

Revista Española de Documentación Científica, Vol. 34, No 2 (2011)

Estudios

María Manuela Tavares de Matos Cardoso. El *peer review* de las revistas científicas en Humanidades y Ciencias Sociales: políticas y prácticas editoriales declaradas. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 141-164

Daniela de Filippo, Elías Sanz-Casado, Cristóbal Urbano Salido, Jordi Ardanuy, Isabel Gómez-Caridad. El papel de las bases de datos institucionales en el análisis de la actividad científica de las universidades. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 165-189

Miguel Ángel Marzal, Pablo Parra, María Jesús Colmenero. La medición de impacto y evaluación de programas de alfabetización en información para bibliotecas escolares. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 190-211

Sonia López-Berna, Natalia Papí-Gálvez, Marta Martín-Llaguno. Productividad científica en España sobre las profesiones de comunicación entre 1971 y 2009. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 212-231

María del Rocío Martínez-Torres, Beatriz Palacios-Florencio, Sergio L. Toral-Marín, Federico José Barrero-García. Aplicación de algoritmos genéticos a la identificación de la estructura de enlaces en portales web. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 232-252

Notas y Experiencias

Aylén Pérez-Borges. El holograma como fuente documental y recurso particular de información. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 253-265

Marta Molina, Pedro Gómez, María C. Cañadas, Jesús Gallardo, Jose Luis Lupianez. Calidad y visibilidad de las revistas científicas: el caso de PNA. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 266-275

Noticias

Isabel Gómez, Isidro Aguillo. Coloquio con motivo de los 20 años del OST París, 20-21 de octubre de 2010. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 277-279

Isabel Gómez, Rosa Sancho. VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Nuevas demandas sociales y nuevas tendencias en información científica y tecnológica. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 280-284

M. Paloma Sánchez. III Premio Cátedra UAM-Accenture en Economía y Gestión de la Innovación-2011. Vol. 34, No.2 (2011), pp. 285

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

El *peer review* de las revistas científicas en Humanidades y Ciencias Sociales: políticas y prácticas editoriales declaradas

María Manuela Tavares de Matos Cardoso*

Resumen: Este artículo tiene como objetivo principal el análisis de las prácticas y las políticas editoriales de *peer review* de 79 revistas científicas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales, tomando como punto de partida las declaraciones que expresan estas revistas en sus propias páginas. Las fuentes de información consultadas para identificar y seleccionar cada revista fueron las bases de datos de *Web of Science*, en particular las bases de *Arts & Humanities Citation Index* y el *Social Sciences Citation Index*. El análisis comprueba la presencia de 30 parámetros informativos sobre el *peer review* que se extraen de los criterios de evaluación propuestos en la obra de referencia *La edición de revistas científicas: directrices, criterios y modelos de evaluación*. En general, las revistas estudiadas poseen un promedio bajo de parámetros informativos declarados. En todas las revistas analizadas que conforman el área de Humanidades, la media de parámetros informativos sobre prácticas editoriales de *peer review* mencionados es del 5,6%. En cuanto a las Ciencias Sociales, se desprende que, en general, las 48 revistas que las componen no fueron, en promedio, más allá de 9,7% parámetros mencionados. Concluimos este estudio ofreciendo una serie de medidas encaminadas a su mejora y a una mayor aproximación a los patrones de comunicación científica.

Palabras-clave: revisión por expertos, revistas científicas, Ciencias Sociales, Artes, Humanidades, *Web of Science*.

Peer Review of scholarly journals in the Humanities and Social Sciences: reported editorial policies and practices

Abstract: *The main objective of this article is an analysis of editorial practices and policies concerning peer review from 79 international scientific journals in Arts and Humanities and Social Sciences, based on statements found on these journals' own Web sites. The*

* Divisão de Documentação, Informação e Investigação. Fundação Minerva - Cultura - Ensino e Investigação Científica. Porto, Portugal. Correo-e: mcardoso@por.ulusiada.pt.

Recibido: 15-09-2010; 2.ª versión: 24-01-2011; aceptado: 07-03-2011.

information sources used to identify and select each journal were the databases of Web of Science, in particular Arts & Humanities Citation Index and Social Sciences Citation Index. The analysis checked 30 parameters structured in a Data Collection Sheet (DCS), which were taken from the revised assessment criteria proposed by Delgado and others (2007). In general, these journals have a low average of reported informational parameters. Of all the journals that make up the Humanities' area, informational parameters about peer review editorial practices mentioned average 5.6%. As for the 58 journals comprising the Social Sciences, their average for the cited parameters was 9.7%. We conclude this study by providing a range of measures for their improvement and further alignment with the patterns of scholarly communication.

Keywords: *peer review, scholarly journals, Social Science, Arts, Humanities, Web of Science*

1. Introducción

El paradigma científico exige transparencia tanto en la forma de construcción del conocimiento (fuentes, métodos, técnicas utilizadas para recoger, tratar los datos) como en el medio de hacerlo público mediante su publicación. Las revistas científicas, que son el principal canal de comunicación de los resultados de la investigación, por su propia naturaleza son públicos y, por lo tanto, deben ser plenamente transparentes. Su credibilidad científica depende de ello. La información que la revista nos proporciona sobre sí misma ayudará no sólo a los autores, a los cuales se da una idea del destino de sus manuscritos y les permite mejorar su calidad, como a los lectores, a los que se permite la visión de los mecanismos internos de funcionamiento de la revista y de los sistemas de control de calidad de los conocimientos publicados.

Las revistas científicas no sólo son el registro público, válido, oficial de la ciencia y el principal medio de difusión de la comunicación científica, sino que también se han convertido en una institución social que otorga prestigio y recompensa a todos aquellos que contribuyen a su existencia (Delgado y Ruiz, 2009). Aunque, según Delgado, en la actualidad, las revistas también son instrumentos de evaluación, determinando la ascensión en la escala profesional y social de los investigadores.

El *peer review*, como una herramienta para seleccionar, evaluar y certificar la calidad de las investigaciones, es crucial para la ciencia: el método científico requiere el contraste y verificación de conocimientos (Ziman, 1968; Zuckerman y Merton, 1971; Meadows, 1974). Así que no es de extrañar que el *peer review* nazca con la ciencia moderna (Kronick, 1990), aunque este proceso sólo se ha generalizado después de la Segunda Guerra Mundial, y ha sido entonces cuando se han empezado a codificar y a fijar normas expresas por escrito sobre la forma de como lograrlo (Weller, 1995). La incorporación del *peer review* en las revistas científicas está destinado a ayudar en la selección de los mejores artículos (originales, relevantes, rigurosos y de interés para la revista), o a rechazar los malos o mejorar los que fueron aceptados.

