

Original

Comparación entre dos quinquenios (1998/2002 y 2003/2007) de la producción, repercusión y colaboración en tabaquismo de autores españoles a través del Science Citation Index

José Ignacio de Granda-Orive^{a,*}, Adolfo Alonso-Arroyo^b, Santiago José Villanueva Serrano^c, Rafael Aleixandre-Benavent^d, Gregorio González-Alcaide^d, Francisco García-Río^e, Carlos Andrés Jiménez-Ruiz^f, Segismundo Solano-Reina^g y Francisco Roig-Vázquez^a

^a Servicio de Neumología, Hospital Infanta Elena, Valdemoro, Madrid, España

^b Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad de Valencia, Valencia, España

^c Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Comarcal de Melilla

^d Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, CSIC-Universidad de Valencia, Facultad de Medicina, Valencia, España

^e Servicio de Neumología, Hospital Universitario la Paz, Madrid, España

^f Unidad Especializada de Tabaquismo, Comunidad de Madrid, Madrid, España

^g Servicio de Neumología, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de junio de 2010

Aceptado el 17 de septiembre de 2010

Palabras clave:

Tabaquismo

Bibliometría

Redes de colaboración

Publicaciones científicas

RESUMEN

Objetivo: El objetivo ha sido comparar entre dos quinquenios (1998 a 2002 con 2003 a 2007) la producción, repercusión y la colaboración de artículos sobre tabaquismo de autores españoles a través del Science Citation Index (SCI).

Método: La búsqueda se realizó en el SCI Expanded. Fueron seleccionados todos los tipos de documentos y la búsqueda se restringió al "título"; palabras clave: "smok*" y "tobac*".

Resultados: Fueron un total de 588 artículos, de los que 399 (67,85%) fueron originales, 54 (9,18%) cartas al director y 35 (5,95%) editoriales. La producción ha crecido, pasando de 234 (39,8%) documentos (98/02) a 354 (60,2%) en 03/07. Al comparar la media anual del total de artículos por quinquenios 98/02 vs 03/07 (47 ± 8 vs 71 ± 16 [$p = 0,024$]) la diferencia es significativa, igual que si comparamos las medias anuales por quinquenios de los originales (34 ± 6 vs 46 ± 9 [$p = 0,041$]). La media de citas/trabajo por quinquenios fue de $14,1 \pm 2,1$ para 98/02 y del $5,6 \pm 2,5$ para 03/07 ($p = 0,003$). El índice de colaboración anual aumentó, pasando la media de 6,77 firmas/trabajo en 98/02, a 6,87 firmas/trabajo en 03/07. Ha aumentado el número de redes de colaboración de instituciones y autores.

Conclusiones: Tanto la producción científica como la colaboración entre autores e instituciones han aumentado en el periodo estudiado. Son los artículos más antiguos los que más citas tienen.

© 2010 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Comparison Between Two Five Year Periods (1998/2002 and 2003/2007) on the Production, Impact and co-Authorship of Publications on Tobacco and Smoking by Spanish authors Using the Science Citation Index

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the production, impact and co-authorship of publications by Spanish authors on smoking and tobacco between two time periods (1998/2002 vs 2003/2007) using Science Citation Index (SCI).

Methods: The literature search was performed in the SCI-Expanded on 20 November 2008. All types of documents by Spanish authors were selected. The search was restricted to the title, and the key words used were "smok*" and "tobac*". The statistical analysis was descriptive (95% CI).

Keywords:

Smoking

Literature

Coauthorship networks

Scientific publication

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: igo01m@gmail.com (J.I. de Granda-Orive).

Results: A total of 588 documents were obtained, with 399 (67.85%) original papers, 54 (9.18%) letters to the editor, and 35 (5.95%) editorials. Productivity increased between the 98/02 to 03/07 periods: 234 (39.8%) documents versus 354 (60.2%). We have found significant differences between the two periods (98/02 vs 03/07) in total mean annual documents (47 ± 8 vs 71 ± 16 [$p=0.024$]) and total mean annual original papers (34 ± 6 vs 46 ± 9 [$p=0.041$]). The mean number of citations per document was 14.1 ± 2.1 for 98/02 period and 5.6 ± 2.5 for 03/07 period ($p=0.003$). The co-authorship annual index had increased; with a mean of 6.77 signatures/document for 98/02 period to a mean of 6.87 for 03/07 period. Authors and institution networks collaborations had increased between the two periods.

Conclusions: Spanish production and co-authorship of documents on smoking and tobacco have increased between these two periods. The earlier period documents received more citations.

© 2010 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El tabaquismo constituye el principal problema sanitario de las sociedades occidentales. Es un área temática en expansión y multidisciplinaria, por lo que cabe esperar una gran dispersión en cuanto a los estudios y las líneas de investigación, teniendo en cuenta que está incluida en casi todas aquellas áreas que más han visto aumentada su producción en biomedicina y ciencias de la salud¹.

La bibliometría puede definirse como la ciencia que tiene por objeto el tratamiento y estudio de datos cuantitativos procedentes de las publicaciones científicas, empleando para ello indicadores bibliométricos². Añade, además, el análisis de redes sociales (ARS), que permite identificar los grupos o instituciones existentes en una determinada disciplina o área de conocimiento³.

Numerosos han sido los trabajos bibliométricos publicados en estos últimos años sobre biomedicina⁴⁻⁶, sistema respiratorio⁷⁻⁹ y tabaquismo^{1,10-13}. La conclusión de todos ellos podríamos resumirla en el importante crecimiento que ha experimentado la ciencia, tanto de forma global como si analizamos diferentes y específicas áreas temáticas.

El objetivo de este trabajo ha sido comparar entre dos quinquenios, en el periodo que va desde 1998 a 2007 (1998 a 2002 con 2003 a 2007), la producción científica, la repercusión de los artículos en la literatura científica y la colaboración entre autores e instituciones, de los artículos sobre tabaquismo de autores españoles a través del Science Citation Index (SCI).

Material y métodos

Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica fue realizada en SCI Expanded a través de la plataforma ISI Web of Knowledge (Thomson Reuters), el día 20 de noviembre de 2008. La estrategia de búsqueda empleada fue "smok*" OR "tobac*" basándonos en un artículo previo¹⁴. La búsqueda se realizó en el campo "título" para evitar la recuperación de registros no pertinentes. Fue seleccionado en el campo *address* el término Spain, para recuperar los trabajos que al menos incluyeran a algún autor español. Se delimitó la investigación al periodo 1998-2007, incluyendo todos los tipos de documentos. Buscamos los resúmenes de todos los registros que disponían de él para discernir qué tipo de documento era exactamente. Todos los registros recuperados se examinaron manualmente por dos investigadores del grupo para garantizar su pertinencia. En los casos en los que hubo discrepancia entre examinadores, o el artículo no disponía de resumen, se buscó y revisó el artículo completo para clasificarlo adecuadamente.

Recogida de datos y variables analizadas

Para cada artículo recuperado se registraron las siguientes variables: año de publicación, título, autores, afiliación institucional,

país, especialidad de los autores, subáreas temáticas (de acuerdo con las categorías temáticas del Journal Citation Report [JCR]), revista, idioma de la revista, tipo de documento, colaboración y número de citas recibidas.

Homogeneización de enunciados

La base de datos resultante se procesó mediante Microsoft Access® 2003 (Microsoft, Redman, Washington, EE.UU.), practicándose una depuración y homogeneización manual de los enunciados que designan las distintas instituciones y autores en el SCI Expanded, a fin de evitar que una misma institución o autor pudiera aparecer con dos o más variantes.

