

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
<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).

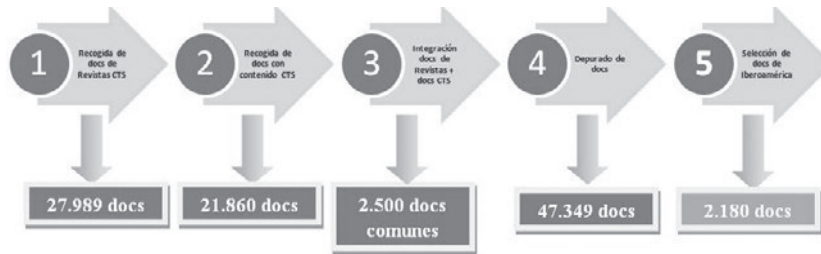
En este trabajo, tras la identificación y recuperación de publicaciones del campo de CTS, se realizó el análisis de CB sólo de los documentos de Iberoamérica. Esto permitió detectar las diferentes temáticas de interés local y su evolución a lo largo del tiempo. Para la visualización de datos, se ha utilizado 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.

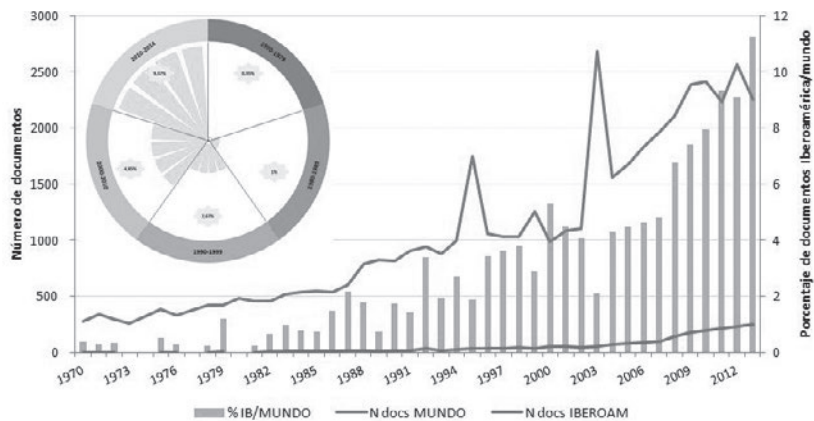
Figura 1. Proceso de obtención de documentos de CTS



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



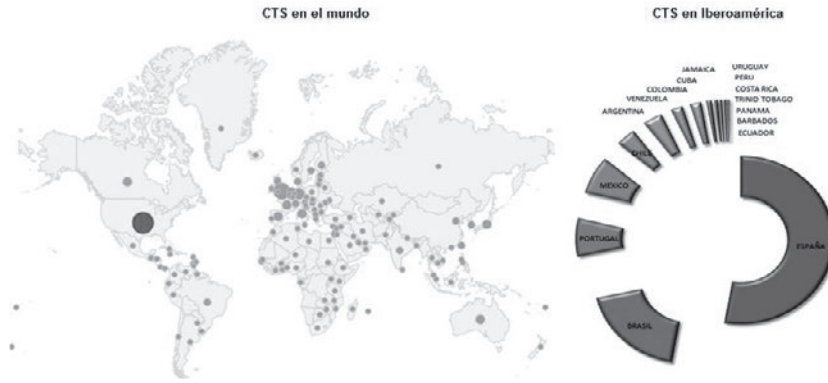
Este aumento se ha evidenciado no sólo en valores absolutos, sino que ha crecido también la aportación de la región al mundo. Así, en los años setenta, las publicaciones de CTS de Iberoamérica representaban un 0.35% del mundo; en los ochenta estos porcentajes subieron al 1%, llegando al 2.7% en la década 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	%	la	%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>Quimica 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>Ensenanza 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 uno 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 ciencia métrica/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	-1.10	CSIC	7.54	-2.08	Latour B. 1987. SCI ACTION FOLLOW SC (9), 0	1.94	9.20
TECHNOLOGY	3.22	0.77	DEPT COMP SCI	4.92	3.09	Latour B. 2005. REASSEMBLING SOCIAL (9), 0	4.35	9.20
KNOWLEDGE	4.06	0.19	UNIV COMPLUTENSE MADRID	4.64	2.63	anonymos. 1962. COMMUNICATION (9), 0	3.19	7.95
DESIGN	2.61	2.17	UNIV AUTONOMA BARCELONA	4.35	3.09	Wachsmann M. 2001. TECHNOLOGY AND SOCIAL INCLUSION - REETHINKING THE DIGITAL DIVIDE (9), 0	2.90	7.58
ATTITUDES	2.32	4.94	UNIV CHILE	2.99	5.07	Norris P. 2001. DIGITAL DIVIDE CIVIC (9), 0	2.32	6.78
BIOTECHNOLOGY	2.03	2.42	PONTEFICIA UNIV CATORICA	2.00	2.05	Latour B. 1988. PASTEURIZATION FRANC (9), 0	2.03	5.35
EDUCATION	1.74	2.93	UNIV LISBON	2.00	2.51	Callon M. 1986. POWER ACTION BELIEF (9), 196	2.03	5.80
INSTRUCTION	1.74	1.66	UNIV NOVA LISBOA	2.01	0.91	Gregory P. 2004. PUBLIC UNDERST SCI (13), 55	2.03	6.34
HEALTH	1.74	1.66	UNIV VALENCIA	2.01	1.04	anonymos. 1944. COMMUNICATION (9), 0	2.03	6.34
INTERNET	1.74	-0.81	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.02	1.74	anonymos. 1944. COMMUNICATION (9), 0	2.03	6.34
INFORMATION	1.45	2.78	FUNDACAO OSWALDO CRUZ	2.02	1.74	Gooldin J. 1996. MAKING NATURAL KNOWL (9), 0	1.74	4.83
ENVIRONMENT	1.45	1.98	UNIV CHILE	1.74	3.42	Wynne B. 1995. HDB SCI TECHNOLOGY S (9), 361	1.74	5.87
RISK	1.45	1.24	CTR CIENCIAS HUMANAS & SOCIALES	1.74	-2.92	Shapiro S. 1985. LEVIATHAN AIR PUMP II (9), 0	1.74	5.30
FRAMEWORK	1.45	1.32	UNIV AUTONOMA MADRID	1.74	-0.35	Secord JA. 2004. RES (9), 454	1.74	5.87
ENVIRONMENTS	1.45	-0.18	UNIV GRANADA	1.74	-1.64	Cooter B. 1994. HIST SCI (32), 237	1.74	5.87
POLICY	1.45	3.14	UNIV NAEL AUTONOMA MEXICO	1.74	-0.35	Giddens A. 1996. CONSEQUENCES MODERN (9), 0	1.74	5.87
GENETICS	1.45	3.14	UNIV FED RIO DE JANEIRO	1.74	2.69	Latour B. 1999. PARADOXES HOPE ESSAYS (9), 0	1.74	5.30
MECHANISMS	1.45	0.58	DEPT FILOSOFIA	1.74	2.13	De chakravertin S. 2002. DESIGNS LIFE MOL BIO (9), 0	1.45	5.36
HISTORY	1.16	0.94	UNIV FED MINAS GERAIS	1.74	2.13			
CHILDREN	1.16	0.94	UNIV POMPEU FABRA	1.74	2.13			
Subject	f(%)	σ	Country	f(%)	σ	Ref(Journal)	f(%)	σ
History & Philosophy Of Science	30.23	10.67	Spain	47.54	-2.96	SCIENCE	18.84	8.64
Education & Educational Research	11.30	12.64	Brazil	20.08	0.93	COMPUT EDUC	14.49	13.08
Information Science & Library Science	10.43	-7.09	Portugal	10.43	1.47	RES	14.20	10.67
Humanities, Multidisciplinary	4.06	2.16	Chile	7.54	3.09	PUBLIC UNDERST SCI	13.33	14.38
Social Sciences, Interdisciplinary	4.06	3.09	Un	6.09	1.93	SCIENCE	11.81	-3.02
Sociology	2.32	3.62	England	4.35	-0.99	COMPUTIN ACM	9.28	5.96
Management	2.32	-0.63	Mexico	4.06	-2.34	NATURE	8.50	-3.19
Philosophy	2.03	0.80	Colombia	3.77	2.17	BRIT J EDUC TECHNOL	7.83	9.54
Computer Science, Information Systems	2.03	-2.85	Italy	2.32	-1.46	SCI TECHNOL HUM VAL	7.25	5.60
Journal	f(%)	σ	France	1.74	-2.08	LECT NOTES COMPUT SC	6.38	5.35
Keyword	f(%)	σ	Author	f(%)	σ	Title Words	f(%)	σ
TECHNOL SOC	13.91	13.92	Numbam M	2.61	7.37	SCIENCE	20.57	3.38
PUBLIC UNDERST SCI	9.28	11.85	Simoes A	2.03	4.76	LEARNING	11.88	9.64
HIST CIENC SAUDE/SAN	5.31	9.19	Bernandez-Monjon B	1.74	0.02	PUBLIC	7.25	5.22
BRIT J EDUC TECHNOL	3.22	4.69	Hernandez-Leo D	1.45	5.89	SCIENTIFIC	7.25	-1.23
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	Camelo A	1.16	3.97	TECHNOLOGY	6.67	2.66
SOC STUD SCI	2.90	3.60	Munoz E	1.16	3.31	KNOWLEDGE	6.67	2.66
MINERVA	2.90	4.17	Aedo I	1.16	2.98	BRAZIL	6.00	3.27
INFORM SOC	2.51	4.08	Toth O	1.16	4.91	DIGITAL	5.81	8.25
HIST SCI	2.03	3.50	Lujan JL	1.16	4.91	HISTORY	5.22	1.48

