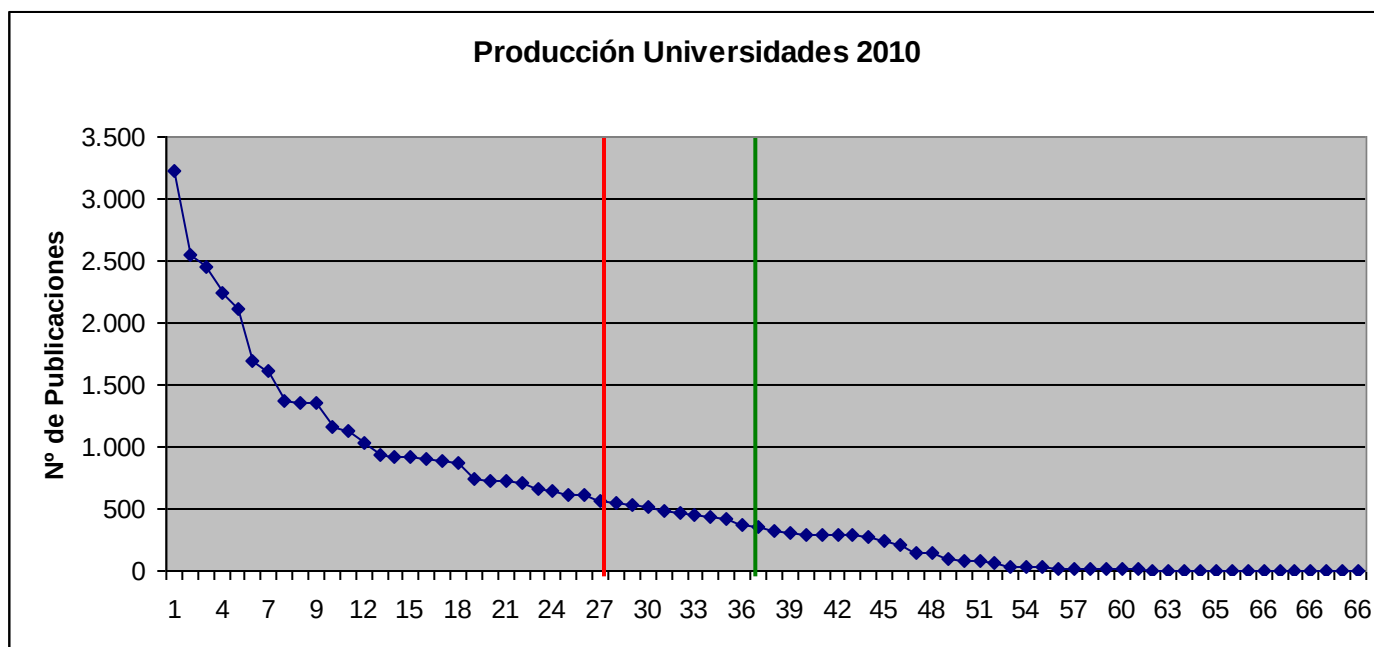
Centros sanitarios	nDocs	nCitas	CD	MCE	%NC	CIR	CI
Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	4.250	53.074	12,5	1,445	20,7	16,0	25,2
Hospital Vall d'Hebron, Barcelona	2.208	26.395	12,0	1,362	22,5	20,3	23,2
Hospital De la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	1.818	18.939	10,4	1,113	23,3	22,2	20,9
Hospital Ramón y Cajal, Madrid	1.726	15.632	9,1	1,086	26,0	25,7	16,6
Hospital 12 de Octubre, Madrid	1.713	17.166	10,0	1,126	29,3	26,4	17,2
Hospital Universitario la Paz, Madrid	1.678	10.861	6,5	0,885	27,3	27,9	13,8
Hospital Universitario de Bellvitge, l'Hospitalet de Llobregat	1.362	13.699	10,1	1,213	24,1	16,2	16,5
IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	1.305	20.627	15,8	1,502	22,5	22,0	30,3
Hospital Universitario La Fe, Valencia	1.194	10.418	8,7	0,948	27,8	26,2	15,9
Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid	1.170	9.607	8,2	1,107	35,0	22,6	15,6
Fundación Jiménez Díaz, Madrid	1.153	11.586	10,0	1,244	22,1	23,8	22,6
Hospital Clínico de San Carlos, Madrid	1.136	10.137	8,9	0,997	31,2	27,7	17,4
Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona	1.007	14.881	14,8	1,559	24,0	24,2	23,6
Total sector	40.061	324.413	8,10	31,0	0,982	14,7	18,1
Total biomedicina	84.122	719.127	8,55	27,2	1,019	12,6	27,1

CD: media de citas por documento; CI: porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional; CIR: porcentaje de documentos publicados en colaboración interregional; MCE: relación con la media ponderada de citación en España según disciplinas; nCitas: número de citas recibidas en el período 1996-2004; nDocs: número de documentos citables; %NC: porcentaje de documentos no citados. *Se incluyen los centros con más de 1.000 documentos citables. La relación completa se muestra en el informe vía web (www.isciii.es/mapabiomedico).



Análisis de indicadores 4

Los indicadores bibliométricos muestran distribuciones asimétricas de datos. El uso de medianas, cuartiles, deciles, es preferible al uso de la media.





¿Los datos obtenidos nos permiten analizar los aspectos de la actividad investigadora que deseamos analizar?

¿Nos faltan datos? ¿nos sobran?

¿Los indicadores bibliométricos que hemos utilizado son los adecuados para el análisis?



Espíritu crítico: Cuando nos enfrentamos a los resultados y conclusiones de un análisis, debemos hacerlo con espíritu crítico.

“España ocupa el quinto puesto en incremento de revistas nacionales dentro de una muestra de los países más productivos”

(No dice que el incremento supone pasar del puesto 14 al 12... entre los países más productivos)...

¿Y si en lugar de la muestra tomáramos la evolución de todos los países?

Análisis de la presencia de las revistas científicas españolas en el JCR de 2010:
http://www.accesowok.fecyt.es/wp-content/uploads/2011/08/2011_07_27RevEspanolasJCR2010.pdf



Algunas recomendaciones

1. Los indicadores bibliométricos no son ni la panacea ni la encarnación del mal
2. Si es posible, póngase en manos de expertos en bibliometría, o al menos, de documentalistas, o ponga mucha voluntad
3. Qué queremos evaluar y, más importante aún, para qué queremos evaluar
4. Intente utilizar indicadores que permitan la comparación con otros trabajos
5. Cuento con la revisión de un panel de investigadores
6. Articule mecanismos de corrección (alegaciones)
7. Use los resultados



Álvaro Roldán López

aroldan@isciit.es

91-822-23-74

“Vengamos ahora a la citación de los autores que los otros libros tienen, que en el vuestro os faltan. El remedio que esto tiene es muy fácil, porque no habéis de hacer otra cosa que buscar un libro que los acote todos, desde la A hasta la Z, como vos decís. Pues ese mismo abecedario pondréis vos en vuestro libro; que, puesto que a la clara se vea la mentira, por la poca necesidad que vos teníades de aprovecharos dellos, no importa nada; y quizá alguno habrá tan simple, que crea que de todos os habéis aprovechado en la simple y sencilla historia vuestra; y, cuando no sirva de otra cosa, por lo menos servirá aquel largo catálogo de autores a dar de improviso autoridad al libro. Y más, que no habrá quien se ponga a averiguar si los seguistes o no los seguistes, no yéndole nada en ello. (...)”

*Extracto del prólogo Don Quijote de la Mancha
Miguel de Cervantes Saavedra.*