Indicadores bibliométricos

Como indicadores bibliométricos se determinaron el número de agentes científicos, la productividad por años, por idiomas, por revistas de publicación, por subáreas temáticas, por tipo de documento, por especialidad de los autores y por instituciones, así como el número de citas recibidas por años; el número de países, el análisis de las citas (número total de citas recibidas, porcentaje de las citas totales recibidas y el índice citas/artículo). Además, se analizaron las matrices de transacción bibliométrica y se representaron gráficamente (mapeo bibliométrico), estudiando las medidas básicas de centralidad (cuyos conceptos básicos han sido explicados previamente¹⁰), a través de los siguientes indicadores de colaboración: colaboración interinstitucional y por autores.

Elaboración de matrices de transacción bibliométrica

Una vez depurada y homogeneizada la base de datos, se seleccionaron los artículos de colaboración sobre tabaquismo entre diferentes instituciones y autores.

Sobre los datos obtenidos se elaboraron matrices simétricas de coocurrencia en modo uno, vinculadas a las correspondientes matrices de atributos, quedando definida la relación entre instituciones y autores como la "colaboración o coautoría en un mismo artículo científico". Se elaboraron mapas bibliométricos que permiten visualizar las redes. Se cuantificó la intensidad de los vínculos entre instituciones y autores con el fin de considerar únicamente las relaciones consolidadas. En las redes se presenta el grado de vinculación entre autores e instituciones mediante números (documentos en colaboración) que vinculan los nodos. Para todas las representaciones gráficas se utilizó el programa de análisis y visualización de redes Pajek (<http://pajek.imfm.si/doku.php>).

Estadística

Se realizó con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, EE.UU.) versión 11.0. El análisis fue descriptivo. Los datos se muestran como media más desviación estándar aplicando el test de la t de Student para comparar

Tabla 1
Desglose de documentos por tipo y distribución anual

Tipo publicación	Distribución anual por tipo de documento										Total
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Originales	33	26	30	43	36	36	50	45	40	60	399
Correcciones			1			1			1	1	4
Editoriales	1	2	2	3	1	2	6	8	3	7	35
Cartas	4	4	3	5	7	4	9	5	9	4	54
Resúmenes Congresos	1	7	4	3	8	2	3	8	20	12	68
Nuevos artículos								1	1	1	3
Procedimientos	1	4		1	1	1	2			1	11
Revisiones	1				2		3		1	4	14
TOTAL	41	43	40	55	55	46	73	70	75	90	588

las medias de dos grupos para una variable cuantitativa continua. Nivel de significación $p < 0,05$ (intervalo de confianza 95%).

Resultados

Producción

Fueron recuperados en el periodo estudiado un total de 588 documentos. El desglose por tipo de documento se puede ver en la **tabla 1**, en la que también se puede observar la distribución anual por tipo de documento, observándose un claro incremento, en el tiempo, de originales y menor de comunicaciones a congresos, manteniéndose sin una tendencia definida el resto. La mayoría de los manuscritos fueron originales con un total de 399 (67,85%), seguidos de las cartas al director con 54 (9,18%) y los editoriales con 35 (5,95%). Si distribuimos los artículos por quinquenios podemos observar la misma tendencia ascendente, pasando de 234 (39,8%) artículos en el quinquenio 1998/2002 a 354 (60,2%) en el quinquenio 2003/2007. Al comparar la media anual de artículos totales por quinquenios, 1998/2002 versus 2003/2007, obtenemos una diferencia significativa (47 ± 8 versus 71 ± 16 ; $p = 0,024$). Igualmente al comparar la media anual de artículos originales, entre quinquenios, 1998/2002 versus 2003/2007, las diferencias encontradas fueron significativas (34 ± 6 versus 46 ± 9 ; $p = 0,041$). Del total de documentos, 448 (76,19%) fueron escritos en inglés, 137 (23,29%) en español y el 0,34% y el 0,17% en francés y alemán, respectivamente. Los documentos fueron publicados en un total de 233 revistas, de

Tabla 2
Distribución de los documentos publicados en revistas españolas incluidas en el Science Citation Index

Revistas españolas	Nº trabajos
Medicina Clínica	67
Archivos de Bronconeumología	46
Revista Clínica Española	6
Revista Española de Cardiología	6
Revista de Neurología	5
Atención Primaria	3
Revista Española de Enfermedades Digestivas	3
Nutrición Hospitalaria	1
Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica	1
Neurología	1
Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines	1
Actas Españolas de Psiquiatría	1
TOTAL	141

las que 12 son editadas en España, con un total de 141 (23,97%) trabajos (**tabla 2**). Igualmente aumentó la producción de artículos publicados en revistas españolas entre los quinquenios analizados, pasando de 52 (36,88%) documentos en el quinquenio 1998/2002 a 89 (63,12%) en el 2003/2007. Al comparar la media anual de revistas nacionales entre quinquenios las diferencias no fueron significativas (10 ± 5 vs 18 ± 6 ; $p = 0,073$). Aunque las revistas españolas son las más productivas, entre las extranjeras destacan, por número de artículos: *International Journal of Cancer* con 16 documentos

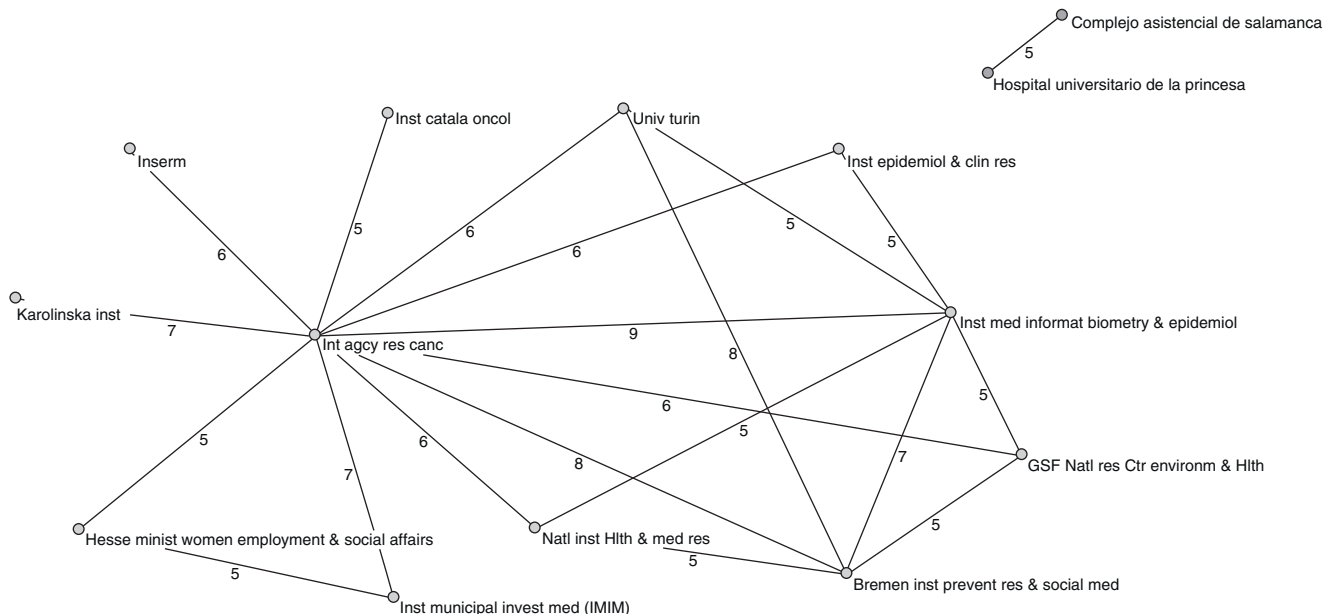


Figura 1. Redes de colaboración entre instituciones (\geq de 5 colaboraciones, quinquenio 1998/2002).