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 CHEM	6.16	8.49	Matthews M. 1994. SCI TEACHING ROLE BH (9), 0	9.09	13.50
STUDENTS	5.57	5.42	CIQMAA RIBHA	4.99	9.76	Kuhn TS. 1970. STRUCTURE SCI REVOLU (9), 0	8.80	12.48
EDUCATION	4.69	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. PHILLOS MAG (44), 293	4.99	9.97
MODELS	2.93	1.80	MEXICO CITY DHSID	4.40	2.92	Mosh M. 1997. SCI EDUC (81), 405	4.69	9.67
BELIEFS	2.93	5.47	DEPT FIS	4.40	3.30	Niaz M. 1998. SCI EDUC (82), 527	4.40	9.37
HISTORY	2.93	3.18	UNIV NAEL AUTONOMA MEXICO	4.11	0.81	Loderman NG. 1992. J RES SCI TEACH (29), 331	4.11	9.05
PHYSICS	2.64	3.21	DEPT PHILOSOPHY	4.11	3.83	Rutherford E. 1911. PHILLOS MAG (21), 669	3.81	8.72
CONCEPTS	2.64	5.14	FAC EDUC	3.81	3.10	Popper K R. 1980. LOGIC SCI DISCOVERY (9), 0	3.52	8.37
CURRICULUM	2.64	5.37	UNIV AUTONOMA BARCELONA	3.81	2.37	Van Franssen 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. 1985. REPRESENTING INTERVE (9), 0	3.23	8.61
EVOLUTION	1.76	0.37	CSIC	3.52	-4.44	Grew N. 1988. EXPLAINING SCI COGN (9), 0	3.23	8.91
MODELS	1.76	-0.47	EPISTEMOL SCI GRP	3.23	7.84	Holton G. 1978. HIST STUD PHYS BIOL (9), 161	3.23	8.91
CONCEPTUAL CHANGE	1.47	4.14	INST FIS	3.23	4.51	Niaz M. 2000. J RES SCI TEACH (37), 480	2.93	7.64
CHEMISTRY TEXTBOOKS	1.47	4.14	DEPT LOG & PHILOSOPHY SCI	3.23	7.40	Oskerson J. 2003. J RES SCI TEACH (40), 692	2.64	7.25
CATHODE RAYS	1.47	4.14	FAC CIENCIAS	2.93	5.36	Lakatos I. 1970. CRITICISM GROWTH KNO (9), 0	2.64	6.76
INFORMATION	1.47	-1.14	INST QUIM	2.64	0.48	Barbour NC. 1991. INT J SCI EDUC (13), 227	2.64	7.25
JOURNALS	1.47	-1.90	UNIV COMPLUTENSE MADRID	2.64	0.23	Bair N. 1913. PHILLOS MAG (28), 1	2.64	7.25
Subject	f(%)	σ	Country	f(%)	σ	Ref(Journal)	f(%)	σ
History & Philosophy Of Science	39.39	12.32	Spain	38.71	-0.23	SCI EDUC	24.65	20.16
Education & Educational Research	24.63	8.65	Brazil	23.17	1.44	PHILLOS 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	7.04	5.99	Venezuela	7.04	7.63	STRUCTURE SCI REVOLU	19.06	17.94
Philosophy	5.87	6.41	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	18.13	17.27
Chemistry, Multidisciplinary	3.81	3.60	Un	5.28	-2.44	SCIENCE	15.23	-0.63
Information Science & Library Science	3.23	-10.03	England	4.40	-0.96	SYNTHESIS	14.08	15.43
Ecology	2.93	2.51	Colombia	2.05	-0.05	BRIT J PHILLOS 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 PHILLOS SCI	8.21	9.69	Niaz M	7.33	12.47	SCIENCE	34.31	10.12
PHILLOS SCI	6.74	9.34	Garcia-Carmona A	2.05	6.55	PHILOSOPHY	13.49	11.99
SCI EDUC-NETHERLANDS	6.45	10.44	Simoes M	1.76	6.06	HISTORY	11.44	7.55
ARBOR	4.69	3.28	Mormann T	1.47	5.33	SCIENTIFIC	9.68	6.34
REV BRAS ENSENO FIS	4.69	6.53	French S	1.47	5.33	EDUCATION	7.53	4.67
BRIT J PHILLOS SCI	4.40	6.54	Munoz-Mas MA	1.47	5.33	CHEMISTRY	7.03	9.63
ENSEN CIENC	4.11	8.87	Vazquez-Alonso A	1.47	5.33	PHYSICS	6.74	8.59
QUIM NOVA	3.23	4.99	Polvor O	1.47	4.41	TEXTBOOKS	4.99	8.85
SCI EDUC	2.64	7.43	Pinto PA	1.16	4.95	TELEVISION	4.11	7.56
HIST PHIL LIFE SCI	2.35	-0.26	Rodriguez MA	0.88	4.28	HISTORICAL	4.11	6.98

