

Detección y análisis de “*clústers* bibliográficos” en las publicaciones de Iberoamérica sobre ciencia, tecnología y sociedad (1970-2013)

Daniela De Filippo*
Luciano Levin**

Artículo recibido:
7 de marzo de 2016
Artículo aceptado:
27 de septiembre de 2016

RESUMEN

El campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS) ha logrado una evidente consolidación, manifiesta en la existencia de revistas especializadas, congresos, un lenguaje común y en la posibilidad de identificar un conjunto de actores pertenecientes a aquél. Sin embargo, la demarcación del campo no resulta sencilla. El objetivo de este estudio es presentar una nueva metodología para identificar y analizar las publicaciones de CTS del mundo y, en concreto, de Iberoamérica. Utilizando la base de datos

* Laboratorio de Estudios Métricos de la Información (LEMI), Depto. de Bibliotecología y Documentación, Universidad Carlos III de Madrid, España. dfilippo@bib.uc3m.es.

** Proyecto D-Tec, Universidad Nacional de La Pampa-Centro CCTS, Universidad Maimónides, Argentina. lucianolevin@gmail.com.

Web of Science, se han recuperado 47,349 documentos (un 4.6% de ellos pertenecen a Iberoamérica) y se obtuvieron los principales indicadores bibliométricos de actividad y especialización. Para profundizar en el estudio temático de las publicaciones e indagar en las relaciones intertextuales, se han utilizado técnicas de *bibliographic coupling* para identificar clústers bibliográficos (CB). Con esto se pretende conocer mejor la estructura temática de la investigación en CTS y analizar su dinámica a lo largo del tiempo.

Palabras clave: Bibliometría; Ciencia; Tecnología y sociedad; Iberoamérica; Clústers bibliográficos, *Bibliographic coupling*; Publicaciones científicas.

Detection and analysis of “bibliographic clusters” in Iberoamerican publications on science, technology and society (1970-2013)

Daniela De Filippo and Luciano Levin

ABSTRACT

Science, Technology and Society (STS) field shows a clear consolidation, manifested in the existence of journals, conferences, a common language and the possibility of identifying a set of actors belonging to him. However, the demarcation of the field is not easy. Therefore, the aim of this study is to present a new methodology to identify and analyze the STS publications in the world and particularly in Latin America. Using the Web of Science database, 47,349 documents (4.6% from Latin America) were recovered and the main bibliometric indicators of activity and specialization were obtained. To study the thematic and the intertextual relationships of publications, bibliographic coupling techniques — to identify “Bibliographical clusters” — were used. Through this approach we try to know the thematic structure of STS research and analyze their dynamics over time.

Keywords: Bibliometric indicators; Science; Technology and Society; Iberoamerica; Bibliographic clusters; Bibliographic coupling; Scientific publications.

INTRODUCCIÓN

Al hablar del campo ciencia, tecnología y sociedad encontramos numerosas acepciones y estudios que lo analizan, entre éstas, algunas definiciones consideran que el campo CTS es hoy un ámbito de trabajo reciente y heterogéneo, aunque bien consolidado, con un carácter interdisciplinar en el que convergen disciplinas como la filosofía de la ciencia, historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio tecnológico (García *et al.*, 2001: 125). En el ámbito concreto de la actividad científica de CTS en Iberoamérica, muchos estudios han contribuido a su definición y análisis (Vessuri, 1987; García *et al.*, 2001; Vaccarezza, 2004; Arellano *et al.*, 2011) y, en todos ellos, un elemento constitutivo de este ámbito es su multidisciplinariedad.

La interacción de abordajes provenientes de diferentes disciplinas que —a pesar de contar con marcos teóricos muy dispares— convergen en una visión del mundo que se ha denominado CTS es, quizá, una de sus mayores fortalezas. Es evidente que esta área trasciende el marco general de las disciplinas —entendidas al mismo tiempo como espacios sociales de interacción, como marcos normativos y como demarcación cognitiva (Kreimer, 2000) — y que se presenta como un espacio con una dinámica propia. La mayor parte de esos estudios, sin embargo, definen el campo en términos generales y abstractos, señalando los problemas a los que estaría habilitado a abordar. No obstante, esos estudios lejos están de presentar una caracterización precisa de cuáles son los problemas de investigación que concretamente son y han sido abordados por el campo de la CTS.

Probablemente, debido a las características mencionadas —la multidisciplinariedad y su dinámica particular— la demarcación cognitiva, es decir, la definición de los problemas de investigación que conforman el campo, se vuelve más compleja. Esto ha provocado que existan pocos estudios dedicados a definir el ámbito de CTS. Éste es, por tanto, el principal desafío de este trabajo: definir y caracterizar un corpus documental que represente al campo de la CTS.

Partimos del supuesto según el cual un campo científico se entendería como una comunidad científica (Kuhn, 1986), epistémica (Haas, 1992) o una “cultura epistémica” (Knorr, 1996) —un espacio que comparte una agenda,

conforma redes y posee un sistema de creencias y valores compartidos—. Asimismo, asumimos que el ritmo y las orientaciones temáticas de este tipo de campo no son idénticos en todos los contextos nacionales o regionales, ya que las fortalezas previas en una determinada temática, el grado de dependencia tecnológica, la existencia de políticas de fomento a ciertas líneas o temas y la integración en redes internacionales, harían que existan variaciones importantes entre regiones y países.

Desde hace más de cuatro décadas, el análisis cuantitativo de la actividad de investigación científica ha sido abordado por la bibliometría, centrada en el análisis de la producción de conocimientos certificados, que son esencialmente artículos científicos. Su uso se debe, especialmente, a que son documentos fácilmente accesibles y su presentación altamente codificada facilita el tratamiento. Además, se consideraría que los artículos captan los conocimientos en el momento preciso de su divulgación, manteniéndose bastante próximos de la ciencia que está en pleno proceso de elaboración (Callon *et al.*, 1995).

Para el estudio de campos en los que confluyen numerosas disciplinas, se han desarrollado diferentes metodologías (Morillo *et al.*, 2001; Sanz *et al.*, 2002). Entre éstas, resultan especialmente relevantes para este estudio las que analizan las referencias compartidas entre textos científicos (Kessler, 1963; Blondel *et al.*, 2008; Price, 1963), pues son un buen punto de partida para construir un cuerpo de datos que sintetice un corpus epistémico. Los textos que comparten referencias hablan de temas en común y se interpretarían como parte un mismo conjunto (Grauwin y Jensen, 2011).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, para iniciar un acercamiento al contenido de las publicaciones de CTS en Iberoamérica, aquí presentamos una metodología para delimitar un conjunto de documentos relacionados con la problemática de dicho campo. A partir de allí, analizamos el contenido de estos textos, haciendo hincapié en la evolución de las relaciones temáticas. Nos centraremos en el análisis de las publicaciones iberoamericanas publicadas en revistas de la corriente principal de la ciencia, para así determinar cuál es la aportación de la región a la producción internacional. Distamos mucho de asumir que esta producción constituye la totalidad de lo que publica la región en este tema.

Por otro lado, si se asume que las publicaciones indexadas en bases de datos internacionales cuentan con una serie de exigencias formales y de contenido, cabe considerar que esta producción es un reflejo de una importante proporción de documentos de calidad. Asimismo, la normalización y estandarización propia de estos documentos facilita su tratamiento y favorece la aplicación de metodologías para el análisis de relaciones intertextuales

(Callon *et al.*, 1995). En definitiva, con este trabajo se intenta responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el tamaño del campo de la CTS en Iberoamérica?
- ¿Cuál es su estructura temática?
- ¿Cómo ha sido la evolución de esa estructura y las interacciones entre las diferentes subáreas a lo largo del tiempo?
- ¿Es posible definir perfiles de producción propios de los países iberoamericanos?

FUENTES Y METODOLOGÍA

Este estudio se ha realizado en dos grandes etapas:

- Definición bibliográfica del campo CTS.
- Detección de relaciones temáticas a través del estudio de “comunidades bibliográficas”.

Definición bibliográfica del campo de la CTS

La metodología observada consiste en la recuperación de un corpus documental, a través de la identificación de publicaciones —indexadas en bases de datos internacionales y otros que cumplieran con alguno de los siguientes requisitos:

- Estar incluidas en revistas con temática de CTS.
- Presentar contenido vinculado con temas de CTS.

Para conformar el conjunto documental que responde al primer requisito, se ha realizado una selección de revistas recogidas en las bases de datos Web of Science y Scopus, que se autodefinen como de ámbitos cercanos al campo de CTS. Para ello se han identificado publicaciones de disciplinas tradicionalmente vinculadas con este ámbito (historia y filosofía de la ciencia, innovación, enseñanza de las ciencias, cienciometría, entre otras). Se han consultado las páginas web de las revistas, para ver cuál es su ámbito disciplinario y se han seleccionado las que se presentan como afines al campo de CTS.

En el *Cuadro 1* se muestran las revistas seleccionadas; asimismo se muestran las categorías a las que pertenecen las revistas en cada una de las bases de datos, pero es importante señalar que la selección no se realiza por

disciplina, sino por revista, en función de las temáticas que cada publicación define como su propio ámbito de estudio.

Cuadro 1. Revistas seleccionadas

Títulos	Categoría Web of Science	Categoría Scopus
<i>British Journal of the History of Science</i>	History & Philosophy of Science	History
<i>British Journal of the Philosophy of Science</i>		
<i>History & Philosophy of the Life Science</i>		
<i>History of Science</i>		Social Sciences, miscellaneous
<i>Minerva</i>		
<i>Philosophy of Science</i>		History
<i>Social Studies of Science</i>		
<i>Public Understanding Science</i>		
<i>Studies in History & Philosophy of Science</i>		
<i>Journal of Science Education and Technology</i>	Education & Educational Research	Education
<i>British Journal of Educational Technology</i>		Education Engineering
<i>Educational Technology & Society</i>		Education
<i>Educational Technology Research & Development ETR&D</i>		
<i>Ethics & Information Technology</i>	Information Sciences & Library Sciences	Human computer interaction
<i>Information Society</i>		Library and Information Sciences
<i>Information Technology for Development</i>		Computer sciences
<i>Information Technology & People</i>		Library and Information Sciences Management of technology and innovation
<i>Journal of the American Society for Information Science & Technology</i>		Library and Information Sciences Computer Sciences
<i>Scientometrics</i>		Computer sciences Social sciences
<i>Research Evaluation</i>		Library and Information Sciences
<i>Science, Technology and Society</i>	Management	Geography Planning & development
<i>Research Policy</i>	Planning & development	Business, Management and Accounting Economics, Econometrics and Finance

Para el segundo requisito, a partir de una revisión bibliográfica, se han seleccionado términos específicos que aluden a las temáticas CTS. Tras la elaboración de un listado inicial de términos (discutidos en el marco del Instituto Inaecu), se realizó una validación por expertos de la región en diversas disciplinas. Se ha contado con la validación de diez investigadores de sociología de la ciencia y la tecnología, innovación, comunicación pública de la ciencia, bibliometría y filosofía de la ciencia de Argentina, Brasil, México y España, todos ellos pertinentes a la red Iberoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Esocite).

Los términos clave seleccionados se utilizaron para identificar documentos CTS, buscándolos en el título, palabras claves y resumen de los documentos. En el *Cuadro 2* se presentan los términos elegidos. Si bien se muestran de manera genérica, para su aplicación se han utilizado diferentes variantes (singular, plural, truncamiento, familias de palabra, etc.) y se han buscado tanto en inglés, como en portugués y en español.

Cuadro 2. Términos seleccionados

Términos
Science, Technology and Society/ sts/ Social Studies of Science and Technology/ production and social use of knowledge/ knowledge society/ social construction of knowledge/ scientific periphery/ popularization of science/ science communication/ scientific-technological literacy/ university, science and technology/ science, technology and development/ economy of technological change/ economy of innovation/ citizen participation in science and technology/ bioethics and research of science and technology/ management of science and technology/ scientific and technological policy/ research evaluation/ scientometrics/ science, technology and gender/ philosophy of science/ philosophy of technology/ history of science/ history of technology/ sociology of science/ sociology of technology/ scientific education/ economy of science/ sociology of knowledge/ public understanding of science/ perception of science/ social or public appropriation of scientific knowledge/ technoscience/ scientific controversies/ public participation in science and technology/ public engagement with science and technology/ Actor-Network Theory.