Tabla 3
Total de citas y trabajos por área temática en todo el periodo analizado

Áreas temáticas	Trabajos	Citas
Medicine, General & Internal	102	638
Public, Environmental & Occupational Health	94	994
Respiratory System	68	371
Plant Sciences	63	613
Oncology	59	1.358
Psychiatry	28	221
Clinical Neurology	24	351
Biochemistry & Molecular Biology	23	306
Peripheral Vascular Disease	20	11
Endocrinology & Metabolism	18	121
Neurosciences	17	177
Pharmacology & Pharmacy	17	121
Cardiac & Cardiovascular Systems	16	60
Food Science & Technology	12	51
Virology	11	111
Cell Biology	10	71
Pediatrics	10	30
Chemistry, Applied	9	42
Nutrition & Dietetics	9	98
Dentistry, Oral Surgery & Medicine	8	112
Immunology	8	20
Obstetrics & Gynecology	8	44
Toxicology	8	53
Biotechnology & Applied Microbiology	7	98
Psychology	7	17
Agriculture, Multidisciplinary	6	19
Gastroenterology & Hepatology	6	4
Health Care Sciences & Services	6	16
Agronomy	5	23
Allergy	5	14
Chemistry, Analytical	5	37
Critical Care Medicine	5	36
Economics	5	38
Environmental Sciences	5	18
Genetics & Heredity	5	26
Health Policy & Services	5	15
Infectious Diseases	5	27
Horticulture	4	22
Psychology, Biological	4	0
Substance Abuse	4	8
Biochemical Research Methods	3	25
Biophysics	3	66
Dermatology	3	14
Engineering, Chemical	3	24
Medicine, Research & Experimental	3	4
Physiology	3	0
Reproductive Biology	3	11
Surgery	3	50
Developmental Biology	2	10
Hematology	2	0
Meteorology & Atmospheric Sciences	2	11
Mycology	2	28
Psychology, Experimental	2	0
Social Sciences, Mathematical Methods	2	19
Statistics & Probability	2	3
Transplantation	2	2
Veterinary Sciences	2	4
Water Resources	2	11
Agricultural Economics & Policy	1	4
Astronomy & Astrophysics	1	12
Chemistry, Multidisciplinary	1	7
Computer Science, Theory & Methods	1	0
Ecology	1	15
Engineering, Biomedical	1	5
Entomology	1	6
Evolutionary Biology	1	15
Geriatrics & Gerontology	1	16
Mathematics, Applied	1	0
Mathematics, Interdisciplinary Applications	1	16
Medical Laboratory Technology	1	6
Microbiology	1	0
Nursing	1	1
Ophthalmology	1	13
Orthopedics	1	14
Otorhinolaryngology	1	4
Psychology, Clinical	1	47

Tabla 3 (Continued)

Áreas temáticas	Trabajos	Citas
Psychology, Developmental	1	1
Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	1	4
Rheumatology	1	0
Soil Science	1	1
Spectroscopy	1	8
Sport Sciences	1	0
Zoology	1	0
TOTAL	800	6.869

(2,72%), *European Journal of Public Health* con 11 (1,87%) y *Journal of Epidemiology and Community Health* y *Journal of Hypertension* con 10 documentos (1,70%) cada una. Han participado, en artículos sobre tabaquismo, un total de 83 áreas temáticas, de ellas las más productivas, con más de 50 artículos, han sido *Medicine, General & Internal* con 102 documentos, *Public, Environmental & Occupational Health* con 94, *Respiratory System* con 68, *Plant Sciences* con 63 y *Oncology* con 59 (tabla 3).

Repercusión

El número total de citas de todas las revistas en todo el periodo estudiado fue de 5.032 citas/total revistas. Encontramos 4 artículos con más de 100 citas y 165 artículos con 0 citas. El número total de citas por área temática fue de 6.869 (índice de citas por área temática, tabla 3), no coincidiendo el número de citas con el número anterior pues existen registros vinculados a varias áreas lo que varía el número de citas. El área de *Oncology* sobre 59 documentos obtuvo un total de 1.358 citas (23,01 citas/trabajo), seguido por el área de *Biophysics* con un índice citas/trabajo de 22, y *Surgery* con 16,66 citas/trabajo. En la tabla 4 se puede observar el índice de citas por trabajo por años de producción; al comparar el índice de citas por trabajo por quinquenios ($14,1 \pm 2,1$ para el quinquenio 1998/2002 vs $5,6 \pm 2,5$ para el quinquenio 2003/2007 [$p < 0,05$]), encontramos una diferencia estadísticamente significativa.

Colaboración

En el quinquenio 1998/2002 se encontraron un total de 1.585 firmas en 234 documentos, mientras que en el quinquenio 2003/2007 fueron 2.433 firmas en 354 documentos (tabla 5). Hemos encontrado que el índice de colaboración anual (ICA) ha aumentado a lo largo de los años analizados (el año con un mayor ICA fue el 2002, con 9,49, pero ello se debe a que existe un documento en ese año con 220 firmas) pasando de la media del quinquenio 1998/2002 con un ICA de 6,77 a un 6,87 en el quinquenio 2003/2007 (tabla 6). En la figura 1 se pueden observar los mapas bibliométricos de colaboración en tabaquismo de instituciones con 5 o más colaboraciones en el quinquenio 1998/2002; lo mismo se observa en la figura 2 para el quinquenio 2003/2007. En cuanto a las redes de colaboración entre autores, hemos encontrado un total de 14 redes (≥ 3 colaboraciones) para el quinquenio 1998/2002 y 21 redes para el quinquenio 2003/2007. En la figura 3 se pueden observar las redes de colaboración (≥ 3 colaboraciones) entre autores para el quinquenio 1998/2002, y en la figura 4 lo mismo para el quinquenio 2003/2007. En las figuras 5 (≥ 3 colaboraciones quinquenio 1998/2002) y 6 (≥ 3 colaboraciones quinquenio 2003/2007) se incluyen las redes principales (mayores) de colaboración entre autores de cada uno de los quinquenios, completando así el total.

Discusión

En términos de producción científica España es actualmente el país con un mayor crecimiento dinámico, ocupando el undécimo puesto mundial¹⁵, con una progresión investigadora en capacidad