Cuadro 7. Principales indicadores del cb no. 3

The community "INNOVATION" contains N = 307 articles. Its average internal link weight is $\langle \omega_{in} \rangle = 1/209$

Keyword	f(%)	n	Institution	f(%)	n	Reference	f(%)	n
INNOVATION	22.82	1334	CSIC	11.73	638	Cohen WM, 1986, ADMIN SCI QUART (35), 138	11.28	1737
RESEARCH-AND-DEVELOPMENT	14.98	1332	DEPT ECON	5.54	682	Cohen WM, 1989, ECON J (99), 569	13.03	1644
TECHNOLOGY	13.36	770	INGENIO	5.54	1007	Nelson RR, 1982, EVOLUTIONARY THEORY (9), 0	12.05	1554
SCIENCE	11.73	1451	UNIV CARLOS III MADRID	5.21	239	Portin K, 1984, RES POLICY (13), 343	11.07	1514
PERFORMANCE	10.75	696	UNIV COMPLUTENSE MADRID	5.21	313	Lundvall B-A, 1992, NATL SYSTEMS INNOVAT (9), 0	8.79	1347
KNOWLEDGE	10.42	596	FIAC CIENCIAS ECON & EMPRESARIALES	4.23	658	Toose DA, 1996, RES POLICY (25), 285	6.47	1322
FIRMS	8.14	978	INGENIO CSIC UPV	3.91	607	Edquist H, 2000, RES POLICY (29), 109	6.84	1690
INDUSTRY	7.17	835	INGENIO CSIC UPV	3.91	607	Edquist H, 1994, NEW PRODUCTION KNOWL (9), 0	6.51	928
DETERMINANTS	7.17	674	FIAC ECON	3.91	607	Mayer-Kressner F, 1998, RES POLICY (27), 835	6.31	1138
POLICY	6.19	651	DEPT BUSINESS ADM	3.58	716	Dagupta P, 1994, RES POLICY (23), 487	5.86	1043
GROWTH	6.19	467	UNIV BUSSEX	3.58	575	Gilbertin Z, 1990, J ECON LIT (28), 1667	5.86	1043
IMPACT	5.21	646	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.61	697	Rurray A, 1991, J MANAGE (17), 99	5.54	1029
SPILLOVERS	4.89	742	SCH BUSINESS	2.28	492	Nossola I, 1995, KNOWLEDGE CREATING C (9), 0	5.21	1035
PERSPECTIVE	4.89	586	INST INNOVAT & KNOWLEDGE	2.28	609	Van Hippel E, 1988, SCIENCES INNOVATION (5), 8	4.89	925
EMPIRICAL-ANALYSIS	4.89	737	MANAGEMENT	2.28	609	Kogut B, 1992, ORGAN SCI (3), 383	4.89	1002
SYSTEMS	4.56	471	EUROPEAN COMMISS	2.28	492	Freeman C, 1987, TECHNOLOGY POLICY EC (9), 0	4.89	1002
PATTERNS	4.23	634	ISEE BUSINESS SCH	2.28	527	Cohen WM, 1992, MANAGE SCI (48), 1	4.56	926
COMPETITIVE ADVANTAGE	3.91	694	BOCCONI UNIV	1.95	609	Mosney DC, 2001, RES POLICY (30), 99	4.56	968
ABSORPTIVE-CAPACITY	3.91	694	SFRU	1.95	619	Nogueras B, 1997, RES POLICY (26), 303	4.56	968
MODELS	3.58	259	UNIV VALENCIA	1.95	612		4.56	968
Journal	f(%)	n	Country	f(%)	n	RefJournal	f(%)	n
Management	50.68	3283	Spain	60.99	1102	RES POLICY	71.02	2030
Planning & Development	55.85	3236	Spain	60.99	1102	AM ECON REV	33.55	2378
Information Science & Library Science	24.10	132	Brazil	13.03	307	IND CORP CHANGE	27.69	2301
Computer Science, Interdisciplinary Applications	14.33	121	Portugal	10.10	118	MANAGE SCI	27.69	2329
Education & Educational Research	4.23	352	England	9.77	321	STRATEGIC MANAGE J	27.36	2235
Humanities, Multidisciplinary	3.26	110	Usa	7.17	117	ADMIN SCI QUART	26.71	2164
Social Sciences, Interdisciplinary	2.28	909	Italy	5.86	186	ECON J	24.43	2040
History & Philosophy Of Science	1.95	623	Mexico	5.14	121	REV ECON STAT	21.12	1844
Computer Science, Information Systems	1.83	309	Chile	3.91	602	SCIENTOMETRICS	21.50	1823
Business	1.83	258	France	3.58	629	EC INNOVATION NEW TE	21.17	2042
Journal	f(%)	n	Author	f(%)	n	Top Words	f(%)	n
RES POLICY	54.40	3315	Angulo-Castro JM	3.26	827	INNOVATION	11.73	3081
SCIENTOMETRICS	13.68	1109	D'Este P	2.28	700	TECHNOLOGY	12.28	492
RES EVALUAT	5.54	484	Castro-Martinez E	1.83	536	TECHNOLOGICAL	11.07	1531
ARBOR	3.26	137	Melero J	1.63	591	FIRMS	10.42	592
INFORM SOC	1.83	183	Melero J	1.63	591	KNOWLEDGE	10.42	592
J AM SOC INF SCI TEC	1.83	267	Melero J	1.63	591	SCIENCE	10.42	592
EDUC TECHNOL SOC	1.83	114	Acosta M	1.63	528	SPANISH	10.42	592
INTERCIENCIA	1.83	055	Coronado D	1.63	526	STUDY	10.42	592
SCRIPTA NOVA	0.98	458	Comas J	1.63	338	PUBLIC	10.42	592
MINERIA	0.98	625	Comas J	1.63	391	EMPIRICAL	10.42	592
			Ordano-Garcia A	1.30	529			