Una vez definidas las revistas y los términos clave, se procedió a la recuperación de documentos de la base de datos Web of Science. Se ha utilizado la colección principal incluyendo las bases de datos: SCI, SSCI y A&HCI. A pesar de las críticas y limitaciones de la fuente, en este caso resultó especialmente útil por su desagregación en 250 categorías disciplinares, lo que permite una mayor riqueza de análisis frente a otras fuentes. Asimismo, los programas informáticos utilizados para el análisis de clústers (punto 2 de la metodología) han sido desarrollados para tratar documentos de esta fuente.

Tras un primer análisis de los documentos de todo el mundo, se han seleccionado los correspondientes a instituciones de Iberoamérica (filtrado por

país firmante) y se han obtenido los principales indicadores bibliométricos. El periodo analizado corresponde a los años 1970-2013 (De Filippo, 2014).

Análisis de “clústers bibliográficos”

La segunda parte de este trabajo propone una variante metodológica que permite el estudio de áreas de investigación basadas en el análisis de *clusters* (conglomerados) conformados por conjuntos de textos que se agrupan según sus referencias compartidas. La hipótesis subyacente es que, a medida que dos textos comparten un mayor número de referencias, los temas a los que se refieren tienen cada vez mayor parecido. Se utiliza la herramienta “BiblioTools 2.1” (disponible en <http://www.sebastian-grauwin.com/?page_id=427>) desarrollada por Grauwin y Jensen (2011; Grauwin *et al.*, 2012). A partir del concepto bibliométrico de *bibliographic coupling* (Kessler, 1963); esta herramienta transforma la información bibliográfica obtenida de Web of Science en “mapas de la ciencia”. Para ello extrae de las publicaciones que conforman los datos de análisis, conjuntos coherentes de información (autores, instituciones, palabras clave, áreas temáticas, revistas de publicación, entre otros) a partir de las publicaciones que comparten referencias. Con esta información se generan conjuntos bibliográficos llamados “clústers bibliográficos” (CB), en los que se puede calcular para cada clúster la frecuencia de aparición (%f) de palabras clave, temáticas, revistas, instituciones, países, autores y referencias. Se calcula también el grado de significación (σ) para cada una de estas variables en cada CB, según la siguiente función:

$$\sigma = \sqrt{N(f - p) / \sqrt{p(1 - p)}}$$

donde N es el número de artículos de un CB y f y p son la proporción de artículos en el CB y en el total de documentos (Grauwin *et al.*, 2012). Esta información se muestra resumida en cuadros donde se seleccionan sólo los valores más altos de % de frecuencia y de significación.

Tras la obtención de los CB, los grafos que se obtienen como resultado pueden ser fácilmente representados con herramientas del análisis de redes sociales (ARS/SNA).

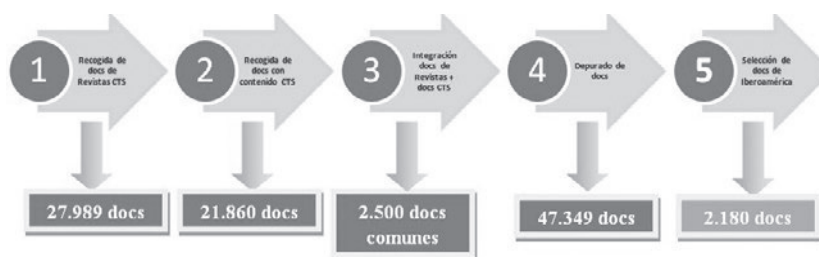
En este trabajo, tras la identificación y recuperación de publicaciones del campo de CTS, se realizó el análisis de CB sólo de los documentos de Iberoamérica. Esto permitió detectar las diferentes temáticas de interés local y su evolución a lo largo del tiempo. Para la visualización de datos, se ha utilizado el programa Gephi, seleccionando para la distribución el algoritmo de Fruchterman-Reingold (1991).

RESULTADOS

Recuperación de documentos de CTS

De acuerdo con la metodología descrita, se han obtenido de la Web of Science los documentos de CTS. Dado que se han detectado términos que resultarían ambiguos (como las siglas STS), fue necesario depurar los documentos que generan ruido. Para ello se realizaron filtrados por términos clave y disciplina, asimismo se relevaron los resúmenes de los textos afectados. Finalmente, se ha obtenido un total de 47,349 publicaciones del mundo, de los cuales 2,180 han sido firmados por centros de países de Iberoamérica. En la *Figura 1* se muestra el proceso seguido.

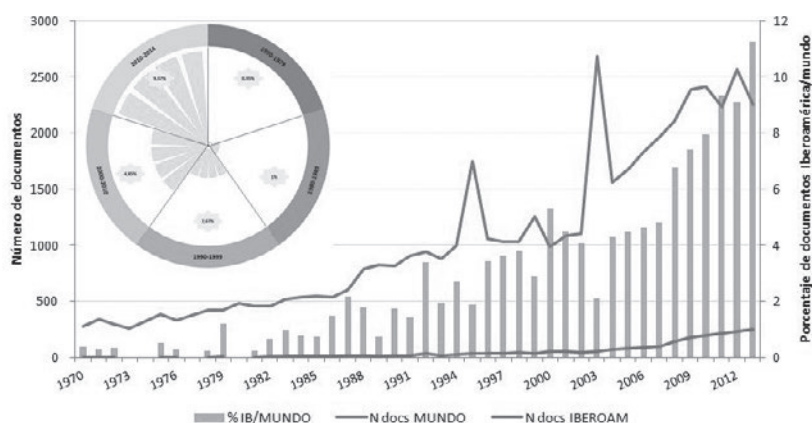
Figura 1. Proceso de obtención de documentos de CTS



Características de la producción de CTS

La producción científica del mundo vinculada al campo CTS ha aumentado constantemente, con menos de 3,500 documentos en la década de los setenta, hasta llegar a más de 26,000 entre 2000 y 2013. De este total de 2,180 documentos (4.6% de la producción mundial), han sido firmados por países de Iberoamérica y han tenido una presencia muy reducida hasta finales de los noventa (menos de 50 documentos anuales). A partir de entonces, el incremento ha sido muy notorio (superior al 2000%, mientras que la producción total de la región creció un 790%), hasta llegar a los 253 documentos en 2013 (*Figura 2*).

Figura 2. Evolución anual del número de documentos de CTS del mundo y de Iberoamérica



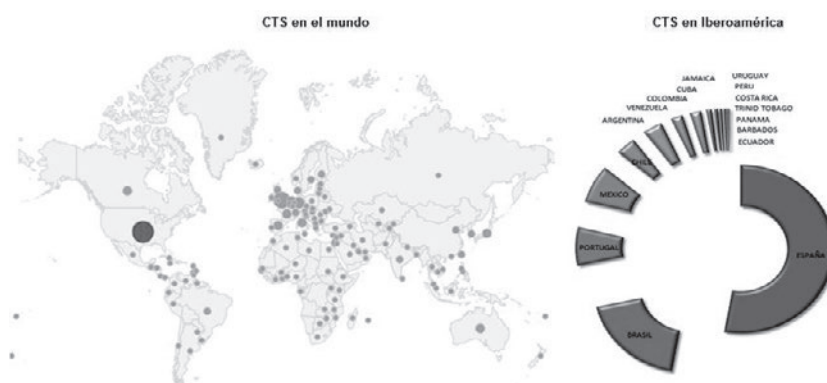
Este aumento se ha evidenciado no sólo en valores absolutos, sino que ha crecido también la aportación de la región al mundo. Así, en los años setenta, las publicaciones de CTS de Iberoamérica representaban un 0.35% del mundo; en los ochenta estos porcentajes subieron al 1%, llegando al 2.7% en la década siguiente. En la del dos mil, esta cifra siguió creciendo hasta llegar al 4.8% del mundo y en la última década representa el 9.4% (Figura 2).

Al considerar el idioma, se aprecia que, si bien el inglés es predominante en el campo de la CTS, éste representa un 13.5% menos en las publicaciones de Iberoamérica (95% de inglés en el mundo frente a 81.5% del inglés en Iberoamérica), donde ganan espacio otras lenguas como el español o el portugués.

En cuanto a los países con mayor producción en el campo de la CTS, Estados Unidos participa con un 31% de las publicaciones del mundo, seguido de Inglaterra (15%) y, con menos participación, se encuentran Alemania (5.5%), Canadá (4.7%) y Holanda (3.5%). Entre los países iberoamericanos, España ocupa la primera posición (en décimo lugar mundial) y luego Brasil, en la posición 21 del mundo.

Los países iberoamericanos con publicaciones de CTS en la WoS fueron 17, y entre ellos España es el que participa con un 55% de los documentos de la región. Brasil aporta un 20%, mientras que Portugal y México rondan el 8% de participación cada cual. Le siguen Chile y Argentina, con casi 4%, y luego Venezuela y Colombia, con un 2% de los documentos cada cual (Figura 3).

Figura 3. Distribución de la producción de CTS del mundo y de Iberoamérica



Las categorías disciplinares que mayor presencia tienen en la producción de CTS del mundo fueron History and Philosophy of science; Education, Educational Research e Information Science and Library Science. Dentro de la producción de Iberoamérica, la categoría que destaca es Information Sciences and Library Science (747 docs.), seguida de Computer Science (461 docs.) y de History and Philosophy of Science (416 docs.). Cuando se compara la aportación porcentual de la producción de Iberoamérica frente a la del mundo para calcular el Índice de Actividad (IA), se aprecia que entre las disciplinas con más de quince documentos de CTS en la región, destacan Chemistry, Multidisciplinary (IA=6.44), Humanities Multidisciplinary (IA=5.60), Ecology (IA=5.38) y Physics Multidisciplinary (IA=4.27) (*Cuadro 3*).

Cuadro 3. Distribución de la producción de Iberoamérica por categoría de la WoS

WC Ibero	N doc	%	Ia	%IB/mundo
Information Science & Library Science	747	34.27	2.03	9.09
Computer Science, Interdisciplinary Applications	461	21.15	2.70	12.12
History & Philosophy of Science	416	19.08	0.45	2.01
Education & Educational Research	282	12.94	0.75	3.36
Management	205	9.40	1.46	6.54
Planning & Development	191	8.76	1.51	6.79
Computer Science, Information Systems	150	6.88	1.26	5.65
Humanities, Multidisciplinary	63	2.89	5.60	25.10
Education, Scientific Disciplines	58	2.66	2.41	10.82

WC Ibero	N doc	%	Ia	%IB/mundo
Communication	55	2.52	1.22	5.45
Physics, Multidisciplinary	46	2.11	4.27	19.17
Social Sciences, Interdisciplinary	42	1.93	0.43	1.91
Philosophy	41	1.88	0.64	2.86
Ecology	34	1.56	5.38	24.11
Public, Environmental & Occupational Health	28	1.28	3.43	15.38
Chemistry, Multidisciplinary	28	1.28	6.44	28.87
Psychology, Multidisciplinary	25	1.15	1.73	8.13
Multidisciplinary Sciences	20	0.92	0.94	4.20
Sociology	19	0.87	0.41	1.83
Biology	18	0.83	3.14	14.06
Neurosciences	16	0.73	3.92	17.58

Las revistas que mejor han recogido la producción del campo de la CTS a nivel mundial han sido British Journal for the History of Science, British Journal of Education Technology, Philosophy of Science y Scientometrics. Por su parte, las revistas en las que se ha concentrado la mayor producción de CTS de la región fueron Scientometrics, Research Policy, Journal of the American Society y Information Science and Technology. Evidentemente, muchas de las revistas identificadas previamente como de contenido de CTS encabezan la lista (se han señalado en rojo), pero hay otras, como Arbor, Science Education, Revista Brasileira de Ensino de Física e Interciencia, que recogen una importante producción de CTS de la región. De hecho, esta última tiene toda su producción sobre CTS firmada por al menos un autor de la región, tal como ocurre con Química Nova (*Cuadro 4*). Esto sucede porque algunas de estas revistas son de origen iberoamericano.