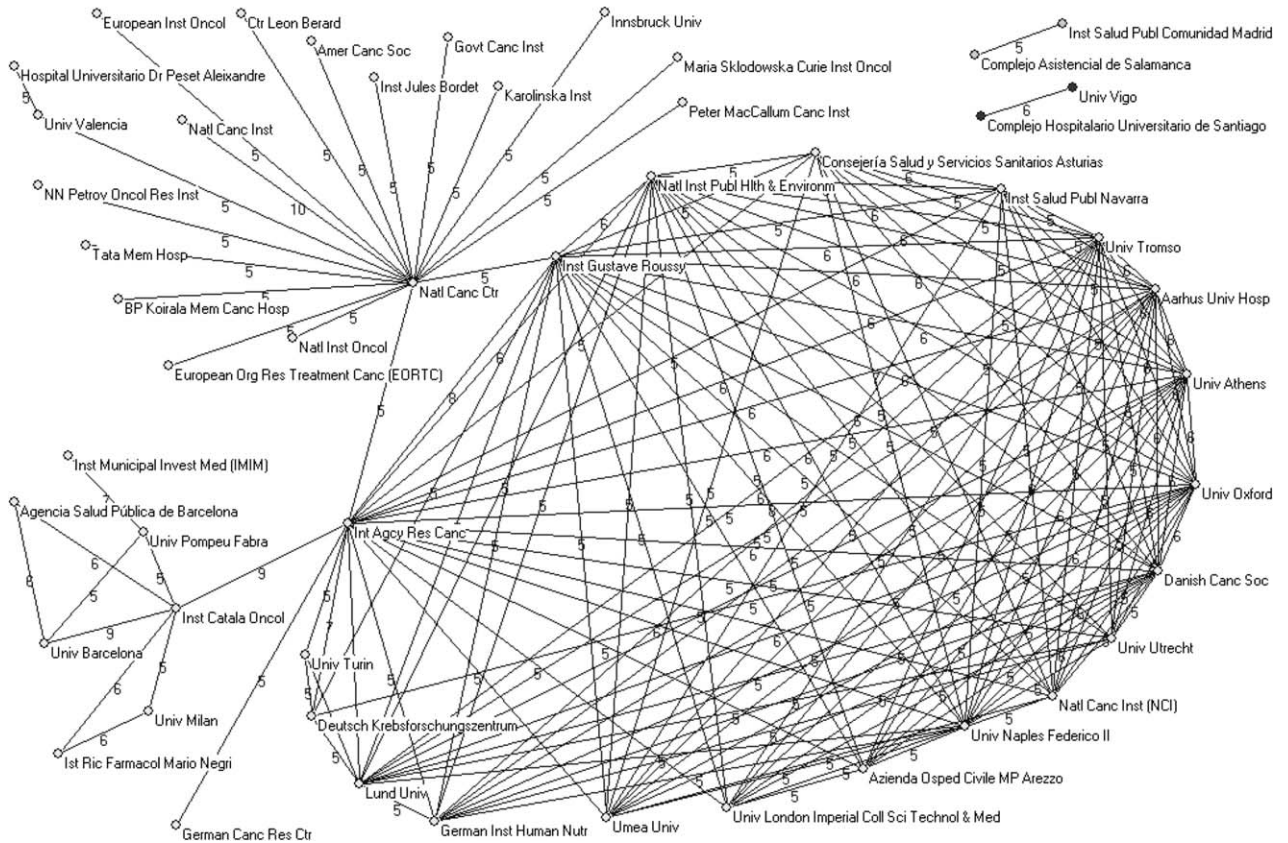


Figura 2. Redes de colaboración entre instituciones (≥ 5 colaboraciones, quinquenio 2003/2007).

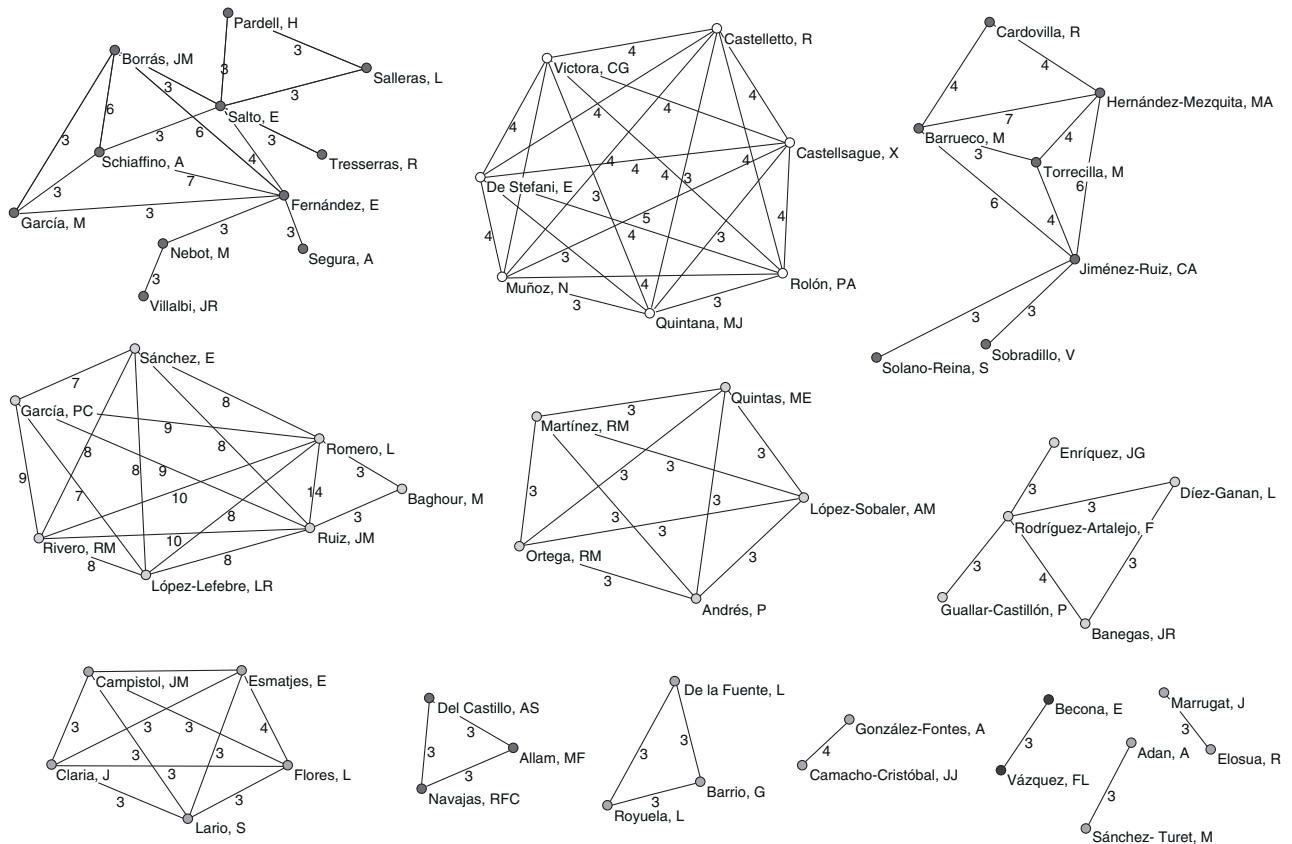


Figura 3. Redes de colaboración entre autores (≥ 3 colaboraciones) en el quinquenio 1998/2002.

Tabla 4
Índice de citas por trabajo y por año de producción

Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
N.º trabajos	41	43	40	55	55	46	73	70	75	90	588
N.º citas	609	467	740	685	766	500	452	419	233	161	5.032
Citas/trabajo	14,85	10,86	18,50	12,45	13,93	10,87	6,19	5,99	3,11	1,79	8,56

y producción sin precedentes en la reciente historia^{6,16,17}, encontrándose en el Top 20 de los países con un mayor número de publicaciones y de citaciones¹⁶. Nuestro trabajo corrobora lo anterior en el área del tabaquismo. Se había comentado ya previamente¹, que la producción en tabaquismo en nuestro país se desarrollaba adecuadamente en términos de producción. Aquel trabajo incorporaba únicamente la perspectiva de un quinquenio, en cambio ahora podemos decir, al haber agregado otro quinquenio al estudio, que la tendencia es claramente ascendente, doblando el número de artículos totales y de originales desde el inicio del periodo estudiado hasta el final del mismo. Igualmente ocurre en otras disciplinas de la ciencia con la producción española. En el área de cardiovascular, España ha presentado un moderado incremento de productividad¹⁸. Asimismo, han mostrado un crecimiento constante disciplinas como la radiología y la neuroimagen¹⁹, el sistema respiratorio^{7,9}, la oncología, la gastroenterología, cirugía y trasplantes, medicina interna y general, urología, nefrología y enfermedades infecciosas⁴ (todas ellas incluidas en las diez áreas más productivas en medicina), así como la bioética²⁰. Por el contrario, otras disciplinas no presentan una tendencia definida, manteniendo su producción estabilizada como la dermatología²¹, o la tuberculosis²².