Cuadro 8. Principales indicadores del cb no. 4

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

Keyword	f(%)	n	Institution	f(%)	n	Reference	f(%)	n
SCIENCE	36.87	837	CSIC	28.15	435	Katz JS, 1997, RES POLICY (26), 1	2.50	1190
IMPACT	12.69	479	CINDOC	5.97	641	Narin F, 1991, SCIENTOMETRICS (21), 313	7.86	1188
INDICATORS	8.70	420	UNIV CARLOS III MADRID	4.85	188	Glasson W, 2001, SCIENTOMETRICS (34), 68	7.69	1154
JOURNALS	7.84	415	MEXICO CITY 0658	4.10	180	King DA, 2004, NATURE (430), 311	5.97	940
COLLABORATION	6.72	242	UNIV FED RIO DE JANEIRO	4.10	217	Glasson W, 2006, SCIENTOMETRICS (42), 67	5.97	894
PATTERNS	6.54	454	DEPT ECON	3.73	373	Sosa E, 1986, SUBJECT CLASSIFICATI (8), 8	5.22	1033
CITATION	5.60	484	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	3.73	638	Sigler PO, 1992, J AM SOC INFORM SCI (43), 628	4.85	960
COOPERATION	5.22	730	DEPT BIOSCIUM MED	2.69	739	Lata J, 1996, SCIENTOMETRICS (20), 33	4.85	1015
SCIENTIFIC COLLABORATION	4.85	824	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	2.69	641	Bosche M, 1993, INTERCIENCIA (7), 279	4.85	975
LATIN-AMERICA	4.85	837	FAC MED	2.61	692	Lawless G, 1993, SCIENTOMETRICS (27), 317	4.10	933
COUNTRIES	4.85	528	UNIV EXTREMADURA	2.61	246	Bovee J DER, 1978, Scientometrics (1), 0	4.10	933
CO-AUTHORSHIP	3.73	632	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	2.61	692	Perasso O, 2004, SCIENTOMETRICS (30), 421	4.10	841
PUBLICATION	3.73	296	UNIV FED GOIAS	2.24	421	Glasson W, 1999, SCIENTOMETRICS (45), 185	4.10	841
INTERNATIONAL COLLABORATION	3.73	632	UNIV ALICANTE	2.24	214	Lata J, 2006, SCIENTOMETRICS (40), 97	4.10	786
ARTICLES	3.36	348	UNIV AUTONOMA MADRID	2.24	636	Schubert A, 1989, SCIENTOMETRICS (10), 3	3.73	838
PUBLICATIONS	3.36	315	UNIV GRANADA	2.24	221	Frans J, 1979, SOC STUD SCI (9), 491	3.73	880
RESEARCH COLLABORATION	2.99	408	SCMAGO RES GRP	2.24	351	Mullis G, 1996, SCIENTOMETRICS (26), 383	3.73	784
SCALES	2.99	423	CCBS	2.24	230	Krawinkel M, 1986, SCIENTOMETRICS (10), 199	3.73	880
PERFORMANCE	2.99	444	UNIV SAO PAULO	2.24	606	Frans J, 1977, Interiencia (2), 143	3.73	880
PRODUCTIVITY	1.99	692	UNIT CIENCIAS BIOMED	1.87	540	Comas J, 2003, MED CLEN-BARCELONA (181), 723	3.73	880
Subject	f(%)	n	Country	f(%)	n	RefJournal	f(%)	n
Information Science & Library Science	75.27	1737	Spain	43.68	340	SCIENTOMETRICS	36.40	2005
Computer Science, Interdisciplinary Applications	61.09	2014	Brazil	28.12	248	SCIENCE	27.24	429
History & Philosophy Of Science	6.72	396	Mexico	7.84	631	RES POLICY	23.31	581
Computer Science, Information Systems	3.36	146	Usa	5.97	177	NATURE	22.08	750
Education & Educational Research	2.99	696	Chile	4.10	623	J AM SOC INFORM SCI	19.03	1520
Social Sciences, Interdisciplinary	2.61	136	Argentina	3.73	602	INTERCIENCIA	18.60	890
Management	2.24	325	England	2.69	184	RES EVALUAT	16.79	622
Planning & Development	2.24	686	Chile	2.61	269	SOC STUD SCI	14.18	815
Biology	1.87	265	Netherlands	2.24	683	J INFORM SCI	14.18	815
Ecology	1.87	672	Venezuela	1.87	621	J AM SOC INF SCI TEC	14.18	815
Journal	f(%)	n	Author	f(%)	n	Top Words	f(%)	n
SCIENTOMETRICS	61.08	3011	Garcia I	6.31	927	SCIENTIFIC	20.20	1170
RES EVALUAT	2.99	129	Boscho M	6.31	751	SCIENCE	19.89	230
J AM SOC INF SCI TEC	2.99	417	Lata J	4.10	786	BRAZILIAN	19.02	853
SOC STUD SCI	2.99	329	Ruiz-Castillo J	3.73	910	BIBLIOMETRIC	9.79	794
MINERIA	2.61	346	Ruiz JM	3.36	684	SPANISH	9.79	391
RES POLICY	2.24	696	Perasso O, MT	3.26	721	STUDY	8.96	211
INFORM SOC-ESTUD	1.87	475	Plaza LM	2.99	757	INTERNATIONAL	8.96	753
PERSPECT CIENC INF	1.87	520	De Blas-Angon F	2.99	398	PRODUCTION	8.96	673
INTERCIENCIA	1.49	683	Krawinkel M	2.99	757	BRAZIL	8.21	526
GHAZ J MED BIOL RES	1.12	279	Mendes A	2.99	629	COLLABORATION	7.84	931