Desde la obra publicada por Lock (1985) en la que se describían las funciones, tipos y procedimientos de *peer review* aplicados a las revistas, no han sido pocas las monografías que se han venido publicando sobre el tema (Meadows, 1998; Godlee y Jefferson, 1999; Frederickson 2001; Weller, 2001; Abel, 2002; Hames, 2007). Signo de este abundante aluvión de publicaciones fue la aparición de una bibliografía (Specks, 1993), y de varios estados de la cuestión (Armstrong, 1997; Campanario, 1998, 2002,). Incluso, y especialmente en el ámbito biomédico, desde principios de 1990 se inició un verdadero proceso de investigación empírica sobre las fortalezas, debilidades y formas de mejorar el *peer review*, concretado en la celebración ya de hasta seis congresos¹.

Conocer cuales son las prácticas de *peer review* en revistas científicas se ha convertido en una necesidad imperiosa. Por lo tanto, no han sido pocos los estudios comenzados para describir las políticas y prácticas editoriales de *peer review* en revistas científicas. Entre ellos se destacan: Coe y Weinstock (1964); Beyer (1978); Peters y Ceci (1982); Weller (1990); Coloianni (1994); Wilkes y Kravitz (1995); Freda y Kearney (2005); *The British Academy* (2007); Ware (2008). Además, una fuente influyente de información para conocer las actitudes y opiniones de los autores frente a las prácticas de *peer review* en revistas científicas son las encuestas que se han hecho hace ya algunos años por la *Association of Learned and Professional Society Publishers* (ALSP)², (1999, 2000, 2002).

En el ámbito español e iberoamericano han surgido diversas iniciativas que, aunque tienen por objetivo la evaluación de las revistas científicas desde distintas perspectivas, han comprobado la existencia o no del peer review como sistema de evaluación de originales. Así, LATINDEX, el Sistema Regional de Información para América Latina, el Caribe, España y Portugal, LATINDEX (<http://www.LATINDEX.org>), contempla entre los 33 criterios de calidad editorial que componen su sistema, dos parámetros sobre la existencia de arbitraje científico y de evaluadores externos, que viene comprobando desde 1999 en revistas científicas iberoamericanas. Los resultados de la evaluación de las revistas españolas incorporadas a este sistema fueron publicados por Román y otros (2002) y Urdín y otros (2003). Posteriormente en España han surgido otros productos como RESH (Revistas Españolas de Ciencias Sociales y Humanas) y DICE (Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas) donde también se ofrece información sobre la utilización de evaluadores externos en la evaluación de originales (Alcaín y Román, 2005; Román y Alcaín, 2005).

No obstante, hasta ahora, a excepción de los listados de revistas publicados por el European Reference Index for the Humanities (ERIH) (<http://www.esf.org/research-areas/humanities/erih-european-reference-index-for-the-humanities.html>),

¹ *International Congress on Peer Review and Biomedical Publication*. Disponible en URL: <http://www.ama-assn.org/public/peer/previous.html>.

² *Association of Learned and Professional Society Publishers*. Disponible en: http://www.alpsp.org/ngen_public/.

que exige que exista *peer review* explícito en las revistas que selecciona, ningún estudio se ha planteado el análisis en profundidad de los mecanismos editoriales implicados en el *peer review* en un entorno internacional y aplicado a un conjunto de revistas de reconocido prestigio. Es por lo que este artículo tiene como objetivo analizar y describir los procedimientos editoriales aplicados en la evaluación de los trabajos que se publican en una muestra de reputadas revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales.

2. Material y métodos

Estudio transversal descriptivo de una muestra de 79 revistas científicas internacionales en *Humanidades* (31) y *Ciencias Sociales* (48) indizadas en las bases de datos de la *Web of Science* (WoS) producidas por Thomson Reuters (TR). Sólo se consideran aquellas revistas que publican artículos originales de investigación, por lo que han quedado excluidas las revistas que publican únicamente revisiones bibliográficas o estados de la cuestión (annual review). Para analizar las políticas editoriales de *peer review* se cotejaron directamente las declaraciones efectuadas por las revistas en sus normas de publicación o instrucciones para los autores o, en su caso, la información que la revista ofrece sobre sí misma en su página Web. Para identificar y seleccionar la muestra de revistas se han consultado las bases de datos *Arts and Humanities Citation Index* (AHCI) y *Social Sciences Citation Index* (SSCI). En el caso de las ciencias sociales, se ha seleccionado la revista con mayor factor de impacto de cada una de las 48 categorías en las que se encuentran agrupadas las revistas en los *Journal Citations Reports (JCR Social Science Edition) de 2006*. En el caso de las Humanidades, a falta de la versión JCR para esta base AHCI, fueron seleccionados en cada categoría/disciplina del AHCI una revista editada/patrocinada por instituciones (Oxford University, Cambridge University, University of Chicago, University College London, John Hopkins University) o editoriales (John Wiley & Sons, Blackwell, Elsevier, Taylor & Francis) de reconocido prestigio entre la comunidad académica internacional.

A fin de facilitar el análisis y poder efectuar un estudio comparativo, las 79 categorías temáticas de TR a las que se encuentran adscritas las revistas seleccionadas fueron agrupadas en 15 grandes campos científicos (tabla I),

Los 30 parámetros informativos sobre políticas y prácticas editoriales en la selección y evaluación de los originales en las revistas científicas se organizan en una *Hoja de Toma de Datos* (de aquí en adelante designada por HTD) en cuatro grupos de parámetros: *a) Sistema de evaluación: tipología* (3 parámetros); *b) Criterios y formularios de evaluación* (4 parámetros); *c) Procedimientos y plazos* (15 parámetros), y *d) Revisores* (8 parámetros). Dichos parámetros se han extraído de los criterios de evaluación de revistas propuestos por Delgado y otros 2007 en «*La edición de revistas científicas: directrices, criterios y modelos de evaluación*». A efectos de verificar las prácticas editoriales, la HTD se divide en cuatro colum-