Varios son los motivos que influyen para que aumente la producción científica de un país, entre otros la riqueza y el número de habitantes del mismo, ya que la nación podrá soportar económicamente la investigación y a mayor número de habitantes es más probable que exista un mayor número de personas interesadas en un campo determinado²³. Otro aspecto a tener en cuenta es el hecho de que la "investigación atrae investigación", por eso países con tradición investigadora y disponibilidad de infraestructuras científicas bien engrasadas atraen nuevos proyectos. Igualmente, habría que añadir el interés creciente de determinados científicos en investigar y lo que ello significa en la promoción y proyección profesional²³. En el caso que nos ocupa, de la producción española en tabaquismo, y con la limitación de haber realizado la búsqueda en una sola base de datos, podríamos decir, basándonos en teorías básicas de crecimiento de la ciencia, que en tabaquismo la producción española no se encuentra todavía en estado de saturación, sino escalando en conocimiento²⁴.

En el trabajo previo ya comentado¹, realizado con el mismo diseño que el presente estudio y en el que se analizó el quinquenio 1999 a 2003, se encontró que los trabajos que fueron realizados en colaboración recibieron un mayor número de citas, siendo por tanto los más visibles. Asimismo, se encontró una correlación

Tabla 5
Distribución de documentos por número de firmas separados por quinquenios

N.º Firmas	Documentos quinquenio 1998-2002	Firmas quinquenio 1998-2002	Documentos quinquenio 2003-2007	Firmas quinquenio 2003-2007	Total artículos	% artículos	Total firmas	% firmas
1	14	14	24	24	38	6,46%	38	0,95%
2	29	58	25	50	54	9,18%	108	2,69%
3	18	54	44	132	62	10,54%	186	4,63%
4	36	144	46	184	82	13,95%	328	8,16%
5	23	115	41	205	64	10,88%	320	7,96%
6	47	282	60	360	107	18,20%	642	15,98%
7	25	175	26	182	51	8,67%	357	8,89%
8	10	80	25	200	35	5,95%	280	6,97%
9	6	54	11	99	17	2,89%	153	3,81%
10	4	40	12	120	16	2,72%	160	3,98%
11	3	33	5	55	8	1,36%	88	2,19%
12	3	36	7	84	10	1,70%	120	2,99%
13	3	39	2	26	5	0,85%	65	1,62%
14	-	-	4	56	4	0,68%	56	1,39%
15	3	45	-	-	3	0,51%	45	1,12%
16	1	16	2	32	3	0,51%	48	1,19%
17	2	34	2	34	4	0,68%	68	1,69%
18	1	18	2	36	3	0,51%	54	1,34%
19	1	19	1	19	2	0,34%	38	0,95%
20	-	-	2	40	2	0,34%	40	1,00%
22	-	-	1	22	1	0,17%	22	0,55%
23	1	23	-	-	1	0,17%	23	0,57%
25	-	-	2	50	2	0,34%	50	1,24%
26	1	26	-	-	1	0,17%	26	0,65%
27	1	27	-	-	1	0,17%	27	0,67%
32	-	-	1	32	1	0,17%	32	0,80%
33	1	33	1	33	2	0,34%	66	1,64%
34	-	-	1	34	1	0,17%	34	0,85%
36	-	-	1	36	1	0,17%	36	0,90%
37	-	-	1	37	1	0,17%	37	0,92%
44	-	-	2	88	2	0,34%	88	2,19%
46	-	-	1	46	1	0,17%	46	1,14%
47	-	-	1	47	1	0,17%	47	1,17%
70	-	-	1	70	1	0,17%	70	1,74%
220	1	220	-	-	1	0,17%	220	5,48%
TOTAL	234	1.585	354	2.433	588	100%	4.018	100%

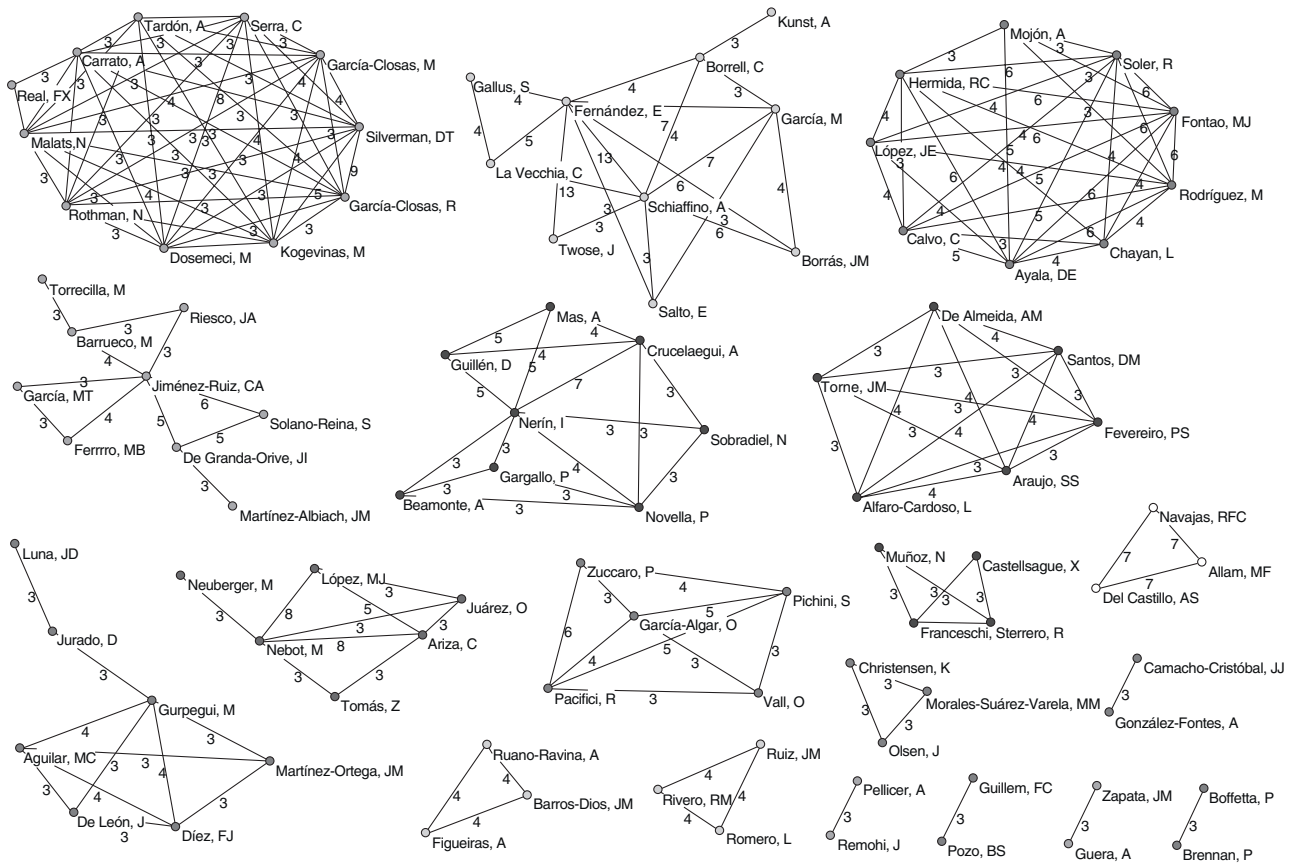


Figura 4. Redes de colaboración entre autores (≥ 3 colaboraciones) en el quinquenio 2003/2007.

positiva entre el número de países que intervinieron en los artículos en colaboración internacional y el número de citas que recibieron dichos artículos, asociándose con una mayor citación que el trabajo estuviera publicado en inglés, la nacionalidad extranjera del primer firmante y la colaboración internacional de la publicación. Es reconocido que el crecimiento paulatino de la colaboración internacional en biomedicina y ciencias de la vida a lo largo de los últimos años es un factor importante en la atracción de citas^{4,25}. Asimismo, se ha observado que existe una correlación positiva entre el número de autores por documento y el número de citas recibidas²⁶. En el presente trabajo, como se puede observar en la tabla 5, ha existido un aumento importante del número de firmas por trabajo al comparar ambos quinquenios a favor de los últimos cinco años analizados.