Cuadro 4. Distribución de la producción de Iberoamérica por categoría de la WoS

Revista	N doc ib	%IB	N doc mundo	%IB/ doc mundo
<i>Scientometrics</i>	453	20.78	3,839	11,80
<i>Research Policy</i>	185	8.49	2,690	6,88
<i>Journal of the American Society for Information Science and Technology</i>	134	6.10	2,544	5.27
<i>Educational Technology Society</i>	73	3.35	1,035	7.05
<i>History and Philosophy of the Life Sciences</i>	70	3.03	1,750	4.00

Revista	N doc ib	%IB	N doc mundo	%IB/ doc mundo
<i>Arbor Ciencia Pensamiento y Cultura</i>	58	2.66	84	69.05
<i>Research Evaluation</i>	52	2.39	414	12.56
<i>British Journal of Educational Technology</i>	50	2.29	3,395	1.47
<i>Studies in History and Philosophy of Science</i>	44	2.02	1,463	3.01
<i>Public Understanding of Science</i>	41	1.88	808	5.07
<i>Philosophy of Science</i>	33	1.51	3,881	0.85
<i>British Journal for the History of Science</i>	32	1.47	4,007	0.80
<i>Revista brasileira de ensino de fisica</i>	29	1.28	29	100.00
<i>Interciencia</i>	27	1.24	35	77.14
<i>Social Studies of Science</i>	27	1.24	1,689	1.60
<i>British Journal for the Philosophy of Science</i>	26	1.19	2,837	0.92
<i>Science Education</i>	26	1.19	174	14.95
<i>Historia Ciencias Saude Manguinhos</i>	24	1.10	27	88.89
<i>Minerva</i>	23	1.06	1,785	1.29
<i>Química Nova</i>	22	1.01	22	100.00
<i>Information Society</i>	20	0.92	732	2.73
<i>Educational Technology research and Development (etrd)</i>	16	0.73	1,091	1.47
<i>Theoria Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia</i>	16	0.73	28	57.14
<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	15	0.69	17	88.24
<i>Journal of science education and technology</i>	15	0.69	403	3.72
<i>Informacao sociedade estudos</i>	10	0.46	12	83.33
<i>International journal of science education</i>	10	0.46	118	8.47

Detección de clústers bibliográficos

Al aplicar la metodología detallada para la obtención de CB —usando la herramienta Biblio Tools—, se han detectado ocho clústers relevantes (con más de diez artículos); es decir, que entre la producción de Iberoamérica se han generado ocho agregados bibliográficos, cada uno de los cuales comparte referencias comunes. Se muestran enseguida los que cuentan con más de cien documentos y el restante se presenta en el anexo.

Los cuadros presentados son obtenidos directamente por el programa. Cada una representa una comunidad que se denomina con la palabra clave más frecuente en el conjunto documental. Para cada clúster se calcula la frecuencia porcentual de aparición de cada variable (palabra clave, temática, revista, etc) (f%) y la significación (σ) que éstas adquieren en esa comunidad. Así, una significación >1 indica que esa variable está más presente en esa comunidad que en el resto.

El primer clúster (CB no. 1) está integrado por 345 artículos y se compone de textos sobre actitud pública hacia la ciencia —especialmente en el ámbito educativo—, con un eje fuerte en los trabajos de Bruno Latour como marco teórico/analítico. Aunque aparece como relevante la temática History & Philosophy of Science, se trata de textos que no se inscriben en la tradición de la historia de la ciencia o la epistemología clásica.

Esta comunidad se organiza en torno a las teorías de “Actor-red”, propuesta principalmente por la escuela francesa (Callón y Latour), y que son los estudios mayoritarios en Iberoamérica. Estas características se evidencian en la alta significación alcanzada en las referencias utilizadas, en las revistas referenciadas y en las de publicación. Entre las instituciones de la región con mayor importancia en este CB destaca la Pontificia Universidad Católica de Chile ($\sigma=5.07$) (Cuadro 5).

El CB no. 2 lo componen 341 publicaciones, cuyos referentes teóricos principales son Thomas Kuhn e Imre Lakatos, y en las que se hace también referencia a autores como Matthews y Popper. Este conjunto documental versa sobre discusiones vinculadas con la conformación de los campos disciplinares, y parece de especial interés para autores de Venezuela, Argentina y Brasil, que son los países con mayor significación positiva (Cuadro 6).

En el CB no. 3 la temática principal de los 307 textos es la innovación y la gestión tecnológica. Los principales referentes teóricos son Cohen y Nelson (Cuadro 7).

En el caso de los CB nos. 4-7 existe una importante orientación hacia los estudios métricos de la información y principalmente la cienciometría/bibliometría. En los cuatro, la principal revista de publicación y de referencia es *Scientometrics*, y existen términos clave como indicadores, impacto, colaboración científica que muestran el carácter cuantitativo de este conjunto documental.

Los principales autores referenciados son también reconocidos investigadores en el campo de la bibliometría: Glanzel, Hirsch, Egghe, Garfield, Katz, Van Raan (cuadros 8-11). A pesar de tratar temáticas similares, las publicaciones se agrupan en clústers diferentes, porque se trata de autores de grupos distintos (csis de España, Universidad de Granada y Universidad Carlos III de Madrid), cuyos referentes teóricos dentro del campo varían.

El último CB, el no. 8, cuenta sólo con doce documentos de ámbitos diversos, ya que el reducido número de publicaciones no permite identificar con claridad su orientación (véase anexo).

Cuadro 5. Principales indicadores del CB no. 1

The community "SCIENCE" contains $N = 345$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/1261$

Keyword	f(%)	σ	Institution	f(%)	σ	Reference	f(%)	σ
SCIENCE	4.96	-4.10	CSIC	7.54	-2.08	Latorre H, 1987, SCI ACTION FOLLOW SC (9), 0	4.35	9.20
TECHNOLOGY	3.22	0.77	UNIV COMPLUTENSE MADRID	4.64	2.63	Latorre H, 2005, REASSEMBLING SOCIAL (9), 0	4.35	9.20
KNOWLEDGE	4.06	0.19	UNIV AUTONOMA BARCELONA	4.35	5.09	anonymous, 1962, COMMUNICATION (9), 0	3.19	7.95
DESIGN	2.61	2.17	UNIV CARLOS III MADRID	3.19	0.39	Wardhaugh M, 2005, TECHNOLOGY AND SOCIAL INCLUSION - RETHINKING THE DIGITAL DIVIDE (9), 0	2.90	7.58
ATTITUDES	2.32	4.04	PONTIFICIA UNIV CATOLICA	2.90	5.07	Norris P, 2001, DIGITAL DIVIDE CIVIC (9), 0	2.32	6.78
BIOTECHNOLOGY	2.03	2.42	CIELE	2.90	2.05	Latorre H, 1988, PASTEURIZATION FRANC (9), 0	2.03	5.35
EDUCATION	2.03	0.30	UNIV LISBON	2.00	2.51	Callan M, 1986, POWER ACTION BELIEF (9), 196	2.03	5.80
INSTRUCTION	1.74	2.93	UNIV NOVA LISBOA	2.00	2.51	Sturgis P, 2004, PUBLIC UNDERST SCI (13), 55	2.03	6.34
HEALTH	1.74	1.66	UNIV VALENCIA	2.01	0.91	Gregory J, 1998, SCI PUBLIC COMMUNICA (9), 0	2.03	6.34
INTERNET	1.74	1.66	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.01	1.04	anonymous, 1994, COMMUNICATION (9), 0	2.03	6.34
INFORMATION	1.74	-0.81	FUNDACAO OSWALDO CRUZ	2.32	3.05	Zurita G, 2004, COMPUT EDUC (42), 289	2.03	6.34
ENVIRONMENT	1.45	2.78	UNIV CHILE	2.03	1.74	anonymous, 1943, COMMUNICATION (9), 0	2.03	6.34
RISK	1.45	1.98	CTR CIENCIAS HUMANAS & SOCIALES	1.74	3.42	Galland J, 1998, MAKING NATURAL KNOWL (9), 0	1.74	4.83
FRAMEWORK	1.45	1.24	UNIV AUTONOMA MADRID	1.74	-0.80	Wynne B, 1995, HDB SCI TECHNOLOGY S (9), 361	1.74	5.87
ENVIRONMENTS	1.45	3.37	UNIV GRANADA	1.74	-2.92	Shapin S, 1985, LEVIATHAN AIR PUMP H (9), 0	1.74	5.30
POLICY	1.45	-0.18	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	1.74	-1.64	Secord JA, 2004, ISS (90), 654	1.74	5.87
GENETICS	1.45	3.14	UNIV FED RIO DE JANEIRO	1.74	-0.35	Cooter B, 1994, HIST SCI (32), 217	1.74	5.87
METANALYSIS	1.45	3.14	DEPT FILOSOFIA	1.74	2.69	Giddens A, 1996, CONSEQUENCES MODERN (9), 0	1.74	5.87
HISTORY	1.45	0.58	UNIV FED MINAS GERAIS	1.74	2.13	Latorre H, 1999, PANDORAS HOPE ESSAYS (9), 0	1.74	5.87
CHILDREN	1.16	0.94	UNIV POMPEU FABRA	1.74	2.13	De chacevian S, 2002, DESIGNS LIFE MOL BIO (9), 0	1.45	5.36
Subject	f(%)	σ	Country	f(%)	σ	RefJournal	f(%)	σ
History & Philosophy Of Science	36.23	10.67	Spain	47.54	-2.96	SOC STUD SCI	18.84	8.54
Education & Educational Research	28.70	11.18	Brazil	20.08	0.01	COMPUT EDUC	14.49	13.08
Communication	11.50	12.64	Portugal	10.43	1.47	ISS	14.20	10.07
Information Science & Library Science	10.43	-7.09	Chile	7.54	3.09	PUBLIC UNDERST SCI	13.33	14.38
Humanities, Multidisciplinary	4.06	2.16	USA	6.09	1.93	SCIENCE	11.81	-10.02
Social Sciences, Interdisciplinary	4.06	3.69	England	4.35	-0.99	COMMUN ACM	9.28	5.96
Sociology	2.32	3.62	Mexico	4.06	-2.34	NATURE	8.90	-3.19
Management	2.32	-3.63	Colombia	3.77	3.17	BRIT J EDUC TECHNOL	7.25	9.54
Philosophy	2.03	0.80	Italy	2.32	-1.46	SCI TECHNOL HUM VAL	7.25	5.60
Computer Science, Information Systems	2.03	-2.85	France	1.74	-2.08	LECT NOTES COMPUT SC	6.34	5.35
Journal	f(%)	σ	Author	f(%)	σ	Title Words	f(%)	σ
TECHNOL SOC	13.91	13.26	Numbum M	2.81	7.37	SCIENCE	20.75	3.38
PUBLIC UNDERST SCI	9.28	11.85	Sinace A	2.03	4.76	LEARNING	11.88	9.64
HIST CIENC SAUDE/SAAN	5.31	9.19	Bernandez-Mojica B	1.74	0.02	PUBLIC	7.25	5.25
BRIT J EDUC TECHNOL	3.22	1.68	Hernandez-Leo D	1.45	5.89	SCIENTIFIC	7.25	-1.22
HIST PHIL LIFE SCI	4.35	2.09	Nieto-Galan A	1.16	4.23	STUDY	6.96	0.82
ARBOR	4.06	2.48	Carmelo A	1.16	3.97	TECHNOLOGY	6.07	2.66
SOC STUD SCI	2.90	3.57	Munoz E	1.16	3.31	KNOWLEDGE	5.80	3.27
MINERVA	2.90	4.17	Aedo I	1.16	4.91	DIGITAL	5.31	8.25
INFORM SOC	2.90	4.17	Tobá O	1.16	4.91	HISTORY	5.22	1.48
HIST SCI	2.03	5.50	Lujan JL	1.16	4.91			

Cuadro 6. Principales indicadores del CB no. 2

The community "SCIENCE" contains $N = 341$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/453$