TABLA I

Clasificación de las 79 revistas analizadas por campos científicos

CIENCIAS SOCIALES	Ciencia política, de la Administración y gestión	<i>Academy of Management Review</i>
		<i>American Political Science Review</i>
		<i>International Security</i>
		<i>Journal of Operations Management</i>
		<i>Philosophy & Public Affairs</i>
	Ciencias Económicas	<i>Journal of Finance</i>
		<i>Journal of Marketing</i>
		<i>Quarterly Journal of Economics</i>
		<i>World Bank Research Observer</i>
	Ciencias Jurídicas	<i>Criminology and Public Policy</i>
		<i>Harvard Law Review</i>
	Ciencias Sociales, General	<i>Econometrica</i>
		<i>Patient Education and Counseling</i>
	Comunicación y Documentación	<i>International Journal of Language & Communication Disorders</i>
		<i>MIS QUARTERLY</i>
	Educación	<i>Academic Medicine</i>
		<i>Annals of Dyslexia</i>
		<i>Journal of the Learning Sciences</i>
	Geografía y Urbanismo	<i>Bulletin of the School of Oriental and African Studies</i>
		<i>China Quarterly</i>
		<i>Demography</i>
		<i>Global Ecology and Biogeography</i>
		<i>Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions</i>
<i>Landscape and Urban Planning</i>		
<i>Transactions of the Institute of British Geographers</i>		
<i>Transportation Research Part B: Methodological</i>		
Psicología y Ciencias del comportamiento	<i>Behavioral and Brain Sciences</i>	
	<i>Child Development</i>	
	<i>Genes, Brain and Behavior</i>	
	<i>Journal of Clinical Psychiatry</i>	
	<i>Journal of Counseling Psychology</i>	
	<i>Journal of Experimental Psychology: General</i>	
	<i>Journal of Personality and Social Psychology</i>	
<i>Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry</i>		

TABLA I (continuación)

CIENCIAS SOCIALES	Psicología y Ciencias del comportamiento	<i>Psychological Bulletin</i>
		<i>Psychonomic Bulletin & Review</i>
		<i>Psychosomatic Medicine</i>
		<i>Psychotherapy and Psychosomatics</i>
		<i>Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B: Comparative and Physiological Psychology</i>
	Sociología y Ciencias afines	<i>American Sociological Review</i>
		<i>Child Abuse and Neglect</i>
		<i>Ethnicity & Health</i>
		<i>Folklore</i>
		<i>Journal of Human Evolution</i>
		<i>Journal of Labor Economics</i>
		<i>Perspectives on Sexual and Reproductive Health</i>
		<i>Science, Technology & Human Values</i>
	<i>Women's Health Issues</i>	
HUMANIDADES	Bellas Artes	<i>Architectural Design</i>
		<i>Dance Chronicle</i>
		<i>Journal of Film and Video</i>
		<i>Journal of Musicological Research</i>
		<i>Oxford Art Journal</i>
		<i>Theatre Journal</i>
		<i>Victorian Literature and Culture</i>
	Filosofía y Teología	<i>American Journal of Bioethics</i>
		<i>Ethics</i>
		<i>History of Human Sciences</i>
		<i>History of Religions</i>
		<i>Perspectives in Biology and Medicine</i>
	Historia	<i>Social Studies of Science</i>
		<i>Environmental History</i>
		<i>Historical Journal</i>
		<i>Journal of Archaeological Science</i>
		<i>Journal of Historical Geography</i>
	Humanidades, general	<i>Medieval History Journal</i>
		<i>American Quarterly</i>

TABLA I (continuación)

HUMANIDADES	Lingüística	<i>International Journal of Lexicography</i>
		<i>Journal of Memory and Language</i>
	Literatura	<i>American Literary History</i>
		<i>Bulletin of Hispanic Studies</i>
		<i>Cambridge Quarterly</i>
		<i>Classical Philology</i>
		<i>Critical Quarterly</i>
		<i>English Literary Renaissance</i>
		<i>German Life and Letters</i>
		<i>Oxford Literary Review</i>
		<i>Research in African Literatures</i>
<i>Russian Literature</i>		

nas: *a*) Título del parámetro; *b*) Evaluación: evaluación de un parámetro con el uso de los adverbios «SÍ» y «NO», es decir, se confirma o no la presencia de un parámetro en las declaraciones expresadas en las mismas páginas de la revista); *c*) Contenido: si se comprueba la presencia del parámetro en la revista, se transcriben literalmente las declaraciones atestiguadas; *d*) Instrucciones a los autores: Se indica si las informaciones recogidas están presentes en las instrucciones a los autores o si la información fue tomada de otra parte de la revista). Se calculó el porcentaje de los parámetros declarados («SÍ») y no declarados («NO») así como los cumplidos por revista y por campos científicos.

Para el registro de la información se diseñó una base de datos en *Microsoft Access 2007*. El tratamiento de los datos y la generación de representaciones gráficas de la información se realizaron en SPSS 16,0. Los datos de este estudio fueron recogidos entre enero y marzo de 2008.

3. Resultados y discusión

3.1. Perfil editorial de las revistas científicas analizadas

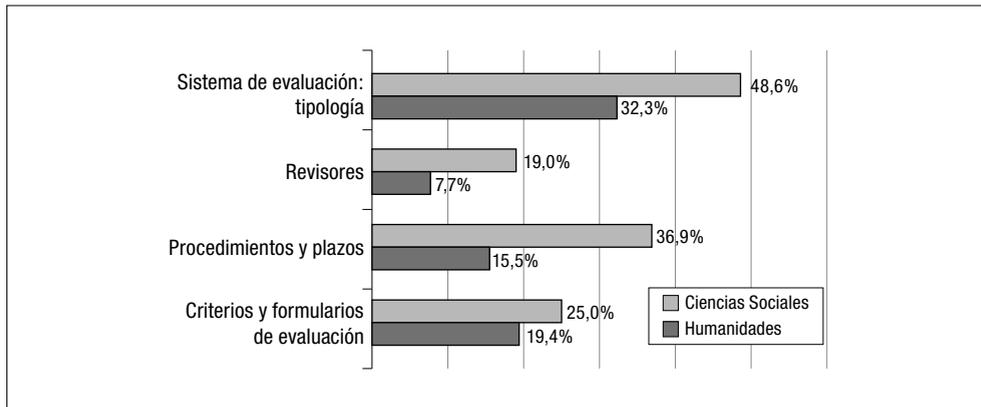
Las revistas estudiadas poseen antigüedad, son auspiciadas por instituciones académicas (34,2%), asociaciones/sociedades profesionales (35,4%) o editoriales comerciales (26,6%) y otras entidades (3,8%) y se publican fundamentalmente en Estados Unidos (65,8%) y el Reino Unido (29,1%). En la mayoría de los casos las organizaciones patrocinadoras son, a su vez, las que asumen la edición técnica de la revista. Su periodicidad es amplia; predominan fundamentalmente las revistas cuatrimestrales (43,2%) y bimestrales (22,8%), semestrales (7,6%), otras (29,1%).