Tabla 6
Distribución del índice de colaboración anual por años de producción

Año	N.º firmas	N.º documentos.	Índice colaboración anual
1998	208	41	5,07
1999	268	43	6,23
2000	232	40	5,80
2001	355	55	6,45
2002	522	55	9,49
TOTAL	1,585	234	6,77
2003	268	46	5,83
2004	445	73	6,10
2005	476	70	6,80
2006	590	75	7,87
2007	654	90	7,27
TOTAL	2.433	354	6,87
TOTAL 1998-2007	4,018	588	6,83

Uno de los aspectos interesantes de la ARS es su potente capacidad analítica e interpretativa que se deriva de las representaciones gráficas de éste^{27,28}. Claramente, en nuestro trabajo, de forma gráfica, se observa que si comparamos las redes de colaboración entre instituciones (≥ 5 colaboraciones) en el quinquenio 1998/2002 (fig. 1) con el quinquenio 2003/2007 (fig. 2) se ha producido un aumento de las redes de colaboración, pasando de 2 en el primer quinquenio (instituciones catalanas con otras europeas y el Complejo Universitario de Salamanca con el hospital de La Princesa) a tres en el segundo quinquenio (aumentando en número de colaboraciones la de las instituciones catalanas, Complejo Universitario de Salamanca y unidad especializada de tabaquismo de la Comunidad de Madrid, añadiéndose una colaboración sólida en Galicia) con una mayor cohesión y actores. Igualmente ocurre con las redes de colaboración entre autores, que aumenta entre los dos quinquenios analizados (figs. 3-6). Observando dichas figuras, existe una relación positiva entre la productividad y la colaboración, pues los autores más productivos (en los enlaces entre autores se ha incluido el número de colaboraciones) son los que han presentado un mayor número de colaboraciones en el segundo quinquenio, aumentando así la visibilidad²⁹. Por tanto, el crecimiento de la colaboración internacional se reconoce como un importante factor de atracción de citas, y aumenta el número de citas por trabajo^{25,30,31}. El crecimiento de la colaboración internacional aumenta más entre aquellos nodos que ya disponen de muchas conexiones, ya que estos serán los elegidos de forma preferente, por su papel de líder en el campo, por nuevos grupos de investigación para iniciar la colaboración científica^{32,33}. Además, los autores e instituciones más productivos participan a la vez en varios grupos de trabajo, ejerciendo así de eslabón de enlace entre grupos que trabajan en un mismo campo, encontrando una correlación positiva y significativa entre la producción de un autor y las medidas de centralidad³⁴.

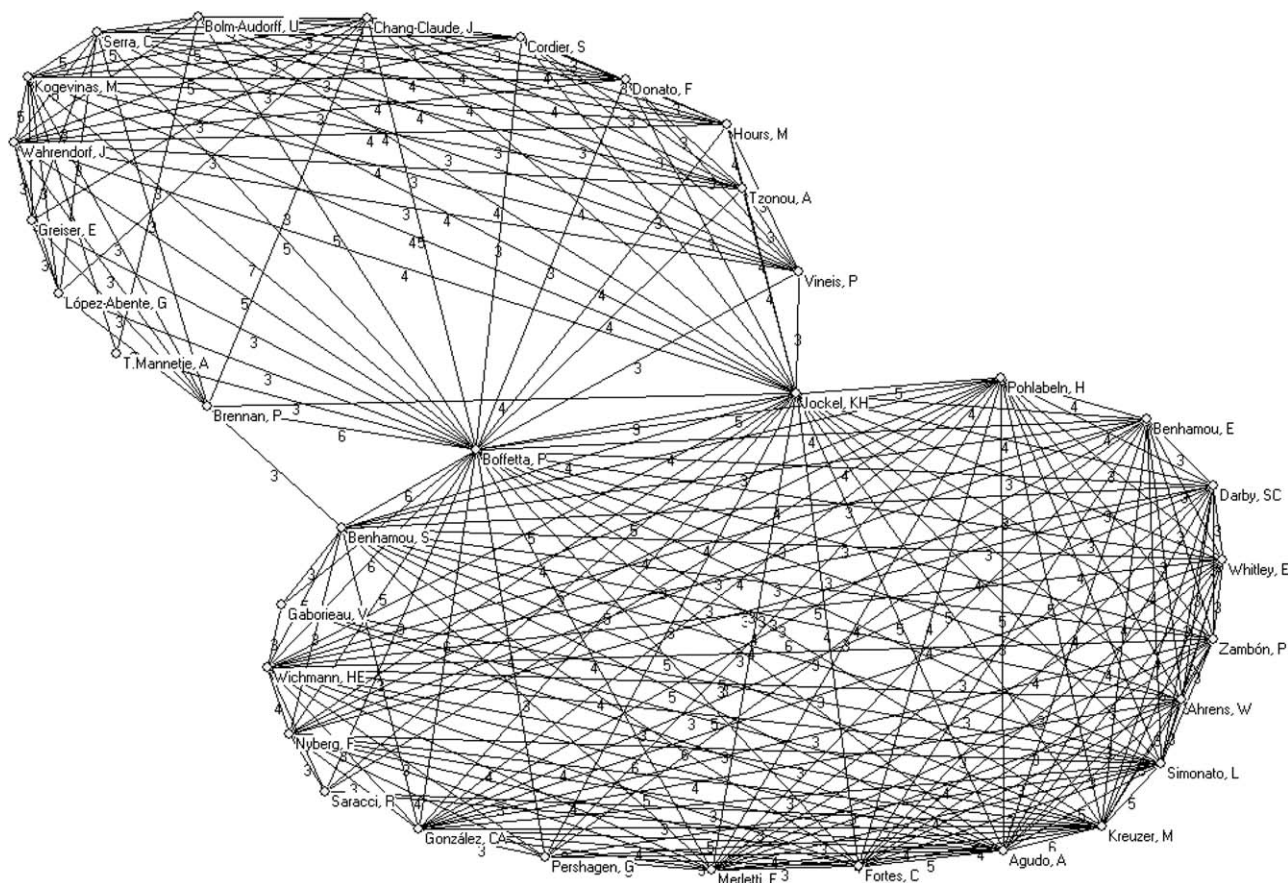


Figura 5. Red principal de colaboración entre autores (≥ 3 colaboraciones) en el quinquenio 1998/2002.

Hoy en día se reconoce la importancia de establecer redes científicas para aumentar la eficiencia y reducir la redundancia en la investigación, siendo un reto establecer contactos e identificar a otros autores con intereses parecidos para incrementar así las redes existentes¹⁰.