Keyword	f(%)	σ	Institution	f(%)	σ	Reference	f(%)	σ
SCIENCE	11.74	-1.29	UNIV ORIENTE	6.16	10.85	Kuhn TS, 1962, STRUCTURE SCI REVOLU (9), 0	9.09	13.23
PHILOSOPHY	5.57	7.53	DEPT CIENC	6.16	8.49	Matthews M, 1994, SCI TEACHING ROLE H (9), 0	9.09	13.50
STUDENTS	5.57	5.42	CUMANA RUIA	4.99	9.76	Kuhn TS, 1970, STRUCTURE SCI REVOLU (9), 0	8.80	12.48
EDUCATION	4.99	4.91	UNIV SAO PAULO	4.99	2.26	Lakatos I, 1970, CRITICISM GROWTH KNO (9), 91	7.92	12.50
KNOWLEDGE	3.23	-0.61	UNIV LISBON	4.69	4.73	Thomson J J, 1897, PHILOS MAG (44), 293	4.99	9.97
MODELS	2.93	1.80	MEXICO CITY 94510	2.90	4.02	Mash M, 1997, SCI EDUC (81), 405	4.69	9.97
BELIEFS	2.93	5.47	DEPT FIS	4.00	3.30	Niaz M, 1998, SCI EDUC (82), 527	4.40	9.37
HISTORY	2.93	3.18	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	4.11	0.81	Lederman NG, 1992, J RES SCI TEACH (29), 331	4.11	9.05
PHYSICS	2.64	3.21	DEPT PHILOSOPHY	4.11	5.83	Rutherford E, 1911, PHILOS MAG (21), 689	3.81	8.72
CONCEPTIONS	2.64	5.14	PAC EDUC	3.81	3.10	Popper K R, 1959, LOGIC SCI DISCOVERY (9), 0	3.52	8.37
CURRICULUM	2.64	5.57	UNIV AUTONOMA BARCELONA	3.81	2.37	Van Fraassen BAS, 1980, SCI IMAGE (9), 0	3.52	8.37
RATIONAL RECONSTRUCTION	2.35	5.25	UNIV BASQUE COUNTRY	3.81	2.93	Hacking Ian, 1965, REPRESENTING INTERV (9), 0	3.23	8.01
EVOLUTION	1.76	0.37	CSIC	3.52	-4.44	Giere N, 1988, EXPLAINING SCI COGN (9), 0	3.23	8.01
VIEWS	1.76	4.54	EPISTEMOL SCI GRP	3.23	7.84	Holton G, 1978, HIST STUD PHYS BIOL (9), 161	3.23	8.01
MODEL	1.76	-0.47	INST FIS	3.23	4.51	Niaz M, 2000, J RES SCI TEACH (37), 480	2.93	7.64
CONCEPTUAL CHANGE	1.47	4.14	DEPT LOG & PHILOSOPHY SCI	3.23	7.40	Osherson J, 2003, J RES SCI TEACH (40), 692	2.64	7.25
CHEMISTRY TEXTBOOKS	1.47	4.14	DEPT FILOSOFIA	2.93	5.36	Lakatos I, 1970, CRITICISM GROWTH KNO (9), 0	2.64	6.76
CATHODE RAYS	1.47	4.14	PAC CIENCIAS	2.64	0.48	Burleson NC, 1991, INT J SCI EDUC (13), 227	2.64	7.25
INFORMATION	1.47	-1.14	INST QUIM	2.64	5.20	Baker N, 1913, PHILOS MAG (26), 1	2.64	7.25
JOURNALS	1.47	-1.90	UNIV COMPLUTENSE MADRID	2.64	0.23	Hanson N, 1958, PATTERNS DISCOVERY (9), 0	2.64	7.25
Subject	f(%)	σ	Country	f(%)	σ	RefJournal	f(%)	σ
History & Philosophy Of Science	39.39	12.32	Spain	38.71	-4.23	SCI EDUC	24.65	20.46
Education & Educational Research	24.63	8.65	Brazil	23.17	1.44	PHILOS SCI	20.53	18.70
Education, Scientific Disciplines	7.92	7.29	Portugal	8.21	-0.03	J RES SCI TEACH	19.65	18.59
Physics, Multidisciplinary	7.01	5.99	Venezuela	7.04	7.53	STRUCTURE SCI REVOLU	19.06	17.94
Philosophy	5.87	6.61	Argentina	6.45	2.63	INT J SCI EDUC	18.48	16.90
Humanities, Multidisciplinary	5.28	3.64	Mexico	5.87	-1.05	SCI ED	16.13	17.27
Chemistry, Multidisciplinary	3.81	3.60	USA	5.28	-2.44	SCIENCE	15.23	-0.83
Information Science & Library Science	3.23	-10.03	England	4.40	-0.84	SYNTHESE	14.08	15.43
Ecology	2.93	2.51	Colombia	2.05	-0.05	BRIT J PHILOS SCI	13.20	13.62
Psychology, Multidisciplinary	1.76	1.53	Canada	1.76	0.39	NATURE	12.90	-1.16
Journal	f(%)	σ	Author	f(%)	σ	Title Words	f(%)	σ
STUD HIST PHILOS SCI	8.21	9.66	Niaz M	7.33	12.42	SCIENCE	34.21	10.42
PHILOS SCI	6.74	9.34	García-Carmona A	2.05	6.55	PHILOSOPHY	13.49	11.99
SCI EDUC/NETHERLANDS	6.45	10.44	Sinace M	1.76	6.06	HISTORY	11.44	7.55
ARBOR	4.69	3.28	Morimann T	1.47	5.53	SCIENTIFIC	9.68	0.34
REV BRAS ENSENO FIS	4.69	6.53	Freund S	1.47	5.53	EDUCATION	7.53	4.67
BRIT J PHILOS SCI	4.40	6.54	Munoz-Mas MA	1.47	5.53	CHEMISTRY	7.04	9.63
ENSEN CIENC	4.11	8.87	Vicunsa-Alonso A	1.47	5.53	PHYSICS	6.74	8.50
QUIM NOVA	3.23	4.99	Petite O	1.47	4.41	TEXTBOOKS	4.99	8.85
SCI EDUC	2.64	7.43	Petro PA	1.17	4.95	TEACHERS	4.11	7.56
HIST PHIL LIFE SCI	2.35	-0.26	Rodriguez MA	0.88	4.28	HISTORICAL	4.11	6.58

Cuadro 7. Principales indicadores del cb no. 3

The community "INNOVATION" contains N = 307 articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/209$								
Keyword	(%)	σ	Institution	(%)	σ	Reference	(%)	σ
INNOVATION	22.82	13.54	CSIC	11.72	0.28	Coleman W.M. 1986, ADMIN SCI QUART (36), 128	11.23	17.25
RESEARCH-AND-DEVELOPMENT	14.98	13.32	DEPT ECON	5.54	0.82	Coleman W.M. 1989, ECON J (99), 569	13.03	16.44
TECHNOLOGY	13.36	7.76	INGENIO	5.54	10.07	Nelson R.R. 1982, EVOLUTIONARY THEORY (9), 0	12.05	15.54
SCIENCE	11.73	-1.51	UNIV CARLOS III MADRID	5.21	2.30	Portin K. 1994, RES POLICY (23), 343	11.07	15.14
PERFORMANCE	10.75	6.96	UNIV COMPLUTENSE MADRID	5.21	3.13	Lowell B-A. 1992, NATL SYSTEMS INNOVAT (9), 0	8.79	13.47
KNOWLEDGE	10.42	5.96	FAC CIENCIAS ECON & EMPRESARIALES	4.23	6.58	Nelson R.R. 1992, NATL INNOVATION SYST (9), 0	6.47	13.22
FIRMS	8.14	9.78	INGENIO CSIC UPV	3.91	6.67	Teece D.J. 1986, RES POLICY (15), 285	7.49	12.62
INDUSTRY	7.17	8.35	FAC ECON	3.58	5.75	Endresen H. 2000, RES POLICY (29), 109	6.84	16.90
DETERMINANTS	5.21	-6.46	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.61	0.97	Okuma M. 1994, NEW PRODUCTION KNOWL (9), 0	6.51	9.28
POLICY	6.19	6.51	SCH BUSINESS	2.28	4.92	Mayer-Krahmer F. 1998, RES POLICY (27), 835	6.31	11.38
GROWTH	6.19	4.67	INST INNOVAT & KNOWLEDGE	2.28	6.69	Dagupta P. 1994, RES POLICY (23), 487	5.86	16.61
IMPACT	5.21	-6.46	MANAGEMENT	2.28	4.92	Carlsson Z. 1990, J ECON LIT (28), 1681	5.86	16.61
SPILLOVERS	4.89	5.86	EUROPEAN COMMISS	2.28	4.92	Buray A. 1991, J MANAGE (17), 99	5.54	10.29
PERSPECTIVE	4.89	5.86	ISEE BUSINESS SCH	2.28	5.27	Nossola I. 1995, KNOWLEDGE CREATING C (9), 0	5.21	10.35
EMPIRICAL-ANALYSIS	4.89	7.77	BOCCONI UNIV	1.95	3.68	Van Sijpe E. 1988, SOURCES INNOVATION (9), 0	4.89	8.25
SYSTEMS	4.56	4.71	SFRU	1.95	6.19	Kogut B. 1992, ORGAN SCI (3), 383	4.89	10.02
PATTERNS	4.23	6.54	UNIV VALENCIA	1.95	5.12	Freeman C. 1987, TECHNOLOGY POLICY EC (9), 0	4.89	10.02
COMPETITIVE-ADVANTAGE	3.91	6.94	UNIV VALENCIA	1.95	5.12	Mosey DC. 2001, RES POLICY (30), 99	4.56	9.68
ABSORPTIVE-CAPACITY	3.91	6.94	UNIV VALENCIA	1.95	5.12	Nogueras B. 1997, RES POLICY (26), 303	4.56	9.68
MODELS	3.58	2.59	UNIV VALENCIA	1.95	5.12	UNIV VALENCIA	1.95	5.12
Subjects	(%)	σ	Country	(%)	σ	Reference	(%)	σ
Management	26.68	22.82	Spain	80.91	1.02	RES POLICY	17.02	25.30
Planning & Development	24.10	-1.32	Spain	13.03	-3.07	AM ECON REV	33.55	23.78
Information Science & Library Science	14.33	-1.21	Portugal	10.10	1.18	IND CORP CHANGE	27.69	23.05
Education & Educational Research	4.23	-3.52	England	7.17	-1.17	MANAGE SCI	27.69	21.29
Humanities, Multidisciplinary	3.26	1.10	Uta	7.17	-1.17	STRATEGIC MANAGE J	27.69	21.29
Social Sciences, Interdisciplinary	2.28	0.99	Italy	5.86	1.86	ADMIN SCI QUART	26.71	21.64
History & Philosophy Of Science	1.83	-3.00	Chile	3.91	0.67	ECON J	24.43	20.80
Computer Science, Information Systems	1.83	-3.00	France	3.58	-0.29	REV ECON STAT	21.32	20.40
Business	1.83	-3.00	France	3.58	-0.29	SCIENTOMETRICS	21.30	-0.83
Journal	(%)	σ	Author	(%)	σ	SCIENTOMETRICS <th>(%)</th> <th>σ</th>	(%)	σ
RES POLICY	24.10	-1.32	Angelo-Castro JM	3.28	8.27	EC INNOVATION NEW TE	21.17	20.47
SCIENTOMETRICS	13.68	-1.09	D'Amo P	3.28	7.00	INNOVATION	23.78	20.81
RES EVALUAT	5.54	4.64	Castro-Martinez E	1.83	5.36	TECHNOLOGY	12.38	6.92
ARBOR	3.58	1.37	Castro-Martinez E	1.83	5.36	TECHNOLOGICAL	11.73	11.79
INFORM SOC	1.83	-1.83	Maleno J	1.83	5.91	FIRMS	11.07	15.31
J AM SOC INF SCI TEC	1.83	-1.83	Maleno J	1.83	5.91	KNOWLEDGE	10.42	5.92
EDUC TECHNOL SOC	1.83	-1.83	Maleno J	1.83	5.91	SCIENCE	7.49	-3.69
INTERCIENCIA	1.83	-1.83	Maleno J	1.83	5.91	SPANISH	6.31	1.54
SCRIPTA NOVA	0.98	4.58	Maleno J	1.83	5.91	STUDY	5.86	-0.04
MIXTERIA	0.98	4.58	Maleno J	1.83	5.91	PUBLIC	5.86	5.05
			Maleno J	1.83	5.91	EMPIRICAL	5.21	7.40

Cuadro 8. Principales indicadores del cb no. 4

The community "SCIENCE" contains N = 268 articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/202$