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	f(%)	n	Institution	f(%)	n	Reference	f(%)	n
SCIENCE	20.31	2.11	UNIV GRANADA	18.08	8.12	Hirsch JE. 2005. P NATL ACAD SCI USA 102, 10560	35.71	28.58
IMPACT	16.48	6.14	CSIC	14.29	1.39	Glaeser W. 2002. SCIENTOMETRICS 53(1), 171	12.64	16.60
INDICATORS	14.84	4.83	UNIV ALCALA DE HENARES	8.24	6.72	Eggle L. 2006. SCIENTOMETRICS 69(1), 131	10.99	15.85
JOURNALS	13.74	7.87	DEPT FIS	8.24	6.18	Seglin PO. 1997. BRIT MED J 314(1), 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(1), 90	10.44	15.45
BIINDEX	10.44	11.94	UNIV SAO PAULO	4.40	1.18	Van raan AFJ. 2006. SCIENTOMETRICS 67(1), 801	9.89	14.37
PUBLICATION	8.79	8.05	LEIDEN UNIV	3.30	5.26	Moad & F. 2005. CITATION ANAL RES EV (9), 0	9.34	11.64
QUALITY	7.14	5.04	UNIV SAVARRA	3.30	2.93	Bahtia PL. 2006. SCIENTOMETRICS 68(1), 379	7.69	13.25
SCOPUS	7.14	8.94	FAC CIENCIAS	3.30	3.55	Jin BR. 2007. CHINESE SCI BULL 132(1), 855	7.14	12.76
RANKING	6.50	7.54	UNIV VALENCIA	3.30	1.33	Gonzalez-perez R. 2010. J INFORMETR 1(1), 379	7.14	11.75
OUTPUT	6.04	5.20	UNIV CARLOS III MADRID	2.75	4.97	Gomes T. 2006. SCIENTOMETRICS 69(1), 169	7.14	12.76
CITATION ANALYSIS	5.49	5.40	DEPT COMP SCI & ARTIFICIAL INTELLIGENCE	2.75	5.83	Bull P. 2005. NATURE 436(1), 900	7.14	12.76
BIBLIOMETRIC INDICATORS	4.95	6.69	UNIV FED SAO PAULO	2.75	4.47	Garfield E. 1972. SCIENCE 178(1), 471	7.14	12.76
IMPACT FACTOR	4.40	4.57	DOCUMENTAC LOPEZ PINERO	2.75	2.73	Barronson L. 2005. SCIENTOMETRICS 65(1), 391	6.04	11.73
CITATIONS	4.40	7.47	UNIV FED RIO DE JANEIRO	2.75	0.53	Alonso S. 2009. J INFORMETR 1(1), 273	6.04	11.73
RESEARCH OUTPUT	4.40	7.97	UNIV FED RIO DE JANEIRO	2.75	2.03	Adam D. 2002. NATURE 415(1), 728	6.04	10.65
BIINDEX	3.85	3.34	UNIV PORTO	2.75	2.03	Coutas R. 2007. J INFORMETR 1(1), 193	5.49	10.59
WEB	3.85	3.20	DEPT CIENCIAS COMP & IA	2.75	4.97	Baltes J. 2006. SCIENTOMETRICS 69(1), 609	5.49	11.19
PUBLICATIONS	3.85	2.18	CTR SCI & TECHNOL STUDIES	2.75	5.83	Garfield E. 1999. CAN MED ASSOC J 161(1), 979	5.49	11.19
CITATION	3.85	2.18	CWTS	2.75	0.57	RedJournal	5.49	11.19
Subject	f(%)	n	UNIV POLITECN VALENCIA	2.75	0.57	SCIENTOMETRICS	5.49	20.31
Information Science & Library Science	80.77	18.11	Country	f(%)	n	J AM SOC INF SCI TEC	87.36	30.31
Computer Science, Interdisciplinary Applications	18.79	10.06	Spain	64.84	2.54	P NATL ACAD SCI USA	42.31	12.60
Computer Science, Information Systems	14.29	5.15	Brazil	19.23	40.28	NATURE	38.46	8.77
Education & Educational Research	2.75	3.37	Usa	4.95	1.94	J INFORMETR	35.71	19.58
Interdisciplinary Science	1.75	2.05	Portugal	4.40	1.89	SCIENCE	30.22	4.08
Biology	2.20	2.20	Chile	3.85	0.01	J AM SOC INFORM SCI	26.02	8.65
Physics, Multidisciplinary	2.20	3.00	Netherlands	3.85	0.56	BRIT MED J	24.18	13.96
Medicine, General & Internal	1.65	2.29	Mexico	3.85	1.81	RES EVALUAT	18.08	6.08
Medicine, Research & Experimental	1.10	1.48	Germany	2.75	0.71	JAMA J AM MED ASSOC	17.03	9.75
Physiology	1.10	1.48	Argentina	2.75	0.71	TRIS	16.54	9.75
Journal	f(%)	n	Colomb	2.20	1.65	IMPACT	25.82	16.88
SCIENTOMETRICS	38.79	18.27	Austria	1.10	0.28	SCIENTIFIC	20.88	5.49
J AM SOC INF SCI TEC	13.74	5.50	Campanario JM	0.50	0.28	JOURNAL	15.10	14.13
J INFORMETR	2.20	3.17	Garcia JA	5.49	11.44	CITATION	14.84	12.15
RES EVALUAT	2.20	0.28	Rodriguez-Sanchez R	5.49	10.29	REVIEWS	14.84	12.15
AN ACAD BRAS CIENC	2.20	7.22	Fdez-Valdivia J	5.49	10.29	FACTOR	14.29	15.31
BRIZ J MED BIOL RES	1.65	3.71	Coutas R	3.85	7.22	SCIENCE	13.19	0.49
ANN PHYS-BERLIN	1.10	3.11	De Moya-Aragon F	3.30	3.75	BIINDEX	9.89	15.36
REV ESP DOC CIENC	1.10	1.81	Herrera F	3.30	6.97	EVALUATION	8.24	4.71
CULT EDUC	1.10	4.02	Mansfield R	3.30	2.49			
PROF INFORM	1.10	2.01	Bardou M	3.30	2.49			