Un hallazgo, ya comentado previamente¹⁰, y comunicado por otros autores en trabajos previos³⁵, es que la probabilidad de que un artículo sea citado por otros es mayor en los primeros años tras su publicación. Ahora bien, los trabajos que disponen de una calidad suficiente siguen aumentando con el tiempo el número de citas que reciben, sin que este hecho se estabilice en 5 años pues la citación se mantiene más allá. En este sentido, hemos comprobado, en este trabajo, que existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al número de citas por trabajo entre los dos quinquenios pero favorable al quinquenio 1998/2002. En este sentido, no todos los autores han encontrado este mismo hallazgo. Qiu et al¹³ realizaron un estudio bibliométrico sobre la investigación en tabaquismo en China desde 1991 a 2007, encontrando un aumento paulatino en el número de citas por trabajo. Probablemente esto se deba a que el 29,5% de sus artículos ha sido realizado en colaboración, manteniéndose ésta más o menos estable al dividir el periodo estudiado en 5 tiempos de 3 a 5 años, y este porcentaje es el reconocido de forma general como el habitual en diferentes ámbitos de investigación pujante³¹. Otro factor de atracción de citas reconocido es la especialización de las instituciones investigadoras³¹, quizá en China haya aumentado mucho la especialización, ya que es reconocido que ha progresado claramente en investigación, innovación y desarrollo. Otro aspecto interesante, en cuanto a la citación, es que no todos los ámbitos de investigación tienen las mismas posibilidades de ser citados, como demuestran Harris et al³⁶ en un trabajo en el que pretendieron entender cómo los problemas de salud pública pro-

gresan desde el hallazgo en la investigación científica básica hasta la aplicación clínica del mismo a la población. Para ello analizaron las redes de citación en tabaquismo pasivo, y encontraron que la mayoría de los artículos más citados versaban sobre investigación clínica básica. Los autores concluyen que existe una carencia de citación cruzada entre ambos aspectos de la ciencia, siendo deficiente el vínculo que hay entre la investigación básica y el desarrollo tecnológico por un lado, y las aplicaciones clínicas (ciencia translacional) por el otro. Es poco probable que un artículo de investigación básica cite otro de aplicación en clínica e igualmente al revés, y en cambio, es más probable citar artículos del mismo tipo de investigación. Este aspecto anterior podría influir de igual forma en una mayor o menor citación y quizá podría igualmente explicar el hallazgo chino, tanto ellos como nosotros no hemos analizado las características intrínsecas que han favorecido la citación, lo que hace que haya que profundizar en este tema.

En cuanto a las especialidades médicas que publican artículos sobre tabaquismo, existe una buena correlación entre producción y visibilidad, siendo las especialidades más productivas las que consiguen una mayor repercusión¹¹. Asimismo, existe una correlación positiva entre colaboración y repercusión, siendo las especialidades, autores o instituciones con un mayor número de colaboraciones las que alcanzan una mayor visibilidad^{10,11}. Estudios previos han situado determinadas disciplinas o especialidades, como la *Medicine, General & Internal*, como las más citadas y por un mayor número de especialidades, lo que puede explicarse, en algunos casos, por tratarse de disciplinas de carácter general o vinculadas a la práctica clínica de otras muchas especialidades, como es el caso de la Anestesiología o la Cirugía³⁷. Se cumple en nuestro trabajo esta premisa, pues las especialidades que han alcanzado un mayor número de citas/artículo son esencialmente áreas temáticas

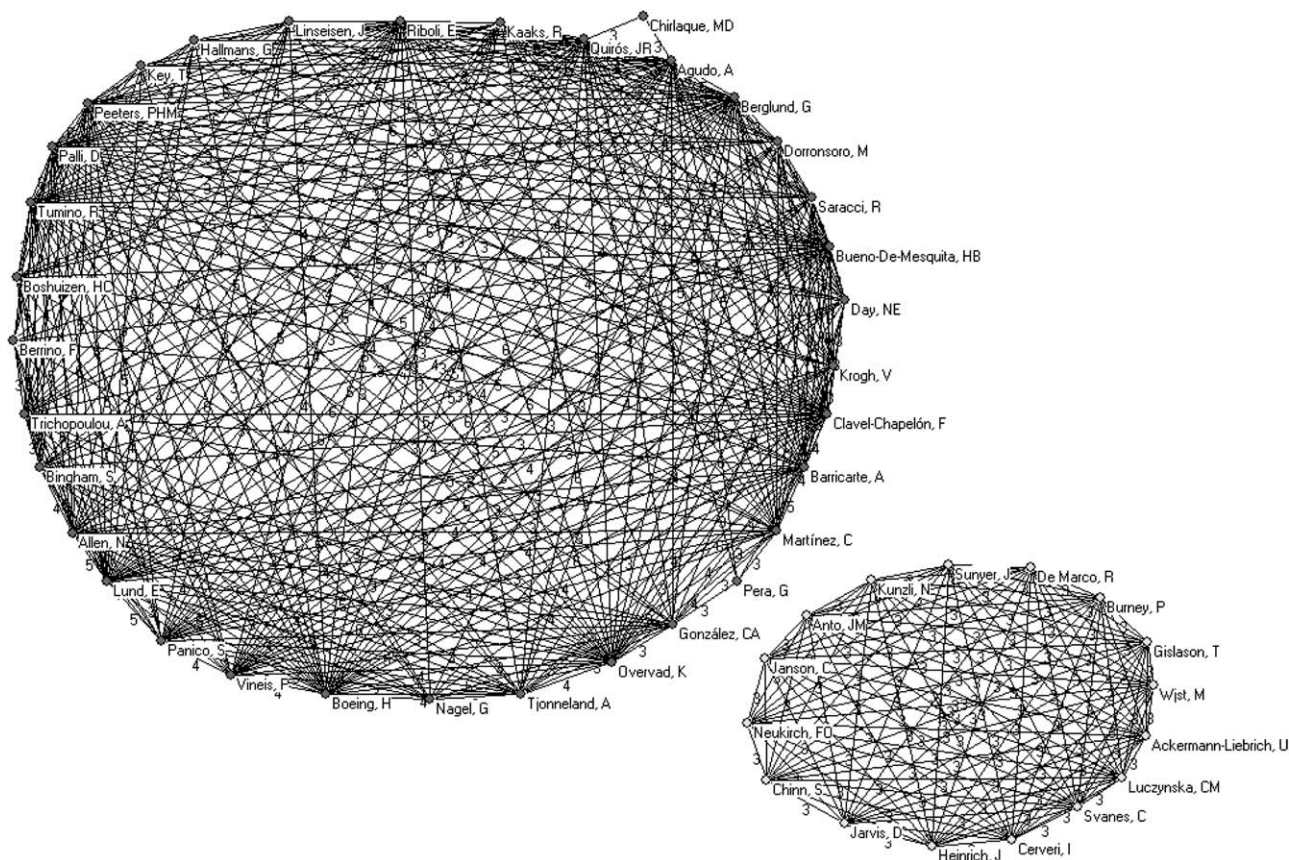


Figura 6. Redes principales de colaboración entre autores (≥ 3 colaboraciones) en el quinquenio 2003/2007.

generales como *Oncology* y *Surgery*, encontrándose ligeramente por detrás *Medicine, General & Internal, Public, Environmental & Occupational Health* y *Respiratory System*.

Todos los aspectos bibliométricos aportados en este trabajo y en otros deberían ser utilizados por aquellos estamentos encargados de las políticas económicas de cada país para otorgar subvenciones económicas a unas investigaciones en detrimento de otras, o para la promulgación de leyes que prevengan o influyan en la salud pública³⁸.

Entre las limitaciones de este trabajo se encuentran la elección de la base de datos, los derivados de la normalización, por lo que se ha realizado un profundo control de calidad de los datos, y finalmente aquellos relacionados con el periodo de tiempo estudiado, lo que hace que sólo sean visibles los artículos de las publicaciones que en ese momento son fuente en el SCI.

Como conclusión podemos afirmar que la producción española en tabaquismo ha aumentado en el quinquenio 2003/2007 al compararlo con el quinquenio 1998/2002, siendo las revistas más empleadas para publicar documentos sobre tabaquismo las editadas en España e incluidas en el SCI. Se observa cómo las citas aumentan con el paso del tiempo encontrando una diferencia significativa a favor del quinquenio 1998/2002, son los artículos más antiguos los que más citas reciben siendo la citación algo dinámico que no se detiene, incluso, en el periodo estudiado. La colaboración entre autores e instituciones ha aumentado entre quinquenios, estando las redes establecidas con una colaboración fluida.