3.2. Análisis de la información sobre las políticas y prácticas editoriales de *peer review* declaradas por las revistas de Ciencias Sociales y Humanidades, por parámetros informativos

En general, se puede decir que las revistas científicas internacionales en Humanidades y Ciencias Sociales analizadas ofrecen poca información acerca de sus políticas y prácticas editoriales de *peer review* (figura 1). El hecho más destacable es la absoluta falta de información sobre el sistema de evaluación de manuscritos empleado en 34 revistas (15 en Humanidades y 19 en Ciencias Sociales).

FIGURA 1

*Porcentaje de parámetros informativos declarados sobre las políticas y prácticas editoriales de *peer review* en 79 revistas de Humanidades y Ciencias sociales*



Del total de parámetros informativos aplicados en este estudio para conocer las prácticas editoriales de *peer review*, son los referidos a las declaraciones genéricas sobre los sistemas de evaluación empleados por las revistas los más declarados (32,3% en Humanidades y 48,6% en Ciencias Sociales). En cambio, la información referente a los *Revisores* es muy escasa; prácticamente nula en las dos áreas que estudiamos, en aspectos como «el reconocimiento de la labor de los revisores» y «evaluación de la calidad de revisores», «existencia de revisores metodológicos» y «existencia de revisores de estilo». Algo más de información se suministra en cuanto a los *Criterios y formularios de evaluación* (19,4% en el área de Humanidades y 25,0%, en Ciencias Sociales).

Las revistas de Ciencias Sociales presentan una mayor transparencia y atención (36,9%) en los aspectos que indican los *Procedimientos y plazos* en las revisiones: «Acuse de recepción y reconocimiento» y «Existen mecanismos en la redacción para informar del estado en que se encuentra el manuscrito», «Notificación a los

autores de la decisión definitiva» y «Plazos generales del proceso de evaluación de los manuscritos».

3.2.1. Sistema de evaluación de originales

Para averiguar el procedimiento usado en la evaluación de originales se co-tejaron tres parámetros informativos (tabla II). En cuanto al *Número y clase de artículos sometidos a revisión* sólo el 29% de las revistas ofrecen información sobre el tipo de artículos que están sujetos a revisión (todos los artículos no solicitados por la Redacción, sólo los trabajos presentados en determinadas secciones: artículos originales, notas, cartas al Director, revisiones, etc.).

TABLA II
Información proporcionada sobre el sistema de evaluación utilizado en 79 revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales

Sistema de evaluación: tipología	Revistas	
	n	%
Número y clase de artículos de revisión: descripción	23	29,1
Existencia de revisión editorial: descripción	30	38,0
Sistema de revisión empleado	47	59,5

En cuanto a la *Existencia de la revisión editorial: descripción*, la etapa de evaluación preliminar a la revisión por expertos, se observa que el 38% de las 79 revistas analizadas la están llevando a cabo. La mayoría de las revistas indican que la revisión editorial de los originales es siempre responsabilidad del Editor o del Consejo de Redacción. Sin embargo, hemos encontrado muchas dificultades en el curso de nuestro análisis en lo que se refiere a este parámetro, pues da la impresión de que muchas revistas ofrecen a los autores una descripción muy genérica sin entrar en la formulación precisa de la práctica. En el análisis de las partes textuales específicas de las revistas de Ciencias Sociales sobre este tema, muchas revistas suponen la existencia de la revisión editorial pero no están claras y mucho menos detalladas. En las Humanidades, la información sobre este tipo de revisión es casi inexistente.

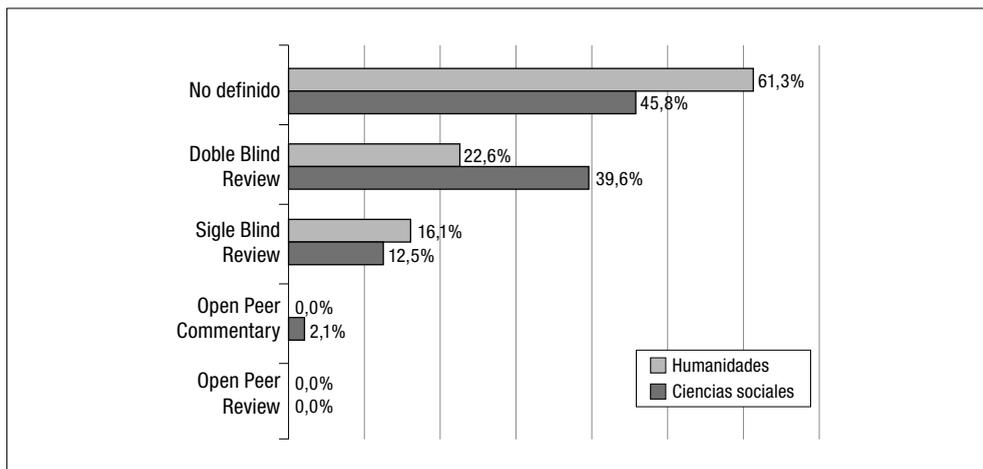
Conocer el sistema de revisión utilizado en la evaluación de los manuscritos que llegan a una revista es de los aspectos que más interesan a la comunidad científica, ya sea al autor de un manuscrito que decide presentar su trabajo, ya sea el lector, al que se le ofrece una visión de los mecanismos internos de funcionamiento de la revista y el sistema de control de calidad de los conocimientos publicados. En nuestro análisis se examina si las revistas declaran el sistema de revisión utilizado, en el sentido más amplio del concepto. En este supuesto, de acuerdo con Delgado y otros (2007), los sistemas de revisión pueden clasificarse

teniendo en cuenta dos criterios: 1) *Origen de los revisores*: los revisores pueden ser internos o externos, y 2) *El anonimato del proceso de revisión*: de acuerdo con la omisión o no de la identidad de los autores y revisores del sistema de revisión, se admiten tres modalidades: el *Single blind peer review* (sistema ciego), el *Double blind peer review* (sistema doble ciego) y el *Open peer review* (sistema abierto). La introducción del anonimato para los evaluadores y autores es considerada por Campanario (2002) como la única reforma importante del proceso de evaluación, desde su creación.