Keyword	(%)	σ	Institution	(%)	σ	Reference	(%)	σ
SCIENCE	26.27	8.32	CSIC	26.15	4.75	Katz ZS. 1997, RES POLICY (26), 1	2.58	11.90
IMPACT	12.69	4.79	CIDEXC	5.97	6.43	Narin F. 1991, SCIENTOMETRICS (21), 313	7.40	11.88
INDICATORS	9.70	4.20	UNIV CARLOS III MADRID	4.85	1.88	Glasson W. 2001, SCIENTOMETRICS (34), 69	7.09	11.54
JOURNALS	7.84	4.15	MEXICO CITY 0658	4.10	1.89	King DA. 2004, NATURE (430), 311	5.97	9.49
PATTERNS	6.72	2.42	UNIV FED RIO DE JANEIRO	4.10	2.17	Glasson W. 2006, SCIENTOMETRICS (42), 47	5.97	8.84
COLLABORATION	6.54	4.64	DEPT ECON	3.73	3.73	Noma E. 1986, SUBJECT CLASSIFICAT (4), 0	5.22	10.53
CITATION	5.60	4.64	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	3.73	0.38	Sighe PO. 1992, J AM SOC INFORM SCI (43), 628	4.85	9.69
COOPERATION	5.22	7.20	DEPT INQUIM MED	2.89	7.79	Lata J. 1986, SCIENTOMETRICS (30), 33	4.85	10.15
SCIENTIFIC COLLABORATION	5.22	8.34	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	2.89	6.64	Bosche M. 1985, INTERCIENCIA (7), 279	4.48	9.75
LATIN-AMERICA	4.85	6.57	FAC MED	2.61	-0.92	Levinson G. 1993, SCIENTOMETRICS (27), 317	4.10	9.33
COUNTRIES	4.85	5.28	UNIV EXTREMADURA	1.83	5.18	Beverly d GREY. 1978, Scientometrie (1), 0	4.10	9.33
CO-AUTHORSHIP	3.73	6.52	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.61	0.92	Perrone O. 2004, SCIENTOMETRICS (40), 421	4.10	8.41
PUBLICATION	3.73	2.96	UNIV FED GOIAS	2.24	4.21	Glasson W. 1999, SCIENTOMETRICS (45), 185	4.10	8.84
INTERNATIONAL COLLABORATION	3.73	6.52	UNIV ALICANTE	2.24	3.14	Lata J. 2006, SCIENTOMETRICS (47), 87	4.10	7.66
ARTICLES	3.36	3.48	UNIV AUTONOMA MADRID	2.24	-0.38	Schubert A. 1989, SCIENTOMETRICS (16), 3	3.73	8.38
PUBLICATIONS	3.36	3.15	UNIV GRANADA	2.24	-2.21	Frans J.D. 1979, SOC STUD SCI (9), 481	3.73	8.80
RESEARCH COLLABORATION	2.90	4.08	SCHMAGO RES GRP	2.24	3.51	Mullin G. 1996, SCIENTOMETRICS (36), 363	3.73	7.94
SCALES	2.90	6.23	CCBS	2.24	2.30	Krawinkel M. 1986, SCIENTOMETRICS (10), 199	3.73	8.80
PERFORMANCE	2.90	-0.44	UNIV SAO PAULO	2.24	-0.66	Frans J.D. 1977, Interdisciplina (2), 143	3.73	8.80
PRODUCTIVITY	1.99	0.82	UNIV CIENCIAS BIOLOG	1.87	5.40	Cronk J. 1993, MED CLEN-BARCELONA (181), 723	3.73	8.80
Subjects	(%)	σ	Country	(%)	σ	Reference	(%)	σ
Information Science & Library Science	15.29	17.25	Spain	43.68	-3.89	SCIENTOMETRICS	26.40	20.45
Computer Science, Interdisciplinary Applications	61.06	20.14	Brazil	28.12	2.48	SCIENCE	27.24	4.29
History & Philosophy Of Science	6.72	-3.96	Chile	7.84	0.31	RES POLICY	28.12	5.05
Computer Science, Information Systems	3.36	-1.96	Uta	5.97	-1.77	NATURE	23.31	3.81
Education & Educational Research	2.90	-5.96	England	4.10	0.23	J AM SOC INFORM SCI	22.08	7.66
Social Sciences, Interdisciplinary	2.61	1.38	Netherlands	3.73	-0.92	INTERCIENCIA	19.03	15.20
Management	2.24	-3.25	Cuba	2.90	-1.84	RES EVALUAT	16.60	8.80
Planning & Development	2.24	-3.06	Colombia	2.61	2.69	SOC STUD SCI	16.79	6.22
Biology	1.87	2.05	Venezuela	2.24	-0.83	J INFORM SCI	14.18	8.15
Ecology	1.87	0.72	Venezuela	1.87	0.21	J AM SOC INF SCI TEC	14.18	2.43
Journal	(%)	σ	Author	(%)	σ	Text Words	(%)	σ
SCIENTOMETRICS	61.06	20.14	Garcia I	6.34	7.51	SCIENTIFIC	20.25	11.70
RES EVALUAT	2.90	1.20	Bordado M	6.34	7.51	SCIENCE	19.49	2.30
J AM SOC INF SCI TEC	2.90	-4.47	Lata J	4.10	7.86	BRAZILIAN	19.02	8.53
SOC STUD SCI	2.90	3.29	Ruiz-Castillo J	3.73	9.10	BIBLIOMETRIC	9.70	7.94
MIXTERIA	2.61	3.16	Ruiz-Castillo J	3.36	6.84	SPANISH	9.70	3.91
RES POLICY	2.24	-0.96	Perrone O	3.36	7.21	STUDY	8.96	2.11
INFORM SOC-ESTUD	1.87	4.75	Piana LM	2.90	7.57	INTERNATIONAL	8.96	7.53
PERSPECT SCIENT INF	1.87	5.20	De Moya-Angon F	2.90	3.98	PRODUCTION	8.96	6.73
INTERCIENCIA	1.49	6.83	Knowledge M	2.90	7.57	BRAZIL	8.21	5.25
BRAZ J MED BIOL RES	1.12	2.79	Mendoza A	2.90	6.29	COLLABORATION	7.84	9.34

Cuadro 9. Principales indicadores del CB no. 5

The community "SCIENCE" contains $N = 182$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/60$

Keyword	[%]	σ	Institution	[%]	σ	Reference	[%]	σ
SCIENCE	20.37	2.11	UNIV GRANADA	18.08	8.12	Hewitt JE. 2005. P NATL ACAD SCI USA 102, 10569	35.71	28.58
IMPACT	16.48	6.14	CSIC	14.29	1.39	Glassel W. 2002. SCIENTOMETRICS (53), 171	12.64	16.60
INDICATORS	14.64	4.83	UNIV ALCALA DE HENARES	8.24	6.72	Eggle L. 2006. SCIENTOMETRICS (69), 131	10.99	15.85
JOURNALS	13.74	7.87	DEPT FIS	8.24	6.18	Seglen PO. 1997. BRIT MED J (314), 698	10.99	15.41
INDEX	12.64	11.03	CTIC UGR	4.95	9.25	Garfield E. 2006. JAMA J AM MED ASSOC (295), 90	10.44	15.45
BIINDEX	10.44	11.94	UNIV SAO PAULO	4.80	1.18	Van ruan AFJ. 2006. SCIENTOMETRICS (67), 401	9.49	14.37
PUBLICATION	8.79	8.05	LEIDEN UNIV	3.30	5.26	Moadil & F. 2005. CITATION ANAL RES EV (9), 0	9.34	14.64
QUALITY	7.14	5.04	UNIV SAVARRA	3.30	2.93	Baizeta PD. 2006. SCIENTOMETRICS (69), 179	7.09	13.25
SCOPUS	7.14	8.94	FAC CIENCIAS	3.30	1.33	Jin BR. 2007. CHINESE SCI BULL (52), 855	7.14	12.76
RANKING	6.50	7.54	UNIV CARLOS III MADRID	2.75	4.97	Guadalupe-pereira R. 2010. J INFORMETR (4), 379	7.14	11.75
OUTPUT	6.01	5.20	DEPT COMP SCI & ARTIFICIAL	2.75	4.08	Brown T. 2006. SCIENTOMETRICS (69), 169	7.14	12.76
CITATION ANALYSIS	5.49	5.40	UNIVERSITY	2.75	5.85	Ball P. 2005. NATURE (436), 900	7.14	12.76
BIBLIOMETRIC INDICATORS	4.95	6.09	INST HIST CIENCIA &	2.75	1.47	Garfield E. 1972. SCIENCE (178), 471	7.14	12.76
IMPACT FACTOR	4.40	4.57	DOCUMENTAC LOPEZ PINERO	2.75	2.73	Piolski G. 1976. INFORM PROCESS MANAG (12), 297	6.50	10.36
CITATIONS	4.40	7.41	UNIV FED SAO PAULO	2.75	0.28	Barneman L. 2005. SCIENTOMETRICS (65), 391	6.04	11.73
RESEARCH OUTPUT	4.40	7.97	UNIV FED RIO DE JANEIRO	2.75	0.53	Alonso S. 2009. J INFORMETR (5), 273	6.04	11.73
BIINDEX	3.85	3.34	UNIV PORTO	2.75	2.03	Adam D. 2002. NATURE (415), 726	6.04	10.65
WEB	3.85	3.20	DEPT CIENCIAS COMP & IA	2.75	4.97	Coutas R. 2007. J INFORMETR (1), 193	5.49	10.59
PUBLICATIONS	3.85	2.18	CTR SCI & TECHNOL STUDIES	2.75	5.85	Baltes J. 2006. SCIENTOMETRICS (69), 609	5.49	11.19
CITATION	3.85	2.18	CWTS	2.75	5.85	Garfield E. 1989. CAN MED ASSOC J (141), 979	5.49	11.19
Subject	[%]	σ	Country	[%]	σ	RefJournal	[%]	σ
Information Science & Library Science	86.77	16.11	Spain	64.84	2.54	SCIENTOMETRICS	87.36	20.31
Computer Science, Interdisciplinary Applications	58.79	15.06	France	17.29	2.45	J AM SOC INF SCI TEC	50.00	14.28
Computer Science, Information Systems	14.29	5.15	Spain	17.29	2.45	P NATL ACAD SCI USA	42.31	12.60
Education & Educational Research	2.75	3.37	Spain	17.29	2.45	NATURE	38.46	8.77
Mathematical Sciences	2.75	2.05	Spain	17.29	2.45	J INFORMETR	35.71	19.58
Biology	2.20	2.20	Spain	17.29	2.45	SCIENCE	30.22	4.08
Physics, Multidisciplinary	2.20	4.04	Spain	17.29	2.45	J AM SOC INFORM SCI	26.02	8.65
Medicine, General & Internal	2.20	3.00	Spain	17.29	2.45	BRIT MED J	24.18	13.96
Medicine, Research & Experimental	1.65	2.29	Spain	17.29	2.45	RES EVALUAT	18.68	6.68
Physiology	1.40	1.48	Spain	17.29	2.45	JAMA J AM MED ASSOC	17.63	9.75
Journal	[%]	σ	Author	[%]	σ	Topic Words	[%]	σ
SCIENTOMETRICS	58.79	15.27	Campanero JM	6.50	9.28	IMPACT	25.82	16.88
J AM SOC INF SCI TEC	13.74	5.50	Garcia JA	5.49	11.44	SCIENTIFIC	20.88	5.49
J INFORMETR	2.20	5.17	Rodriguez-Sanchez R	5.49	10.29	JOURNALS	15.03	14.53
RES EVALUAT	2.20	0.28	Pérez-Vallada J	5.49	10.29	CITATION	14.84	12.15
AN ACAD BRAS CIENC	2.20	7.22	Coutas R	5.49	10.29	FACTORS	14.84	12.01
BRAS J MED BIOL RES	1.65	3.71	De Moya-Arango F	5.49	10.29	SCIENCE	14.29	15.31
ANN PHYS BERLIN	1.40	5.11	Herrera F	5.49	10.29	SCIENCE	13.19	0.49
REV ESP DOC CIENC	1.40	1.84	Mansilla R	5.49	10.29	INDEX	9.49	15.36
CULT EDUC	1.40	4.02	Bardosa M	5.49	10.29	BIBLIOMETRIC	9.34	6.22
PROP INFORM	1.40	2.01	Bardosa M	5.49	10.29	EVALUATION	8.24	4.71

Cuadro 10. Principales indicadores del CB no. 6

The community "SCIENCE" contains $N = 157$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/214$