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	f(%)	n	Institution	f(%)	n	Reference	f(%)	n
SCIENCE	20.38	1.97	UNIV GRANADA	27.39	12.14	Van raan AFJ. 2006. SCIENTOMETRICS 62(1), 131	12.10	15.88
PATTERNS	8.92	3.28	CSIC	17.29	2.45	Kanada T. 1989. INFORM PROCESS LETT 3(1), 7	7.64	11.74
INFORMATION	8.28	4.80	DEPT COMP SCI	10.19	6.99	Barronson R. 1999. MODERN INFORM RETRIE 0(1), 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(1), 285	5.73	7.65
RETRIEVAL	7.01	9.71	UNIV CARLOS III MADRID	5.10	1.70	Jagrewson P. 1998. J DOC 53(1), 236	5.73	10.87
INDICATORS	7.01	1.57	UNIV EXTREMADURA	5.73	5.69	White HD. 1998. J AM SOC INFORM SCI 49(1), 327	5.73	10.87
INTERNET	5.73	6.43	CYBERMETR LAB	5.10	8.88	Liu N. 2005. HIGHER ED EUROPE 30(1), 127	5.73	9.79
MODEL	5.73	3.13	UNIV POLITECN VALENCIA	4.46	2.02	Smail H. 1985. J INFORM SCI 11(1), 147	5.10	9.58
NETWORKS	5.73	3.61	FAC LIB & INFORMAT SCI	4.46	2.02	Smail H. 1999. J AM SOC INFORM SCI 50(1), 799	5.10	9.06
CITATION	5.10	3.22	CCBS	4.46	4.69	Noonan ECM. 1999. J AM SOC INFORM SCI 50(1), 115	5.10	9.58
WORLD-WIDE-WEB	5.10	8.12	UNIV AMSTERDAM	4.46	4.69	Sullivan G. 1988. INFORM PROCESS MANAG 24(1), 513	5.10	10.88
UNIVERSITIES	5.10	4.39	UNIV FED MINAS GERAIS	4.46	3.39	Almond TC. 1997. J DOC 52(1), 404	5.10	10.88
MAPS	5.10	6.44	CENDOC	3.18	1.94	Leydsdorff L. 2009. J AM SOC INF SCI TEC 60(1), 348	5.10	9.06
IMPACT	4.46	40.73	SCDMAGO RES GRP	3.18	4.23	White HD. 1981. J AM SOC INFORM SCI 32(1), 163	5.10	9.58
COMMUNICATION	3.82	3.70	MANAUS	3.18	7.60	Leydsdorff L. 2010. J AM SOC INF SCI TEC 61(1), 1022	4.46	9.43
CITATION ANALYSIS	3.82	3.07	FAC ECON	3.18	3.60	Froelichman T.M.J. 1991. SOFTWARE PRACT EXPER 21(1), 1129	4.46	10.17
CENTRALITY	3.82	7.50	UNIV FED AMAZONAS	3.18	8.43	Klavans R. 2009. J AM SOC INF SCI TEC 60(1), 455	4.46	9.43
TECHNOLOGY	3.82	0.34	BELO HORIZONTE	2.55	2.38	Sabon G. 1983. INTRO MODERN INFORM 0(1), 0	4.46	9.43
AUTHOR CO-CITATION ANALYSIS	3.82	6.33	DEPT BIBLIOTECON & DOCUMENTAC	2.55	2.49	Van et al NJ. 2010. SCIENTOMETRICS 84(1), 523	4.46	9.43
COCITATION	3.82	5.87	IPP	2.55	4.03	Brauns RL. 1991. J AM SOC INFORM SCI 42(1), 233	4.46	9.43
Subject	f(%)	n	Country	f(%)	n	RedJournal	5.49	20.31
Information Science & Library Science	85.35	16.25	Spain	78.31	5.77	SCIENTOMETRICS	57.96	10.18
Computer Science, Information Systems	40.76	10.28	Brazil	12.74	2.29	J AM SOC INF SCI TEC	49.68	16.84
Computer Science, Interdisciplinary Applications	35.67	6.26	Netherlands	8.92	4.18	J AM SOC INFORM SCI	45.86	16.42
Education & Educational Research	7.01	1.38	Usa	8.28	0.35	J AM SOC INFORM SCI	38.22	18.40
Language & Linguistics	1.27	1.65	England	6.37	0.44	J DOC	34.84	12.21
Business	1.27	1.72	Chile	5.10	0.83	J AM SOC INFORM SCI	22.03	11.70
Linguistics	1.27	1.33	Portugal	4.46	1.73	COMMUN ACM	10.75	11.22
Planning & Development	1.27	2.82	Germany	3.82	0.65	ANNU REV INFORM SCI	16.56	12.68
Sociology	0.64	0.09	Italy	3.18	0.42	RES POLICY	16.56	0.52
Psychology, Multidisciplinary	0.64	0.41	France	3.18	0.47	SCIENCE	14.65	0.83
Journal	f(%)	n	Author	f(%)	n	Tele-World	17.20	9.90
J AM SOC INF SCI TEC	30.91	18.55	Ortega JL	7.01	11.38	WEB	13.38	11.69
SCIENTOMETRICS	35.03	6.19	Aguilo IF	6.37	0.48	UNIVERSITY	10.83	7.01
RES EVALUAT	3.18	1.17	De Moya-Aragon F	5.10	6.00	SCIENCE	9.55	1.75
EDUC TECHNOL SOC	3.18	0.39	Moya-Aragon F	5.10	8.29	STUD	8.92	1.60
INFORM PROCESS MANAG	1.27	3.69	Pinto M	4.46	8.48	UNIVERSITIES	8.28	6.21
J INFORMETR	1.27	2.52	Gustavo-Dato VP	4.46	7.60	ACADEMIC	7.61	6.36
INFORM SCI	1.27	0.79	Leydsdorff L	3.82	8.82	SPANISH	7.01	1.30
ETRA-D-EDUC TECH RES	1.27	1.13	Vergara-Quemada B	3.82	8.17	EUROPEAN	6.37	4.81
J INF SCI	1.27	5.55	De Moya ES	3.18	8.78	SCIENTIFIC	6.37	-1.21
CIAD ECON DIR EMPRES	0.64	3.93	Ortiz-Molina E	3.18	8.78			

DOI: http://dx.doi.org/10.22201/rii.24486321xe.2017.nespl.57888

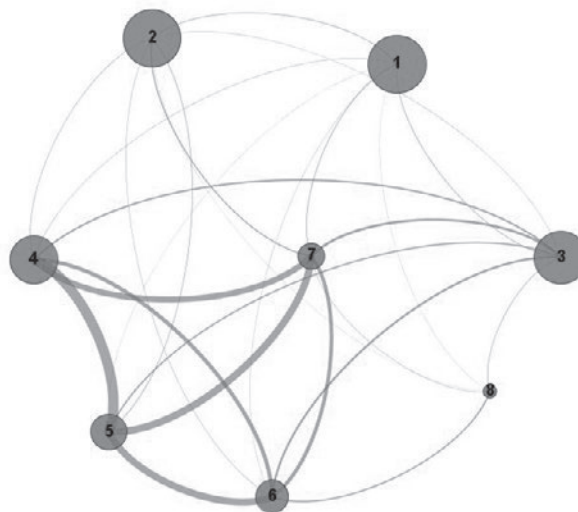
Cuadro 11. Principales indicadores del CB no. 7