El porcentaje de revistas que mencionan este aspecto en sus páginas informativas es de 48,1%, lo que indica que existe una preocupación en estas áreas para ilustrar el sistema de revisión de manuscritos utilizado. No obstante, aún queda mucho por hacer, pues en Humanidades hay 19 revistas que nada declaran sobre su sistema de revisión y en las Ciencias Sociales son 22. El tipo de evaluación más utilizado por las revistas que presentan sistema de revisión es aquel en el que las identidades de los autores y los revisores se desconocen por ambas partes; predomina más en las Ciencias Sociales (19 revistas) que en las Humanidades (7 revistas). En cambio, son cinco las revistas de Humanidades que informan de la adopción del *single blind peer review* y seis en Ciencias Sociales. A destacar por su singularidad a *Behavioral and Brain Sciences*, que utiliza un sistema de revisión denominado por la revista como *Open Peer Commentary*. Este es un sistema híbrido que combina más de un tipo de evaluación, es decir, esta revista combina la evaluación más tradicional añadiendo los comentarios abiertos, aprovechando el medio digital para el intercambio de ideas entre el lector y el autor. En esta revista los manuscritos son rigurosamente evaluados y

FIGURA 2

Información proporcionada sobre el tipo de sistema de revisión utilizado en 79 revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales (%)



sólo cuando pasan por el filtro de la evaluación por expertos son encaminados para el *open peer commentary* (Harnad, 2000). Stevan Harnad sostiene que el *open peer commentary* es un importante complemento para la evaluación tradicional por expertos y no la sustituye, se publican los comentarios y los autores pueden responder, exponiendo sus argumentos. Además, conviene también notar que hay en las Humanidades una revista de Historia (*Journal of Historical Geography*) ofrece a los revisores la alternativa de firmar sus informes y ofrecerlos en «abierto» o permanecer en el anonimato. Otras dos revistas de Ciencias Sociales, consideradas en este estudio como revistas que utilizan un sistema de revisión, afirman en las instrucciones a los autores que hacen *peer review*, pero no especifican el tipo de evaluación.

3.2.2. Criterios y formularios de evaluación

En este apartado se intenta descubrir cuales son los criterios y los formularios utilizados por las revistas de la muestra para evaluar los originales que reciben. Mientras que algo menos de la mitad de las revistas (44,3%) informan sobre los criterios de aceptación de manuscritos, muy pocas son las que insertan formularios de revisión bien para editores o evaluadores o guías directrices a seguir por los revisores (tabla III).

TABLA III

Información proporcionada sobre los criterios y los formularios de evaluación de manuscritos empleados en 79 revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales (%)

Criterios y los formularios de evaluación	Revistas	
	n	%
Criterios para la aceptación de los manuscritos	35	44,3
Formulario de revisión editorial	15	19,0
Guías e instrucciones para los revisores	14	17,7
Formulario de evaluación a ser cumplimentado por los revisores	8	10,1

Se detecta un comportamiento diferenciado entre las revistas de Humanidades —y muy especialmente las de *Bellas Artes y Literatura*— que no demuestran excesiva preocupación por informar de los criterios que deciden la aceptación o rechazo de un manuscrito por la Redacción de la revista, y las revistas de Ciencias Sociales que informan de manera satisfactoria. Cuando se presentan, en general, los criterios mencionados abarcan aspectos formales, tales como una buena redacción (claridad, brevedad, presentación), una buena organización (coherencia lógica) y buena presentación material) y de contenido (originalidad,

relevancia en su doble aspecto de la utilidad y la importancia, la actualidad, la fiabilidad y validez científica, la pertinencia con los objetivos de la revista, las metodologías adecuadas y otros. Se destacan como adecuados y coherentes los criterios ofrecidos por algunas revistas de *Psicología y Ciencias del Comportamiento* (*Behavioral and Brain Sciences*; *Journal of Clinical Psychiatry*, y *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*).

En lo que respecta a los formularios de revisión editorial, esas listas de verificación (Author cheklists) con todos los items exigidos por la revista en el momento del envío, con el fin de facilitar o examinar el cumplimiento de las instrucciones que la revista requiere a los autores, sólo se mencionan en un 19% de las 79 revistas (4 revistas de Humanidades y 11 de Ciencias Sociales). De nuevo en este punto destacan las revistas de *Psicología y Ciencias del Comportamiento*, y concretamente, las auspiciadas por *American Psychological Association* (APA), así como el *Psychonomic Bulletin & Review*. Todavía menos son las revistas que suministran a los revisores protocolos para la valoración de los manuscritos (10%), documentos útiles y orientadores tanto para los revisores como para los autores, para que sepan exactamente cuáles son los criterios utilizados por las revistas para mejorar su trabajo. Estos porcentajes están muy por debajo de los resultados de un estudio realizado por Ware (2008) en los que «dos tercios de los editores afirmaban que proporcionan a los revisores un *checklist*...». Aunque en dicho estudio se constata que el uso de *checklist* es algo menos común en las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales». Para los que proporcionan *checklists* «las cuestiones más comunes están relacionados con el estudio metodológico (87%), pertinencia, importancia y el tamaño del manuscrito. Siguen siendo las revistas psicológicas las que mejores prácticas presentan, como *Psychosomatic Medicine* y *Journal of Experimental Psychology: General*.

En cuanto a los «Guías y Instrucciones para los revisores», sólo el 17,7% de las revistas ofrecen esta información a los revisores, es decir, sólo 14 revistas confeccionan guías e instrucciones sobre como efectuar las revisiones y en qué aspectos centrarse (originalidad, metodología, resultados de los manuscritos y corrección/pertinencia de las referencias bibliográficas, los plazos de revisión. Normalmente estas instrucciones se envían a los revisores junto con el manuscrito a evaluar o están disponibles en el sistema electrónico de la revista para que puedan ser consultadas por los revisores. A pesar de lo afirmado por Meadows (1999), de que «proporcionar a los revisores instrucciones sobre los puntos que deben examinar es un procedimiento aprobado por la mayoría de las revistas científicas», no es el caso de las revistas aquí analizadas.. Dentro de las Humanidades a destacar la revista *Theatre Journal* que presenta un «Guideline for Review», con punto de acceso para los revisores en sus instrucciones a los autores, o el *Journal of Archaeological Science*, cuyo documento se puede encontrar en la página Web de la revista con una declaración explícita de su «Peer Review Policy for JAS», informando a los revisores sobre las directrices concretas para elaborar los *Referee Reports*. Estas guías e instrucciones se encuentran principalmente en la página Web de las revistas con su propio acceso específico que encamina el

autor para la versión íntegra, en general en un lugar diferente, fuera de las instrucciones a los autores. Las denominaciones más comunes de estos documentos son: «*Guidelines for Reviewers*» (*Academy of Management*), «*Reviewer and Guidelines*» (*Journal of Operations Management*, *Journal of Marketing*), «*Guideline for a Reviewer*» (*MIS Quarterly*), «*Reviewers Guide*» (*Bulletin of Hispanic Studies*).