Keyword	[%]	σ	Institution	[%]	σ	Reference	[%]	σ
SCIENCE	20.38	1.97	UNIV GRANADA	27.39	12.41	Van ruan AFJ. 2006. SCIENTOMETRICS (62), 133	12.10	15.88
PATTERNS	8.92	3.28	CSIC	17.29	2.45	Kanada T. 1989. INFORM PROCESS LETT (31), 7	7.64	11.74
INFORMATION	8.28	4.80	DEPT COMP SCI	10.19	6.99	Burns-van R. 1999. MODERN INFORM RETRIE (9), 0	5.73	11.54
WEB	7.64	7.51	DEPT INFORMAT SCI	6.37	9.67	Smail H. 1973. J AM SOC INFORM SCI (24), 265	5.73	7.65
RETRIEVAL	7.01	9.71	UNIV EXTREMADURA	5.73	5.69	Ingwersen P. 1998. J DOC (54), 236	5.73	10.87
INDICATORS	7.01	1.57	UNIV CARLOS III MADRID	5.10	1.70	White HD. 1998. J AM SOC INFORM SCI (49), 327	5.73	10.87
INTERNET	5.73	6.43	CYBERMETR LAB	5.10	8.88	Liu N. 2005. HIGHER ED EUROPE (30), 127	5.73	9.79
MODEL	5.73	3.13	UNIV POLITECN VALENCIA	4.46	2.02	Smail H. 1985. J INFORM SCI (11), 147	5.10	9.58
NETWORKS	5.73	3.61	FAC LIB & INFORMAT SCI	4.46	8.12	Smail H. 1999. J AM SOC INFORM SCI (50), 799	5.10	9.06
CITATION	5.10	3.22	UNIV AMSTERDAM	4.46	6.92	Nouzeu ECM. 1999. J AM SOC INFORM SCI (50), 115	5.10	9.58
WORLD-WIDE-WEB	5.10	8.12	CCBS	4.46	4.69	Sabon G. 1988. INFORM PROCESS MANAG (24), 513	5.10	10.88
UNIVERSITIES	5.10	4.39	UNIV FED MINAS GERAIS	4.46	3.39	Almoudi TC. 1997. J DOC (53), 404	5.10	10.88
MAPS	5.10	6.44	CENDOC	3.18	1.94	Leydsdoff L. 2009. J AM SOC INF SCI TEC (60), 348	5.10	9.06
IMPACT	4.46	0.73	SCIDAGO RES GRP	3.18	4.23	White HD. 1981. J AM SOC INFORM SCI (32), 163	5.10	9.58
COMMUNICATION	3.82	3.70	MANAUS	3.18	7.60	Leydsdoff L. 2010. J AM SOC INF SCI TEC (61), 1129	4.46	9.43
CITATION ANALYSIS	3.82	3.07	FAC EXON	3.18	3.60	Freuhmann TMJ. 1991. SOFTWARE PRACT EXPER (21), 1129	4.46	10.17
CENTRALITY	3.82	7.55	UNIV FED AMAZONAS	3.18	8.43	Klausner R. 2009. J AM SOC INF SCI TEC (60), 455	4.46	9.43
TECHNOLOGY	3.82	0.34	BELO HORIZONTE	2.55	2.38	Sabon G. 1983. INTRO MODERN INFORM (9), 0	4.46	9.43
AUTHOR COCITATION ANALYSIS	3.82	6.33	DEPT BIBLIOTECON &	2.55	2.49	Van ed NJ. 2010. SCIENTOMETRICS (84), 523	4.46	9.43
COCITATION	3.82	5.87	DOCUMENTAC	2.55	4.03	Brown RE. 1991. J AM SOC INFORM SCI (42), 233	4.46	9.43
Subject	[%]	σ	Country	[%]	σ	RefJournal	[%]	σ
Information Science & Library Science	85.15	16.25	Spain	78.31	5.77	SCIENTOMETRICS	57.06	10.18
Computer Science, Interdisciplinary Applications	55.67	6.26	Spain	12.74	2.29	J AM SOC INF SCI TEC	49.68	16.84
Computer Science, Information Systems	7.01	1.38	Netherlands	8.92	4.18	J AM SOC INFORM SCI	45.96	16.42
Language & Linguistics	1.27	1.45	Spain	8.28	0.35	INFORM PROCESS MANAG	38.22	18.40
Business	1.27	1.72	Spain	6.37	0.44	J DOC	34.84	12.21
Linguistics	1.27	1.33	Spain	6.37	0.44	J INFORM SCI	22.03	11.70
Planning & Development	1.27	2.82	Spain	6.37	0.44	COMMUN ACM	19.75	11.22
Sociology	0.64	0.09	Spain	6.37	0.44	ANNU REV INFORM SCI	16.56	12.08
Psychology, Multidisciplinary	0.64	0.41	Spain	6.37	0.44	RES POLICY	16.56	0.52
Journal	[%]	σ	Author	[%]	σ	Topic Words	[%]	σ
J AM SOC INF SCI TEC	30.94	18.55	Ortega JE	7.01	11.38	SCIENCE	14.65	-0.83
SCIENTOMETRICS	35.03	6.19	Aguiló IF	6.37	0.48	INFORMATION	17.20	0.90
RES EVALUAT	3.18	1.17	De Moya-Arango F	5.10	6.00	WEB	13.38	11.69
EDUC TECHNOL SOC	3.18	0.39	De Moya-Arango F	5.10	8.39	UNIVERSITY	10.83	7.01
INFORM PROCESS MANAG	1.27	3.69	Pinto M	4.46	8.48	SCIENCE	9.55	-1.75
J INFORMETR	1.27	2.52	Guastoro-Dato VP	4.46	7.60	STUDY	8.92	1.60
INFORM SOC	1.27	0.79	Leydsdoff L	3.82	8.82	UNIVERSITIES	8.28	6.21
ETRA-D-EDUC TECH RES	1.27	1.13	Vergara-Quenda B	3.82	8.17	ACADEMIC	7.01	6.36
J INF SCI	1.27	5.55	De Moya ES	3.18	8.78	SPANISH	7.01	1.30
CIUD ECON DIR EMPRES	0.64	3.93	Ordoña-Malo E	3.18	8.78	EUROPEAN	6.37	4.81
						SCIENTIFIC	6.37	-1.21

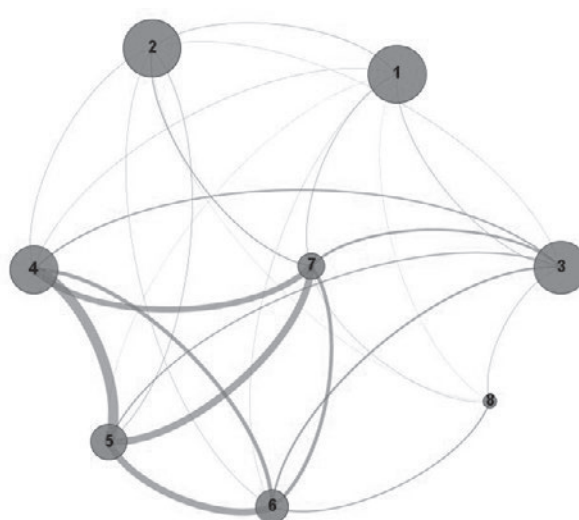
Cuadro 11. Principales indicadores del cb no. 7

The community "SCIENCE" contains $N = 110$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/133$

Keyword	[%]	σ	Institution	[%]	σ	Reference	[%]	σ
SCIENCE	10.00	1.27	CSC	22.13	3.90	Leskin Alfred J. 1998, J WASHINGTON ACAD SC (16),		
PRODUCTIVITY	10.01	6.14	UNIV GRANADA	14.55	4.37	HIT	16.36	17.41
PATTERNS	6.36	1.36	FAC CIENCIAS	4.18	4.19	Dietz JS. 2000, SCIENTOMETRICS (49), 419	10.00	15.54
SEX DIFFERENCES	6.36	8.15	CINDOC	8.18	6.11	Xie Y. 1998, AM SOCIOL REV (63), 847	9.09	12.83
WOMEN	6.36	6.63	UNIV BARCELONA	4.18	5.26	De valla prieto DJ. 1983, LITTLE SCI REG SCI (9),		
GENDER	5.45	6.88	DEPT INGN QUIM	7.27	11.50	0	9.09	8.78
RESEARCH PERFORMANCE	5.45	4.16	IEDCTT	7.27	8.68	Radwan M. 2003, SCIENTOMETRICS (57), 159		
IMPACT	5.45	-0.17	DEPT BIBLIOTECON &			Cole J R. 1984, ADV MOTIVATION ACHE (2), 217	8.18	12.00
COLLABORATION	4.55	1.63	DOCUMENTAC	7.27	7.68	Dietz JS. 2005, RES POLICY (34), 349	8.18	12.00
SCIENTIFIC PRODUCTIVITY	4.55	5.60	UNIV NANTES	4.55	6.61	Pope K. 2002, SCIENTOMETRICS (55), 27	7.27	13.54
DETERMINANTS	4.55	2.03	FAC BIBLIOTECON & DOCUMENTAC	6.36	9.00	Low S. 2005, SOC STUD SCI (35), 673	7.27	9.31
KNOWLEDGE	3.64	-0.12	UNIV REY JUAN CARLOS	4.55	5.65	Headin S. 1996, SCIENTOMETRICS (37), 417	6.36	12.39
BIBLIOMETRIC ANALYSIS	3.64	3.21	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	4.55	0.72	Nederhof AJ. 2006, SCIENTOMETRICS (86), 81	6.36	9.17
PUBLICATIONS	3.64	2.29	DEPT METODOL BEHAV SCI	3.64	8.13	Glasziou W. 1999, INFORM PROCESS MANAG (38), 31	6.36	10.79
RESEARCH PRODUCTIVITY	3.64	3.80	UNIV EXTREMADURA	2.73	1.70	Lawson W. 1992, SCIENTOMETRICS (24), 281	6.36	11.52
RESEARCH COLLABORATION	3.64	3.39	DEPT INFORMAT & COMARUN	2.73	4.51	Mauloon E. 2006, SCIENTOMETRICS (86), 199	6.36	12.39
SOCIAL SCIENCES	3.64	3.59	UNIV CARLOS III MADRID	2.73	0.07	Bradford SC. 1904, ENGINEERING-LONDON (137), 85	6.36	11.52
UNIVERSITY	3.64	2.76	MEXICO CITY	2.73	0.31	Long JB. 1981, AM SOCIOL REV (46), 422	5.45	11.47
MONOGRAPHS	2.73	6.55	LAB PSYCHOL EDUC COGNIT DEV	2.73	7.96	Gaughan M. 2002, RES EVALUAT (11), 17	5.45	11.47
BEHAVIOR	2.73	2.04	CTR HUMAN & SOCIAL SCI CUEN	2.73	3.90	Bradford + C. 1948, DOCUMENTATION (6), 0	5.45	10.54
Subject	[%]	σ	Country	[%]	σ	RefJournal	[%]	σ
Information Science & Library Science	72.73	10.63	Spain	72.73	3.64	SCIENTOMETRICS	16.18	11.05
Computer Science, Interdisciplinary Applications	45.45	7.98	Mexico	8.18	0.34	RES EVALUAT	24.55	7.69
Computer Science, Information Systems	8.18	1.21	France	5.45	0.84	SCIENCE	23.64	1.81
History & Philosophy Of Science	5.45	-2.90	Brazil	4.55	-4.06	RES POLICY	20.91	1.71
Sociology	2.73	2.56	Italy	3.64	-0.11	NATURE	19.09	1.15
Linguistics	1.82	1.91	Usw	3.64	1.99	J AM SOC INFORM SCI	19.09	3.82
Management	1.82	-2.25	Argentina	3.64	-0.06	SOC STUD SCI	18.18	4.55
Education & Educational Research	1.82	-2.94	Netherlands	2.73	-0.24	J AM SOC INF SCI TEC	17.27	2.65
Humanities, Multidisciplinary	1.82	-0.35	England	2.73	-1.30	J WASHINGTON ACAD SC	16.36	16.28
Social Issues	1.82	3.23	Portugal	1.82	-2.45	INFORM PROCESS MANAG	15.45	4.75
Journal	[%]	σ	Author	[%]	σ	Top Words	[%]	σ
SCIENTOMETRICS	45.45	8.12	Borckow M	8.18	6.55	SCIENTIFIC	23.64	8.27
RES EVALUAT	13.64	8.99	Bailon-Moreno R	7.27	12.69	STUDY	10.91	2.22
J AM SOC INF SCI TEC	6.36	0.70	Josquez-Contreras E	6.36	4.96	SPANISH	10.91	3.11
LANG COMMUN	1.82	6.75	Ruiz-Ramos R	6.36	11.76	GENDER	9.09	11.67
REV ESP DOC GENT	1.82	2.72	Castroal JP	5.45	11.71	SCIENCES	9.09	5.58
ARBOR	1.82	-0.23	Malden E	4.55	10.69	BIBLIOMETRIC	8.18	4.04
REV ESP PEDAGOG	1.82	3.57	Gimenez- Toledo E	4.55	0.67	SPAIN	7.27	2.47
RES POLICY	1.82	-0.07	Jarama-Alameda E	4.55	10.69	CITATION	7.27	3.85
PROP INFORM	1.82	2.95	Gomez I	4.55	4.11	SCIENTISTS	7.27	5.57
SOC STUD SCI	1.82	0.88	Jankovic K	3.64	6.48	SCIENCE	7.27	-2.15

En la *Figura 4* se observan los ocho clústers generados y sus relaciones. El tamaño de los nodos es proporcional al número de documentos de cada cual; en tanto que el de las aristas indica el volumen de bibliografía que comparten. Así, se aprecia que los CB 4, 5, 6 y 7 tienen fuertes vínculos y que todos comparten bibliografía común.