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

Keyword	f(%)	n	Institution	f(%)	n	Reference	f(%)	n
SCIENCE	10.00	127	CSC	22.13	300	Lotka Alfred J. 1926, J WASHINGTON ACAD SCI (16), 317	16.36	17.41
PRODUCTIVITY	10.91	6.14	UNIV GRANADA	14.55	4.37	Dietz JS. 2000, SCIENTOMETRICS (49), 419	10.00	15.54
PATTERNS	6.36	1.36	FAC CIENCIAS	4.18	4.18	Xie Y. 1998, AM SOCIOL REV (63), 847	9.09	12.83
SEX DIFFERENCES	6.36	6.13	CINDOC	8.18	6.11	De salla price DJ. 1963, LITTLE SCI BRG SCI (9), 0	9.09	8.78
WOMEN	6.36	6.63	UNIV BARCELONA	8.18	5.26	0	9.09	14.06
GENDER	5.45	6.88	DEPT INGN QUIM	7.27	11.20	0	9.09	14.06
RESEARCH PERFORMANCE	5.45	4.16	IBECTY	7.27	8.48	Reardon M. 2003, SCIENTOMETRICS (57), 150	8.18	12.00
IMPACT	5.45	-0.17	DEPT BIBLIOTECON & DOCUMENTAC	7.27	7.68	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	7.27	12.84
SCIENTIFIC PRODUCTIVITY	4.55	5.60	UNIV NANTES	4.45	6.61	Loe S. 2005, SOC STUD SCI (35), 27	7.27	9.31
DETERMINANTS	4.55	2.03	FAC BIBLIOTECON & DOCUMENTAC	6.36	9.00	Hemlin S. 1996, SCIENTOMETRICS (37), 417	6.36	12.39
KNOWLEDGE	3.64	-0.12	UNIV REY JUAN CARLOS	4.55	5.65	Latour B. 1987, SCI ACTION (6), 0	6.36	8.39
BIBLIOMETRIC ANALYSIS	3.64	3.21	UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	4.55	0.72	Nordhoff AJ. 2006, SCIENTOMETRICS (66), 81	6.36	9.17
PUBLICATIONS	3.64	2.29	DEPT METHODOLOG BEHAV SCI	3.64	8.13	Glasser W. 1999, INFORM PROCESS MANAG (33), 31	6.36	10.79
RESEARCH PRODUCTIVITY	3.64	3.80	UNIV EXTREMADURA	2.73	1.70	Lesoinne W. 1992, SCIENTOMETRICS (24), 291	6.36	11.52
RESEARCH COLLABORATION	3.64	3.39	DEPT INFORMAT & COMUN	2.73	4.51	Mauloon E. 2006, SCIENTOMETRICS (66), 199	6.36	12.39
SOCIAL SCIENCES	3.64	3.59	MEXICO CITY	2.73	4.51	Bradford SC. 1934, ENGINEERING-LONDON (137), 85	6.36	11.52
UNIVERSITY	3.64	2.76	UNIV CARLOS III MADRID	2.73	-0.07	Long JS. 1981, AM SOCIOL REV (46), 422	5.45	11.47
MONOGRAPHS	2.73	6.55	MEXICO CITY 0610	2.73	0.31	Gaugham M. 2002, RES EVALUAT (11), 17	5.45	11.47
BEHAVIOR	2.73	2.04	LAB PSYCHOL EDUC COGNIT DEV	2.73	7.96	Bradford + C. 1948, DOCUMENTATION (6), 0	5.45	10.54
			CTR HUMAN & SOCIAL SCI CCHS	2.73	3.90	Latour B. 1992, CIENCIA ACCION COMO (6), 0	5.45	11.47
Country	f(%)	n	Ref/Journal	f(%)	n	Ref/Journal	f(%)	n
Information Science & Library Science	72.73	10.63	Spain	72.73	3.64	SCIENTOMETRICS	28.18	11.03
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	Italy	4.55	-4.06	RES POLICY	20.91	1.71
Sociology	2.73	3.56	Spain	3.64	-0.11	NATURE	19.09	1.15
Linguistics	1.82	1.91	Italy	3.64	-1.99	J AM SOC INFORM SCI	19.09	3.82
Management	1.82	-2.25	Spain	3.64	-0.96	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	16.26
Social Issues	1.82	3.23	Portugal	1.82	-2.45	INFORM PROCESS MANAG	15.45	4.75
Journal	f(%)	n	Author	f(%)	n	Title Words	f(%)	n
SCIENTOMETRICS	45.45	8.12	Berkson M	8.18	6.55	SCIENTIFIC	23.64	8.27
RES EVALUAT	12.64	8.09	Balboa-Moreno R	7.27	12.69	STUDY	10.91	2.22
J AM SOC INF SCI TEC	6.36	0.70	Jimenez-Castaneda E	6.36	8.96	SPANISH	10.91	3.11
LANG COMMUN	1.82	6.75	Ruiz-Ramos R	6.36	11.56	GENDER	9.09	11.67
REV ESP DOC CIEN	1.82	2.72	Castroal JP	5.45	11.71	SCIENCES	9.09	5.58
ARBOR	1.82	-0.23	Maldonado E	4.55	10.69	BIBLIOMETRIC	8.18	4.64
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-Almoneda E	4.55	10.09	CITATION	7.27	3.85
PROF INFORM	1.82	2.95	Gomez J	4.55	4.11	SCIENTISTS	7.27	5.57
SOC STUD SCI	1.82	0.88	Jonkers 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