3.2.3. Procedimientos y plazos

En el grupo de parámetros vinculados a distintos aspectos relacionados con los *procedimientos y plazos seguidos por las revistas para efectuar todo el proceso de revisión de originales*, se constata un desigual comportamiento, aunque la mayoría de estos parámetros no están bien referenciados por las revistas analizadas (tabla IV). Los parámetros más cumplidos fueron: «Acuse de recepción y agradecimiento» (68,4%), «Notificación a los autores de la decisión final» (67,1%) y «Los mecanismos existentes en la Redacción para informar del estado en el que

TABLA IV

Información proporcionada sobre procedimientos y plazos de evaluación de manuscritos empleados en 79 revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales (%)

Procedimientos y plazos	Revistas	
	n	%
Explicación general del proceso de evaluación de los manuscritos	37	46,8
Acuse de recepción y agradecimiento	54	68,4
Mecanismos existentes en la Redacción para informar sobre el estado en el que se encuentra el manuscrito	52	65,8
Existencia de un procedimiento rápido de revisión	3	3,8
Plazos de remisión de la opinión de evaluación	15	19,0
Comunicación de la decisión final de los revisores	5	6,3
Devolución de los trabajos rechazados	18	22,8
Notificación de los autores de la decisión provisional	22	27,8
Decisión Final: la notificación de aceptación/rechazo e instrucciones para la presentación de la versión final	37	46,8
Notificación a los autores de la decisión definitiva	53	67,1
Procedimiento de comunicación de la redacción con los revisores	18	22,8
Recurso en contra de la resolución de rechazo	8	10,1
Respuestas de los autores: forma y contenido	8	10,1
Solicitud previa de la aceptación de evaluación del manuscrito por parte de los revisores	8	10,1

encuentra el manuscrito» (65,8%). Por el contrario, temas como «Recurso en contra de la resolución de rechazo», «Réplica de los autores: forma y contenido» y «Solicitud previa para la aceptación de una evaluación del manuscrito por parte de revisores» fueron mencionados por sólo el 10,1% de los 79 títulos examinados. Y los procedimientos más ignorados por las revistas fueron la «Existencia de procedimiento rápido de revisión» (3,8%) y «Comunicación de la decisión final de los revisores» (6,3%).

De la lectura de la tabla IV se desprende que casi la mitad de las revistas analizadas (46,8%) explican cuál es el procedimiento para la recepción, evaluación y selección de los originales, presentando el plazo general que discurre entre la presentación y aceptación definitiva y la publicación final. Las revistas analizadas (37) informan, sobre todo, del período que media entre la aceptación definitiva y la publicación final, que suele variar entre 2/4 meses (Ciencias Sociales) y 4/12 meses (Humanidades). Respecto al tiempo entre la recepción, evaluación y selección existe una alta variabilidad: 3 meses, 2 meses, 5 meses. Por ejemplo, las revistas de la APA afirman que «el proceso de revisión puede ser mayor, pero por lo general, los autores son informados de la situación de su manuscrito al menos en 60 días». Algunas revistas informan prolijamente sobre cada uno de los plazos aplicados en las distintas tareas de revisión. En *MIS Quarterly* se señala que *la revisión inicial por parte del director es de 3 o 4 días, la revisión por parte del editor asociado y la selección de revisores suele ocupar entre 7 y 10 días, la evaluación por los revisores entre 21 y 28 días, la preparación del informe del editor asociado de 4 a 7 días y la redacción del informe definitivo por parte del director de 4 a 7 días.*

Con los parámetros «Acuse de recepción y agradecimientos» y «Los mecanismos existentes en la Redacción para informar sobre el estado en el que se encuentra el manuscrito» se pretende comprobar, en primer lugar, si las revistas son transparentes respecto a los procedimientos que utilizan para informar al autor del momento y del estado en el que se encuentra el manuscrito enviado para publicación en una revista, y en segundo lugar, si indican con claridad si la redacción de la revista informará al autor responsable de la correspondencia, el circuito de correo, la recepción del manuscrito y si agradecerá su envío. En la actualidad, estos aspectos son aplicados por parte de las revistas, ya que prácticamente todas disponen de un sistema electrónico de edición de revistas que gestiona todos estos procedimientos de forma automatizada.

La existencia de un procedimiento rápido de revisión sólo figura en tres revistas de nuestra muestra. Es lógico, pues se trata de un procedimiento adecuado originalmente para revistas de ciencias experimentales, especialmente en el ámbito biomédico, donde se previó una actuación acelerada para la revisión de los manuscritos de especial importancia para la salud que deban ser conocidos lo más rápido posible por la comunidad científica y la sociedad. Por otra parte, solo 15 revistas informan sobre el plazo en el que los revisores deben dar su opinión sobre el manuscrito que se encargan de evaluar. El plazo estipulado por las revistas para que los revisores entreguen sus informes va desde un mes a seis

meses, siendo las revistas de Humanidades las que ofrecen más tiempo a los revisores en comparación con las Ciencias Sociales, cuyo plazo más común es a de 2/3 meses. Estos resultados no coinciden con los arrojados por el estudio de la ALPSP/EASE (2000), donde la mayoría de las revistas ofrecen un tiempo de tres a cuatro semanas. El incumplimiento de los plazos de entrega puede retrasar la publicación de un artículo o poner en peligro la regularidad en la publicación de la revista; aspecto clave soslayar, una de las críticas que desde siempre se hace al sistema de *peer review*: la morosidad de la revisión por expertos. Una de las prácticas editoriales que permite evitar pérdidas de tiempo innecesarias es la solicitud previa de aceptación de la evaluación del manuscrito por los revisores, fase en la que los revisores son contactados con antelación (correo electrónico, vía *Web* o correo postal) para comprobar su disponibilidad de tiempo para evaluar un manuscrito, para perder el menor tiempo posible. Pues bien, sólo ocho revistas adoptan esta saludable práctica.

En cuanto al «Procedimiento de comunicación de la Redacción con los revisores», es decir, la comunicación entre la revista y los revisores, son escasas las revistas (22,8%) que dicen cual es el medio que se utilizara para contactar con ellos (*Web*, correo electrónico o correo postal). El medio de comunicación más utilizado por las revistas analizadas positivamente sobre este tema es el *e-mail* y el *software* de gestión electrónica de manuscritos. Implícitamente, aunque no lo declaren, las revistas que disponen de sistemas de gestión electrónica de manuscritos, emplean la *web* o el correo electrónico.