Figura 4. Clústers bibliográficos en la producción iberoamericana en CTS



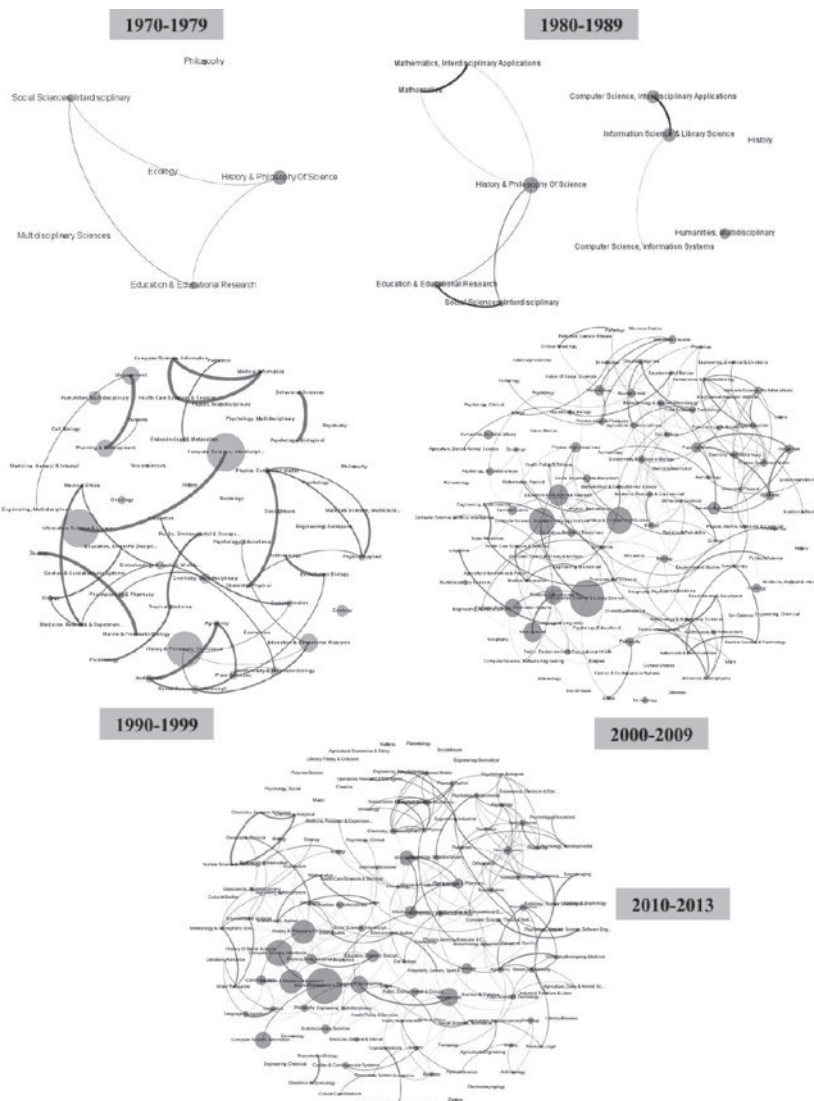
Una de las principales características del campo CTS es su interdisciplinariedad. La herramienta utilizada permite también observar cómo las relaciones disciplinares se han diversificado a lo largo de los años. Para representarlo, se muestran los vínculos entre categorías de la WoS utilizando el programa Gephi.

Entre 1970 y 1979, sólo se detectaron doce documentos de la región, publicados en revistas incluidas en seis temáticas diferentes, de las que sólo se perciben relaciones entre tres: *History & Philosophy of SCI.*; *Social Science Interdisciplinary* y *Education & Educational Research* (Figura 5). En los años ochenta, el volumen de documentos de CTS de la región fue de sesenta publicaciones. Aunque sigue siendo un corpus reducido, se ha difundido en revistas de diez temáticas diferentes. Se mantienen las mismas relaciones que en la década precedente, pero aparecen nuevos frentes, como los relacionados con las Matemáticas (con vínculos con *History & Philosophy of Science*) y los estudios informétricos incluidos en revistas clasificadas en *Library & Information Science* y en *Computer Science*.

La producción de humanidades es reducida y no parece compartir referencias con las otras disciplinas. A partir de los noventa, se advierte un salto cuantitativo en la producción (336 documentos) y en la diversidad temática. Aunque muchas publicaciones de temáticas diversas no comparten referencias, se empiezan a esbozar lazos entre campos afines. En la década del dos mil, la producción alcanza los 843 documentos y la complejidad temática es mayor. Son numerosas las revistas en las que se difunde la producción de la región y ya se evidencian campos en los que se empiezan a concentrar las investigaciones.

Entre 2010 y 2013 se publicaron 887 documentos. La alta productividad de estos primeros años evidencia que fue la década de mayor actividad de la región en revistas internacionales. No sólo incrementó el número de temáticas, sino que las relaciones entre disciplinas son cada vez más intensas. Aunque siguen siendo predominantes las disciplinas vinculadas con *History & philosophy of Science*; *Education & Educational Research*; *Library & Information Science*, son visibles nuevas temáticas de interés, como salud, medio ambiente, agronomía, lo que evidencia que el campo ha ampliado notablemente sus fronteras (Figura 5).

Figura 5. Relaciones temáticas en la producción de CTS de Iberoamérica en cada década



CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El estudio realizado se centra específicamente en la aplicación de la metodología desarrollada a un campo concreto que, por sus características —fundamentalmente la multidisciplinariedad— se ha mostrado especialmente

relevante como objeto de estudio. Dicha metodología permitió avanzar en la definición de un corpus documental del ámbito de la CTS y detectar algunas de sus características principales.

En primer lugar, se aprecia que la producción de la CTS en Iberoamérica, aunque parecería escasa por su número de documentos absolutos, representa un porcentaje respecto del mundo algo superior que el de la producción de la región en todos los campos (Sancho *et al.*, 2006; De Filippo *et al.*, 2008; Gómez *et al.*, 2009). Esto pone de manifiesto que se trata de un área temática cuya importancia en el ámbito iberoamericano es considerable.

Los resultados obtenidos muestran que se trata de un campo joven, ya que a nivel internacional se ha vuelto visible recientemente, a partir de las últimas décadas. En el ámbito iberoamericano, este proceso es más reciente aún. Como muestran estudios previos, la expansión del campo en la región —en términos de publicaciones— ha sido un proceso que comenzó a partir de los años ochenta (Thomas, 2010), siendo la década de los noventa cuando se produjo su mayor desarrollo e institucionalización (Vaccarezza, 2004). Es lógico, entonces, que a partir del 2000 es cuando la producción se tornó más relevante.

Asimismo, el incremento de la visibilidad de la región, a través de la publicación en revistas de corriente principal, se pensaría como parte de un creciente proceso de internacionalización en diferentes niveles. En este sentido, diversos autores han observado que, en las últimas décadas, se han generado transformaciones como la internacionalización de la educación superior, los cambios operados en los sistemas universitarios de los países centrales, así como las nuevas estrategias de formación universitaria de los científicos (Didou, 2005; Kreimer, 2006). Es esperable que, tanto la potenciación del espacio europeo de educación superior, como las políticas de Estados Unidos de captación de recursos humanos altamente cualificados, tengan efectos sobre la dinámica de la ciencia en Iberoamérica, en especial para los sectores con fuertes vínculos con estas regiones desarrolladas.

Otro factor que indudablemente ha contribuido al aumento de la producción en revistas internacionales es la implementación de criterios de evaluación basados, justamente, en la valoración positiva de las publicaciones en revistas de corriente principal. Este proceso ha sido ampliamente discutido, pues puede producir resultados contradictorios. Por una parte, ha sido un importante motor para la inclusión de revistas de países no centrales en bases de datos de alto impacto, permitiendo a los investigadores locales contar con nuevos vehículos de difusión de sus resultados.

En el caso estudiado, esto se constata al observar que la producción de CTS de la región tiene mayor porcentaje de documentos en español y

portugués que el resto del mundo. El lado negativo es que muchas veces esta política también promovió la excesiva publicación en medios que serían precisamente los más adecuados (Masip, 2011).

Al considerar las categorías de la WoS de mayor producción, observamos que en el mundo destaca la History and Philosophy of Science, mientras que la producción de Iberoamérica se orienta hacia las Information Sciences and Library Science (ISL), Computer Science e History and Philosophy of Science. Si bien la metodología elegida para la selección de revistas influye en los resultados obtenidos, la alta producción en ISL evidencia el interés de la región por un área de investigación internacional.

La gran mayoría de las publicaciones vinculadas con ISL se relacionan con estudios cuantitativos orientados a desarrollar metodologías, analizar y evaluar la actividad investigadora de países, disciplinas, regiones o instituciones. Esto pone de manifiesto lo expresado anteriormente, en relación con la importancia de la evaluación, a partir de la medición de la producción en revistas internacionales. La presencia de gran número de publicaciones en el campo de la Computer Science se explicaría porque muchas de las revistas están clasificadas también en Information Sciences and Library Science.

El estudio de clústers bibliográficos ha permitido un nivel de análisis incluso más profundo para el estudio de su especialización temática. Así, se observa que existe una alta homogeneidad temática con tres ámbitos principales de interés: los estudios cuantitativos para la evaluación de la ciencia, los trabajos relacionados con las discusiones “sociohistóricas” sobre conformación de campos disciplinares y los artículos sobre innovación y desarrollo tecnológico. Esta metodología permite complementar más precisamente los datos obtenidos del estudio directo de la WoS, ya que los clústers muestran con mayor especificidad los temas puntuales de interés y los referentes bibliográficos concretos, pues las categorías para analizar los espacios cognitivos son construidas ad hoc (a partir de los datos) y no son categorías previas (como sí lo son las “WoS categories”) que, a su vez, están pensadas para las ciencias en su conjunto y no sólo para el campo de la CTS. Estos aspectos, en apariencia invisibles, mediante el estudio de la WoS categories”, adquieren especial relevancia y visibilidad a través del estudio de CB.

Por último, cabe mencionar que consideramos que la metodología desarrollada resulta valiosa, pues permite identificar producción internacional de un campo complejo y difícil de delimitar. No ha sido objetivo de este trabajo determinar el número exacto de publicaciones en el campo de la CTS, ya que, por su amplitud y diversidad temática, sería imposible de definir. Asimismo,

diferentes elecciones metodológicas modificarían los resultados finales. No obstante, la metodología observada permite, desde diferentes aspectos (selección de revistas, palabras clave y análisis de clústers), identificar aspectos relevantes de la producción científica en este ámbito.

En este sentido, la utilización de técnicas para la detección de clústers bibliográficos mostró varias ventajas respecto de otras, como el análisis de co-citaciones, ya que brinda una representación más confiable de un campo, dándole un peso equivalente a cada artículo, pues no depende de si éste es posteriormente citado o no.

Al mismo tiempo, los artículos más nuevos también encuentran su lugar en el análisis, aunque no hayan recibido todavía ninguna cita. A través de este estudio, se ha puesto en evidencia cuáles son los principales temas en torno a los que gira la producción internacional de los autores iberoamericanos. Sin embargo, subsisten limitaciones que es convendría depurar aún más. A nivel metodológico es fundamental reducir el sesgo aportado por la selección de revistas y contar con bases de datos que recojan información completa, normalizada y exhaustiva, para así realizar estudios similares considerando las publicaciones de CTS de la región no indexadas en bases internacionales.