Bibliografía

1. Granda-Orive JI, García Río F, Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurián JC, Jiménez Ruiz CA, Solano Reina S, et al. Producción española en tabaquismo a través del Science Citation Index (1999–2003). Situación en el contexto mundial y de la Unión Europea. *Arch Bronconeumol*. 2007;43:212–8.
2. Bordons M, Zulueta MA. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52:790–800.
3. González Alcaide G, Aleixandre Benavent R, Granda Orive JI. Caracterización bibliométrica y temática de los grupos de investigación de Archivos de Bronconeumología (2003–2007). *Arch Bronconeumol*. 2010;46:78–84.
4. Camí J, Suñen Piñol E, Méndez Vázquez R. Mapa bibliométrico de España 1994–2002: biomedicina y ciencias de la salud. Informe del Instituto de Salud Carlos III-Fondo de Investigación Sanitaria [consultado 10/05/2010]. Disponible en: <http://www.isciii.es/mapabiomedico>.
5. Camí J, Suñen Piñol E, Méndez Vázquez R. Mapa bibliométrico de España 1994–2002; biomedicina y ciencias de la salud. *Med Clin (Barc)*. 2005;124:93–101.
6. Jiménez Contreras E, Moya Anegón FD, Delgado López-Cozaar E. The evolution of research activity in Spain. The impact of National Commission for the Evaluation of Research Activities (CNEAI). *Res Policy*. 2003;32:123–42.
7. Granda Orive JI, García Río F, Roig Vázquez F, Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurián JC, Martínez Albiach JM, et al. Caracterización de las áreas de sistema respiratorio en España. *An Med Interna*. 2006;23:513–8.
8. García F, Mayoralas S, Dorgham A, Granda JI, Perpiñá M, Casan P, et al. Análisis de repercusión de Archivos de Bronconeumología a través del Science Citation Index. *Arch Bronconeumol*. 2001;37:465–70.
9. Rippon I, Lewison G, Partridge MR. Reserach outputs in respiratory medicine. *Thorax*. 2005;60:63–7.
10. Granda Orive JI, Villanueva Serrano S, Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurián JC, Alonso Arroyo A, García Río F, et al. Redes de colaboración científica internacional en tabaquismo. Análisis de co-autorías a través del Science Citation Index durante el periodo 1999–2003. *Gac Sanit*. 2009; 23:222.e34–43.
11. Granda Orive JI, Villanueva Serrano S, Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurián JC, Alonso Arroyo A, García Río F, et al. World-wide collaboration among medical specialties in smoking research: production, collaboration, visibility and influence. *Research Evaluation*. 2009;18:3–12.
12. García López JA. Bibliometric analysis of Spanish scientific publications in tobacco during the period 1970–1996. *Eur J Epidemiol*. 1999;15:23–8.
13. Qiu H, Chen YF. Bibliometric analysis of nicotine research in China during the period of 1991–2007. *Inhal Toxicol*. 2009;21:965–71.
14. Granda-Orive JI, García Río F, Roig Vázquez F, Escobar Sacristán JA, Gutiérrez Jiménez T, Callol Sánchez L. Las palabras clave como herramientas imprescindibles en las búsquedas bibliográficas. Análisis de las áreas de sistema respiratorio a través de Archivos de Bronconeumología. *Arch Bronconeumol*. 2005;41:78–83.
15. Glänzel W, Leza J, Thies B. Science in Brazil. Part 1: A macro-level comparative study. *Scientometrics*. 2006;67:67–85.

16. REIST-2. Third European report on science and technology indicators. 2003. European Commission [consultado 10/05/2010]. Disponible en: <http://www.labs-associados.org/docs/3RD.REPO.PDF>.
17. Bolaños Pizarro M, Thijs B, Glänzel W. Cardiovascular research in Spain. A comparative scientometric study. *Scientometrics*. 2010. doi:10.1007/S11192-009-0155-2.
18. Alexandre Benavent R, Alonso Arroyo A, Chorro Gascó FJ, Alonso Manterola FJ, González Alcaide G, Salvador Taboada MJ, et al. Cardiovascular Scientific Production in Spain in the European and global context (2003-2007). *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1404-17.
19. Bordons M, Murillo F, Fernández MT, Gómez I. Internacionalización de la producción científica en España en Radiología y Neuroimagen (1996-2003). *Radiología*. 2006;48:137-46.
20. Belinchón I, Ramos JM, Bellver V. La producción científica española en bioética a través de MedLine. *Gac Sanit*. 2007;21:408-11.
21. Belinchón I, Ramos JM. Producción científica de los servicios de dermatología españoles en revistas internacionales: 1997-2006. *Acta Dermosifiliogr*. 2008;99:373-9.
22. Ramos JM, Masía M, Padilla S, García Pachón E, Gutiérrez F. Producción española sobre tuberculosis a través del MEDLINE (1997-2006). *Arch Bronconeumol*. 2009;45:271-8.
23. DeMaria Anthony. Research productivity among nations. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1347-9.
24. Holton G. Models for understanding the growth of research. In: *Thematic origins of scientific thought*. Cambridge: Harvard University Press; 1973. p. 415-50.
25. Glänzel W, Schubert A, Czerwon HJ. A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985-1995). *Scientometrics*. 1999;45:185-202.
26. Bridgstock M. The quality of multiple authored papers, an unresolved problem. *Scientometrics*. 1991;21:37-48.
27. González Alcaide G, Valderrama Zurián JC, Ramos Rincón JM. Producción científica, colaboración y ámbitos de investigación en Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (2003-2007). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2010;28:509-16.
28. Sanz Menéndez L. Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. 2003 [consultado 21/05/2010]. Disponible en: www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf.
29. Peñaranda Ortega M, López Serrano R, Quiñones Vidal E, López García JJ. Los "Small Worlds" y el algoritmo de Floyd: una manera de estudiar la colaboración científica. *Psicothema*. 2006;18:78-83.
30. Narin F, Stevens K, Whitlow ES. Scientific cooperation in Europe and the citation of multinationally authored papers. *Scientometric*. 1991;21:313-23.
31. Moya Anegón F, Chinchilla Rodríguez Z, Corera Álvarez E, Gómez Crisóstomo R, González Molina A, Muñoz Fernández FJ, et al; Scimago Research Group. Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: 1990-2004. Madrid: FECYT; 2007 [consultado 21/05/2010]. Disponible en: www.scimago.es.
32. Barabási AL, Albert R. Emergence of scaling in random Networks. *Science*. 1999;286:509-11.
33. Figg WD, Duna L, Liewehr DJ, Steinberg SH, Thurman DW, Barret JC, et al. Scientific collaboration results in higher citations rates of publisher articles. *Pharmacotherapy*. 2006;26:759-67.
34. Hou H, Kretschmer H, Liu Z. The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics [consultado 21/05/2010]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/6101/1/446D95.pdf>.
35. Tobin MJ. Thirty years of impact factor and the journal. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:351-2.
36. Harris JK, Luke DA, Zuckerman RB, Shelton SC. Forty years of secondhand smoke research. The gap between discovery and delivery. *Am J Prev Med*. 2009;36:538-48.
37. González Alcaide G, Bolaños Pizarro M, Villanueva Serrano SJ, Ruiz Ros V, González de Dios J, Granda Orive JI, et al. Medida y evaluación de los flujos de conocimiento interdisciplinario de la medicina clínica española. *Papeles Médicos*. 2010;19:32-42.
38. Jiménez Ruiz CA, Ruiz Manzano J. La sociedad española de neumología y cirugía torácica. SEPAR ante la nueva ley reguladora del consumo del tabaco en España. *Arch Bronconeumol*. 2010;46:402-4.