La falta de transparencia y de comunicación de las revistas en lo que se refiere a los parámetros de «Notificación a los autores de la decisión provisional» (27,8%) y «Réplica de los autores: forma y contenido» (10,1%), nos hace desconocer cómo las revistas analizadas proceden sobre la forma y contenido de comunicar a los autores la decisión provisional de la Redacción: transferencia de la versión completa de las opiniones de los revisores o la versión elaborada por la Redacción sobre las opiniones, mediante la utilización del fax, correo electrónico o correo postal.

Casi la mitad de las revistas informa sobre *quién, cómo y cuándo* decide sobre el destino del manuscrito, La decisión final es tomada de manera distinta. Para 24 revistas (9 de Humanidades y 15 de Ciencias Sociales) los editores son los responsables últimos de los trabajos que se van a publicar o no, aunque hay otras como el *Word Bank Research Observer* donde es siempre «El Consejo Editorial el que toma la decisión final. Como ya se conoce por los trabajos de Weller (1995) y Hames (2007) los revisores sólo aconsejan o sugieren cambios al editor acerca de la publicación o no de un trabajo, quedando la decisión sólo a cargo de los editores. La «Notificación a los autores de la decisión definitiva» es informada por el 67,1% de las revistas analizadas. Todas las etapas del proceso de evaluación se realizan, actualmente, por vía electrónica por la mayoría de las revistas, detallando todos los pasos del proceso electrónico.

Por último, se presenta un gran déficit de información en las revistas analizadas para los parámetros de «Comunicación de la decisión final a los revisores»

(5 revistas), «Recurso en contra de la resolución de rechazo» (8 revistas) y «El retorno de los documentos rechazados» (8 comentarios). Las revistas de Ciencias Sociales fueron las que declaran alguna información acerca de estos parámetros. En las Humanidades estos parámetros no son, en absoluto, tenidos en cuenta. En estos tres puntos, por una parte, las revistas no explican si la decisión final de publicar el manuscrito se comunicará a los revisores participantes y las pocas que informan dicen que existe un «*feedback with reviewers: yes copy of reviews*» (*MIS Quarterly*) y «cada evaluador que participa en la revisión recibirá una copia de la carta de la decisión sobre el manuscrito que él/ella ha evaluado» (*Academic Medicine*), aunque parece implícito en todo el análisis general de los parámetros en estas revistas que esta práctica no se realiza. Sin embargo, en el estudio publicado por Ware (2008), se verifica que el 58% de los editores envían *feedback* a los revisores sobre la decisión final sobre la publicación de los resultados. Por otro lado, el número de revistas que declara si la decisión final por parte del Dirección de la revista puede ser objeto de recurso, es muy bajo. Cuando hay conflictos, los editores de las revistas analizadas adoptan soluciones diversas. En este estudio, no podemos dejar de mencionar el buen ejemplo de buenas prácticas donde se observa una información completa, como es el caso del *Journal of Marketing*, donde se marcarán las directrices sobre este tema para los autores, informándoles de cómo pueden recurrir la decisión final («send a letter of appeal to the editor at the Journal (...) at jom@ama.org (...) The letter of appeal should be two pages or less, Word or PDF form, and should have three parts: the specific error that was made by the editor and/or reviewer (...»). If the appeal is accepted, the editor will decide on appropriate disposition (...), or to solicit an additional review». Cabe destacar cómo presenta en detalle lo que el autor debe hacer y lo que no debe hacer y el plazo para hacerlo. Otras revistas como *Econometrics* dejan muy claro que «los rechazos son, por lo general, definitivos y el autor puede siempre presentar su trabajo a otra revista independiente». La *Psychosomatic Medicine* presenta otro procedimiento que es diferente de los anteriores que consiste en que «el autor tiene que escribir una carta personal a un editor que no pertenezca al Sistema de Gestión Editorial de esta revista. Y por los resultados obtenidos sobre la «Devolución de los documentos rechazados», es decir, si la revista devuelve los trabajos rechazados o no y cómo hacerlo, hay 23% de respuestas afirmativas.

3.2.4. Los revisores

Es necesario poner de relieve la existencia de tres parámetros en este grupo que no han sido referenciados por ninguna de las 79 revistas analizadas; son los parámetros que expresan cuestiones relacionadas con la existencia de revisores metodológicos o de estilo y la evaluación de la calidad del trabajo de los revisores.

En cuanto al «Procedimiento para la selección de los revisores», 22 revistas declaran explícitamente el procedimiento seguido, que habitualmente es una de-

TABLA V

Información proporcionada sobre los revisores empleados en la evaluación de manuscritos en 79 revistas internacionales de Humanidades y Ciencias Sociales (%)

Revisores	Revistas	
	n	%
Procedimiento para la selección de los revisores	22	27,8
Criterios para la selección de los revisores	23	29,1
Deberes y funciones de los revisores	19	24,1
Número de revisores utilizados	22	27,8
Existencia de revisores metodológicos	0	0
Existencia de revisores de estilo	0	0
Reconocimiento del trabajo de los revisores	6	7,6
Evaluación de la calidad de los revisores	0	0

cisión tomada por el director de la revista. En cuanto a «cómo» se eligen, las revistas que declaran esta información tiene la práctica habitual de seleccionarlos a través de una base de datos de revisores gestionada por la propia revista con la identificación nominal de evaluadores externos a la revista. Por otra parte, cabe señalar que es habitual que las revistas promuevan que los autores del manuscrito sugieran los nombres de los potenciales evaluadores o expertos, o que indiquen qué revisores no quieren en la revisión de su trabajo, debido a posibles rivalidades u otros conflictos (ejemplo: *American Political Science*). La información sobre las «responsabilidades y funciones de los revisores» es expresada de una forma muy breve y poco informativa por 19 revistas, casi todas de Ciencias Sociales. Las principales funciones de los revisores declaradas se sintetizan en ayudar a los autores a mantener la calidad de los manuscritos, a través de una crítica constructiva y manteniendo un código de conducta en el que se respete la confidencialidad y la protección de la propiedad intelectual (*Journal of Marketing*), la competencia (para hacer comentarios detallados y rigurosos), el respeto y la cortesía (deben de escribir los comentarios y críticas de forma amistosa). La revista *MIS Quarterly* es especialmente prolija, pues dispone de un documento titulado «The Reviewer Role», donde a lo largo de cuatro páginas se explican, de manera transparente y precisa, las funciones y responsabilidades de un revisor. La mayoría de las revistas que presenta esta información indican el número habitual de los revisores utilizados por la revista, siendo este muy variable. Según Bishop (1984) y O'Connor (1978), el número que se ha considerado más apropiado es el de 2, haciendo uso de un tercero si las opiniones difieren absolutamente. Estas publicaciones parecen estar de acuerdo con la orientación de estos autores. En el estudio patrocinado por la *Association of Learned and*