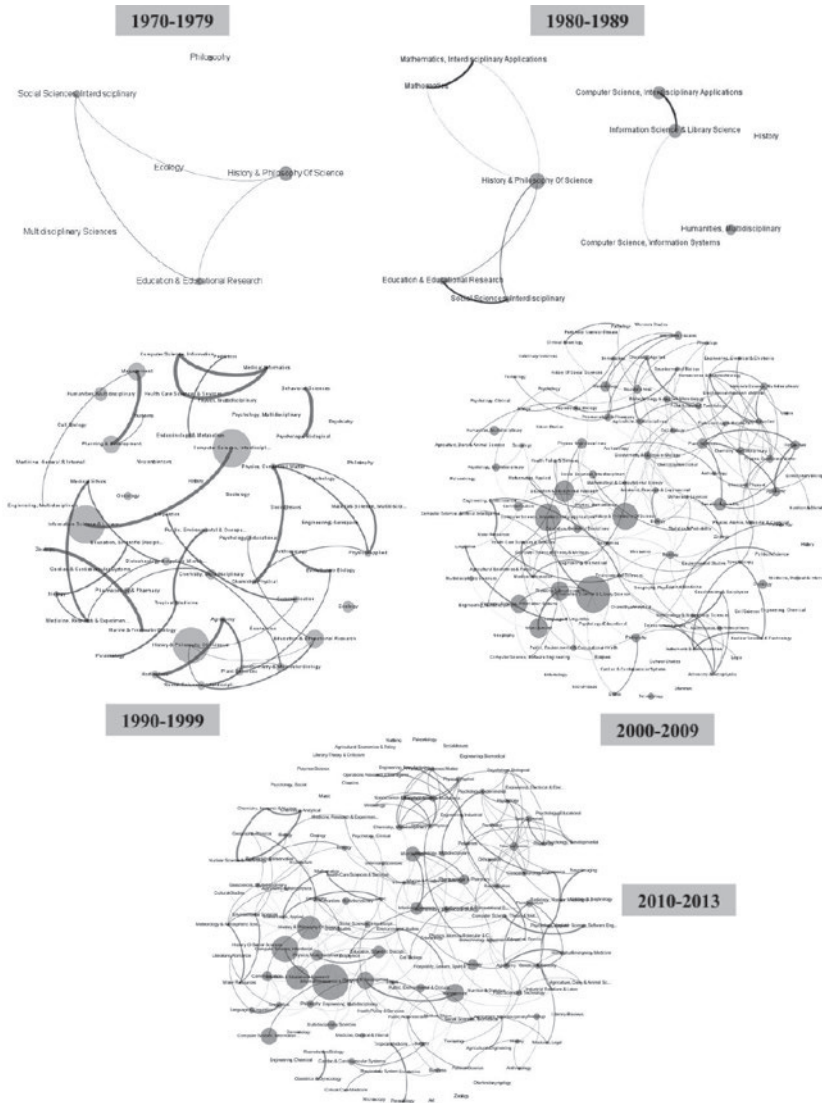
Una de las principales características del campo CTS es su interdisciplinariedad. La herramienta utilizada permite también observar cómo las relaciones disciplinares se han diversificado a lo largo de los años. Para representarlo, se muestran los vínculos entre categorías de la WoS utilizando el programa 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 métricos 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-Galbarde, 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%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", *Inter-ciencia*, 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. Lascurain. 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	Referencia	f(%)	σ
CONSISTENCY	16.67	17.14	UNIV ZARAGOZA	33.33	11.56	Pang R, 2008, FDN TRENDS INFORM RE (3), 1	41.67	23.92
E GOVERNMENT	16.67	17.14	DEPT COMP SCI	25.00	5.48	Escoblar MT, 2007, GROUP DECIS NEGOT (16), 287	33.33	29.44
E-COGNOCRACY	16.67	17.14	GRP DECIS MULTICRITERIO	25.00	5.48	Pang R, 2002, P ACT. 02 C EMP METH (10), 79	33.33	29.44
SENTIMENT ANALYSIS	16.67	17.14	ZARAGOZA	25.00	28.06	Morono-jimenez JM, 2006, ESTUDIOS EC APLICADA (24), 559	33.33	29.44
GROUP DECISION-MAKING	8.33	6.93	VALIDAT & BUSINESS APPLICAT			Morono-jimenez JM, 2003, J MULTICRITERIA DECI (12), 163	33.33	29.44
ABOUTNESS	8.33	12.12	RES GRP	16.67	20.46	Emili 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	Morono-jimenez j M, 2003, INFORM EC TÉCNICAS A (0), 331	25.00	25.49
OPINION	8.33	6.93	GRP TECNOL COMUNICAC	16.67	20.46	Morono-jimenez j M, 2003, INFORM EC TÉCNICAS A (0), 331	25.00	25.49
CONTEXTUAL VALENCE SHIFTERS	8.33	12.12	UNIV JAEN	16.67	10.82	Ha M, 2004, P 10 ACM SIGKDD INT (0), 168	25.00	25.49
SUPPORT DECISIONS	8.33	12.12	UNIV POLITECN MADRID	16.67	6.39	Tunney P, 2002, P 40 ANN M ASS COMP (0), 417	25.00	25.49
IMPLEMENTATION	8.33	5.94	BARCELONA OBRIS	8.33	14.46	Takouda M, 2011, COMPUT LINGUIST (37), 207	25.00	25.49
FRAMEWORK	8.33	2.84	DEPT INFORMAT TECHNOL	8.33	14.46	183	25.00	25.49
SECURITY	8.33	8.51	SAO PAULO	8.33	7.13	Morono-jimenez j M, 2005, TED C E GOV 2005 EL (13), 18	25.00	25.49
INFORMATION-RETRIEVAL	8.33	4.49	PUBL COMMUN CIENTIFICA	8.33	14.46	Sebastiani F, 2002, ACM COMPUT SURV (34), 1	25.00	22.05
TOPICALITY	8.33	12.12	SAO JOSE DOS CAMPOS	8.33	14.46	Garrin Linana A, 2008, ESTUDIOS EC APLICADA (26), 181	25.00	25.49
TEXT CATEGORIZATION	8.33	12.12	KINGS COLL LONDON	8.33	6.35	Morono-jimenez JM, 2009, LECT NOTES ARTIF INT (5736), 427	25.00	25.49
AD-HOC GROUPS	8.33	12.12	UNIV VALE PARABIA	8.33	14.46	Saaly TL, 1980, ANAL HIERARCHY PROCE (0), 0	16.67	20.81
ARGUMENTS	8.33	12.12	RIO DE JANEIRO	8.33	5.77	O'hara thomas P, 1999, P 37 ANN M ASS COMP (0), 246	16.67	20.81
RELEVANCE	8.33	8.51	UNIV FED PARABIA	8.33	6.35	Kamsee J, 2004, P 4 INT C LANG RES E (I), 1115	16.67	20.81
EPARTICIPATION	8.33	12.12	FDN ENSINO SUPERIOR PASSOS	8.33	14.46	Capra F, 1996, THE WEB OF LIFE (0), 0	16.67	20.81
Subject	f(%)	σ	NAT LANGUAGE ENGN LAB ELIRP	8.33	14.46	Aguiar J, 2003, EUR J OPER RES (145), 382	16.67	20.81
Information Science & Library Science	58.33	2.40	Country	f(%)	σ	EdJournal	f(%)	σ
Computer Science, Information Systems	50.00	6.73	Spain	83.33	1.94	FDN TRENDS INFORM RE	41.67	30.03
Psychology, Experimental	25.00	14.89	Netherlands	16.67	2.70	LECT NOTES COMPUT SC	33.33	7.40
Psychology, Multidisciplinary	25.00	8.57	Brazil	8.33	-1.01	GROUP DECIS NEGOT	33.33	26.31
History & Philosophy Of Science	16.67	0.12	England	8.33	0.42	P 5 C LANG RES EV LR	33.33	29.44
			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	33.33	14.55
J AM SOC INF SCI TEC	50.00	7.22	Moreno-Jimenez JM	33.33	30.02	LECT NOTES ARTIF INT	33.33	12.05
COMPUT HUM BEHAV	25.00	18.31	Tunoy A	16.67	21.22	ESTUDIOS EC APLICADA	33.33	29.74
GOV INFORM Q	8.33	15.00	Martins-Vadivis MT	16.67	21.22	COMPUT LINGUIST	33.33	19.53
SOC STUD SCI	8.33	2.57	Cardosson J	16.67	21.22	Title Weigh	16.67	7.82
HIST CHENC SAUDE-MAN	8.33	2.76	Umao-Lopez LA	16.67	21.22	COGNITIVE	16.67	7.82
			Perez-Ortega JM	16.67	21.22	KNOWLEDGE	16.67	2.29
			Salazar JL	16.67	21.22	FRAMEWORK	16.67	6.84
			Redigonzalezgonzalez ML	8.33	15.00	SOCIETY	16.67	1.03
			Rain J	8.33	10.56	POLARITY	16.67	21.22
			Velasquez M	8.33	15.00	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>