De este modo, tendremos información global sobre los principales temas de interés y se verificará si existe diferencia entre los temas abordados para lograr difusión internacional y los propiamente locales. Así será posible profundizar en el estudio del impacto social de la investigación, una problemática de sumo interés en el campo de la CTS, ya que se plantea la dicotomía entre el interés real de la actividad de los grupos más transnacionalizados que presentan una alta y prestigiosa producción, pero su aporte al desarrollo regional suele ser marginal (Kreimer y Thomas, 2005).

Desarrollar técnicas y metodologías bibliométricas para contribuir al estudio de campos científicos desde esta perspectiva, es uno de los objetivos hacia los que queremos seguir avanzando.

REFERENCIAS

- Arellano, A. y P. Kreimer. 2011. *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre.
- Blondel, V., J.L. Guillaume, R. Lambiotte y E. Lefebvre. 2008. "Fast unfolding of communities in large networks", *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, vol. 10: 10008.
- Callon, M., J.P. Courtial y H. Penan. 1995. *Cienciometría. El estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: TREA.

- De Filippo, D. .2014. "Visibilidad internacional del campo cts en Latinoamérica a través de su producción científica", en Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Léa Velho y Antonio Arellano (coords.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*. México: Siglo XXI.
- De Filippo, D., F. Morillo y T. Fernández. 2008. "Indicadores de colaboración científica del csic con Latinoamérica en bases de datos internacionales", *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 31, no. 1: 66-84. DOI: <10.3989/redc.2008.v31.i1.413>.
- Didou Aupetit, S. (2005). *Internacionalización y proveedores externos de educación superior en los países de América latina y en el Caribe: principales problemáticas*. Caracas; Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC)-Unesco.
- Fruchterman, T.M.J. y E.M. Reingold. 1991. "Graph drawing by force-directed placement", *Software: Practice and Experience*, vol. 21, no. 11.
- García-Palacios, E.; González-Galbarte, J.C.; López-Cerezo, J.A.; Luján, J.L.; Martín-Gordillo, M.; Osorio, C.; Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid; OEI
- Gómez, I., M. Bordons, F. Morillo, D. De Filippo y J. Aparicio. 2009. *Science and Technology Indicators for Eulerinet*. Madrid: IEDCYT-CCHS-CSIC.
- Grauwin, S. y P. Jensen. 2011. "Mapping scientific institutions", *Scientometrics*, vol. 89, no. 3): 943-954. DOI: <10.1007/s11192-011-0482-y>.
- Grauwin, S., G. Beslon E. Fleuty, S. Franceschelli, C. Robardet, J.B. Rouquier y P. Jensen. 2012. "Complex systems science: Dreams of universality, interdisciplinarity reality", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, no. 7: 1327-1338. DOI: <10.1002/asi.22644>.
- Haas, P.M. 1992. "Introduction: Epistemic communities and international policy coordination", *International Organization*, vol. 46, no. 1: 1-35. DOI: <10.1017/S0020818300001442>.
- Kessler, M.M. 1963. "Bibliographic coupling between scientific papers", *American Documentation*, vol. 14, no. 1: 10-25. DOI: <10.1002/asi.5090140103>.
- Knorr-Cetina, K. 1996. "¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica a los modelos cuasi-económicos de la ciencia", *REDES*, vol. 3, no. 7: 129-160, en <<http://iec.unq.edu.ar/images/redes/RedesN07/Articulos/Dossier%20%20Comunidades%20cientificas%20o%20arenas%20transepistemicas%20.pdf>>.
- Kreimer, P. , 2006. "¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo", *Nómada*, vol. 24: 199-212, en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105116598017>>.
- Kreimer, P. 2000. "¿Una modernidad periférica? La investigación científica entre el universalismo y el contexto". en D. Obregón (ed.), *Culturas científicas y saberes locales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-CES.

- Kreimer, P. y H. Thomas. 2005. "Production des connaissances dans la science périphérique: l'hypothèse CANA en Argentine", en J.B. Meyer y M. Cartón (eds.), *La société des savoirs. Trompe-l'œil ou perspective?*. París: L'Harmattan
- Kuhn, T. 1986. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Masip, P. 2011. "Los efectos del efecto ANECA: producción española en comunicación en el Social Science Citation Index", *Anuario Think EPI*, vol. 5.
- Morillo, F., M. Bordons e I. Gómez. 2001. "An approach to interdisciplinarity through bibliometric indicators", *Scientometrics*, vol 51,, no. 1: 203-222, en <<http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1010529114941#page-1>>.
- Price, D.S. 1963. *Little science, big science*. Nueva York: Columbia University Press.
- Sancho, R., F. Morillo, D. De Filippo, I. Gómez y M.T. Fernández. 2006. "Indicadores de colaboración científica inter.-centros en los países de América Latina", *Interiencia*, vol 31, no. 4: 284-292, en <http://www.scielo.org/ve/scielo.php?pid=S0378-18442006000400008&script=sci_arttext>.
- Sanz-Casado, E., C. Martín Moreno, M. Maura, B. Rodríguez, C. García-Zorita y M.L. Lascrain. 2002. "Análisis de la interdisciplinariedad de los investigadores puertorriqueños en Ciencias Químicas durante el periodo 1992-1999", *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 25, no. 4: 421-432. DOI: <10.3989/re-dc.2002.v25.i4.276>.
- Thomas, H. 2010. "Los estudios sociales de la tecnología en América Latina", *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 37: 35-53.
- Vaccarezza, L. 2004. "El campo cts en América Latina y el uso social de su producción", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 1, no. 2.
- Vessuri, H. 1987. "The social study of science in America Latina", *Social Studies of Science*, vol. 17, 3: 519-554.

ANEXO

1. Principales indicadores del cb no. 8

The community "CONSISTENCY" contains $N = 12$ articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle \approx 1/25$

Keyword	f(%)	σ	Institution	f(%)	σ	Relevance	f(%)	σ
CONSISTENCY	16.67	17.14	UNIV ZARAGOZA	33.33	11.58	Pang R. 2008, FDN TRENDS INFORM RE (3), 1	41.67	32.02
E-GOVERNANCE	16.67	17.14	DEPT COMP SCI	25.00	5.48	Escobar MT. 2007, GROUP DECIS NEGOT (16), 287	33.33	29.44
E-COGNOCRACY	16.67	17.14	GRP DECIS MULTICRITERIO	25.00	20.06	Pang B. 2002, P ACT 02 C EMP METH (10), 79	33.33	29.44
SENTIMENT ANALYSIS	16.67	17.14	ZARAGOZA	25.00	20.06	Moreno-jimenes JM. 2006, ESTUDIOS EC APLICADA (24), 559	33.33	29.44
GROUP DECISION-MAKING	8.33	6.91	VALIDAT & BUSINESS APPLICAT	16.67	20.46	Moreno-jimenes JM. 2003, J MULTICRITERIA DECI (12), 163	33.33	29.44
ABOUTNESS	8.33	12.12	RES GRP	16.67	20.46	Enli A. 2006, P 5 C LANG RES EV LR (0), 417	33.33	29.44
REVIEWS	8.33	12.12	SINAI RES GRP	16.67	20.46	Moreno-jimenes j M. 2003, INFORM EC TÉCNICAS A (0), 331	25.00	25.49
OPINION	8.33	6.91	GRP TECNOL COMUNICAC	16.67	20.46	Itu M. 2004, P 10 ACM SIGKDD INT (0), 168	25.00	25.49
CONTEXTUAL VALENCE SHIFTERS	8.33	12.12	UNIV JAEN	16.67	10.82	Tunney P. 2002, P 40 ANN M ASS COMP (0), 417	25.00	25.49
SUPPORT DECISIONS	8.33	12.12	UNIV POLITECN MADRID	16.67	6.39	Tobias M. 2011, COMPUT LINGUIST (37), 267	25.00	25.49
IMPLEMENTATION	8.33	5.94	ARACAJU	8.33	14.46	183	25.00	25.49
FRAMEWORK	8.33	2.84	BARCELONA 08018	8.33	14.46	Moreno-jimenes j M. 2005, TED C E GOV 2005 EL (13), 18	25.00	25.49
SECURITY	8.33	8.51	DEPT INFORMAT TECHNOL	8.33	7.13	Sebastiani F. 2002, ACM COMPUT SURV (34), 1	25.00	22.05
INFORMATION-RETRIEVAL	8.33	4.49	SÃO PAULO	8.33	14.46	García Iñansa A. 2008, ESTUDIOS EC APLICADA (26), 181	25.00	25.49
TOPICALITY	8.33	12.12	PUBL COMMUN CIENTIFICA	8.33	14.46	Moreno-jimenes JM. 2009, LECT NOTES ARTIF INT (5736), 477	25.00	25.49
TEXT CATEGORIZATION	8.33	12.12	SÃO JOSE DOS CAMPOS	8.33	6.35	Sastry TL. 1980, ANAL HIERARCHY PROCE (0), 0	16.67	20.81
AD-HOC GROUPS	8.33	12.12	UNIV VALE PARABIA	8.33	14.46	O'hara thomas P. 1999, P 37 ANN M ASS COMP (0), 246	16.67	20.81
ARGUMENTS	8.33	12.12	KINGS COLL LONDON	8.33	5.77	Kampe J. 2004, P 4 INT C LANG RES E (L), 1115	16.67	20.81
RELEVANCE	8.33	8.51	RIO DE JANEIRO	8.33	6.35	Capra F. 1996, THE WEB OF LIFE (0), 0	16.67	20.81
EPARTICIPATION	8.33	12.12	UNIV FED PARABIA	8.33	14.46	Agarwal J. 2003, EUR J OPER RES (145), 382	16.67	20.81
			FDN ENSINO SUPERIOR PASSOS	8.33	14.46			
			NAT LANGUAGE ENGN LAB ELIRP	8.33	14.46			
Subject	f(%)	σ	Country	f(%)	σ	Relevance	f(%)	σ
Information Science & Library Science	58.33	2.40	Spain	81.33	1.94	FDN TRENDS INFORM RE	41.67	30.03
Computer Science, Information Systems	50.00	6.73	Netherlands	16.67	2.70	LECT NOTES COMPUT SC	33.33	7.40
Psychology, Experimental	25.00	14.89	Brazil	8.33	-1.01	GROUP DECIS NEGOT	33.33	26.31
Psychology, Multidisciplinary	25.00	8.57	England	8.33	0.42	P 5 C LANG RES EV LR	33.33	29.44
History & Philosophy Of Science	16.67	0.12	Mexico	8.33	0.13	P ACT 02 C EMP METH	33.33	29.44
			Ireland	8.33	6.35	J MULTICRITERIA DECI	33.33	29.44
Journal	f(%)	σ	Author	f(%)	σ	ACM COMPUT SURV <td>33.33</td> <td>14.55</td>	33.33	14.55
J AM SOC INF SCI TEC	50.00	7.22	Moreno-Jimenes JM	33.33	30.02	LECT NOTES ARTIF INT	33.33	12.05
COMPUT HUM BEHAV	25.00	18.31	Turco A	16.67	21.22	ESTUDIOS EC APLICADA	33.33	20.74
GOV INFORM Q	8.33	15.00	Martín-Valldivia MT	16.67	21.22	COMPUT LINGUIST	33.33	19.53
SOC STUD SCI	8.33	2.57	Cardenas J	16.67	21.22			
HIST CHENC SAUDE-MAN	8.33	2.76	Urena-Lopez LA	16.67	21.22			
			Pena-Ortega JM	16.67	21.22			
			Salazar JL	16.67	21.22			
			Redigonzalezgonzalez ML	8.33	15.00			
			Ruiz J	8.33	10.56			
			Velasquez M	8.33	15.00			
Topic Words	f(%)	σ						
COGNITIVE	16.67	7.87						
KNOWLEDGE	16.67	2.29						
FRAMEWORK	16.67	6.84						
SOCIETY	16.67	1.03						
POLARITY	16.67	21.22						
CLASSIFICATION	16.67	7.82						
SCIENCE	16.67	0.22						
E-COGNOCRACY	16.67	21.22						
NEGATION	16.67	21.22						
MAKING	16.67	7.82						

Para citar este texto:

De Filippo, Daniela; Levin, Luciano. 2017. "Detección y análisis de 'clústers bibliográficos' en las publicaciones de Iberoamérica sobre ciencia, tecnología y sociedad (1970-2013)". *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información* (Número Especial de Bibliometría): 123-148.

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1.57888>