Professional Society Publishers (ALPSP) y *European Association of Science Editors* (EASE) (2000), sobre el *peer review* en revistas científicas de diversas disciplinas, se constató que el 73% de los que contestaron utilizaban dos evaluadores, el 18% utilizaba tres evaluadores, 6% utilizaban sólo uno y 3% utilizaba a más de tres. Por lo tanto, puede concluirse que las revistas analizadas siguen el patrón de la mayoría de las revistas científicas.

En cuanto al «reconocimiento de la labor de los revisores», tradicionalmente, los revisores no son recompensados (Hames, 2007). La mayoría de las revistas estudiadas no parece reconocer la labor de los revisores: sólo seis revistas (7,6%) lo hacen. Se destacan de manera positiva las prácticas del *Journal of Clinical Psychiatry* para quien el «Peer review is essential (...), and each year, those peer reviewers who have carried the heaviest load and reviewed the greatest number of manuscripts are recognized as member's of the Journal's Circle of Honor. The Circle of Honor is the *Journals's* acknowledgment of the indispensable contribution—the dedication, scholarship, and scientific rigor – generously donated by these individuals» y de la revista *MIS Quarterly* donde existe el «Award-Winning Reviewers». En la investigación llevada a cabo por la ALPSP/EASE (2000), se presentó el reconocimiento de los evaluadores en la revista como la práctica mencionada por más del 40% de los encuestados. El resto de las revistas que informan sobre práctica afirman que publican una lista de todos los revisores.

Por último, las revistas nada dicen acerca de la «Evaluación de la calidad de los revisores». Sin embargo, se verifica en los resultados del estudio realizado por Ware (2008) que «sólo el 28% de los editores ofrece un *feedback* a los revisores sobre la calidad de sus comentarios y el 24% de los editores declara que ofrece un *feedback*». De acuerdo con Delgado y otros (2007), las revistas deben expresar si se evalúan de alguna forma las opiniones expresadas por los revisores. Si lo hacen, deberían indicar quién está evaluando y cuáles son los factores a tener en cuenta: la calidad del contenido, rapidez, etc.

3.3. Resultados según disciplinas

A fin de visualizar las posibles diferencias que existen en las políticas y prácticas editoriales de *peer review* entre las disciplinas estudiadas se ha elaborado la tabla VI, donde se constata de forma general cómo las revistas de Humanidades presentan una menor información que las de Ciencias Sociales. Mientras que el número de medio de parámetros declarados en Humanidades es de 6 en Ciencias Sociales es de 10. Por disciplinas, destacan negativamente Bellas Artes y Literatura, Derecho y Sociología, y positivamente Psicología, Economía, Documentación e Historia.

Como ya se ha venido concluyendo en páginas anteriores, este estudio muestra resultados similares a los llevados a cabo por grupos internacionales de investigación que estudian y describen los hábitos de la publicación científica en

TABLA VI

Número y porcentaje de los parámetros informativos declarados por disciplinas científicas sobre las políticas editoriales de peer review por 79 revistas de Humanidades y Ciencias Sociales

	N.º de revistas analizadas	N.º medio de parámetros declarados	Porcentaje medio de parámetros declarados
Arte	7	1,7	5,7
Filosofía y Teología	6	5,8	19,4
Historia	5	8,8	29,3
Humanidades, General	1	8,0	26,7
Lingüística	2	5,5	18,3
Literatura	10	3,5	11,7
Total Humanidades	31	5,6	18,5
Ciencia Política, de administración y gestión	5	10,6	35,3
Ciencias Económicas	4	9,8	32,5
Ciencias Jurídicas	2	6,5	21,7
Ciencias Sociales, General	2	13,0	43,3
Comunicación y Documentación	2	11,5	38,3
Educación	3	9,7	32,2
Geografía y Urbanismo	8	8,8	29,2
Psicología y Ciencias de Comportamiento	13	10,1	33,6
Sociología y Ciencias Afines	9	7,8	25,9
Total Ciencias Sociales	48	9,7	32,5

las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales (Informe de la *British Academy*, 2007) así como con los resultados de las encuestas desarrolladas y aplicadas a la comunidad académica con el fin de analizar sus políticas, prácticas y comportamientos frente a la revisión por expertos en revistas. Ponemos de relieve en este contexto los estudios realizados en los EUA por la *Association of Learned and Professional Society Publishers* (ALPSP), en el Reino Unido por la *British Academy* y en España por Adelaida Román y otros.

En resumen, los estudios en todo el mundo presentan un diagnóstico muy similar al estudio de las políticas y prácticas internacionales de gestión editorial, como el sistema utilizado para la selección de originales y la existencia o no de un sistema de revisión científica en Humanidades y Ciencias Sociales, por especialidades.

4. Conclusiones

Aunque existe una tendencia a que las normas de la ciencia en la comunicación científica van formalizándose cada vez más en las áreas de *Ciencias Sociales* y *Humanidades*, las diferencias entre las publicaciones tienden a ser grandes en muchas disciplinas. Las revistas de Humanidades y Ciencias Sociales reflejan la heterogeneidad en la naturaleza de la investigación y en los hábitos de publicación de los investigadores. En el análisis que se efectuó a las revistas internacionales de estas dos áreas, se pretendía presentar los principales procedimientos seguidos por estas publicaciones en su evaluación de los originales por los expertos y, en paralelo, extraer algunas conclusiones que podrán servir como una reflexión para los editores e investigadores de estos campos científicos. Como conclusión general, se puede decir que las revistas internacionales en su conjunto ofrecen poca información y poco detallada de sus políticas y prácticas editoriales de *peer review*, lo que nos lleva a afirmar que un gran número de revistas, especialmente las de Humanidades, no siguen las normas internacionales más comunes adoptadas para regular la comunicación científica. Se evidencia que los editores de revistas científicas de Ciencias Sociales (32,5%) son más transparentes y prolijos en sus declaraciones que los de las revistas de Humanidades (18,5%), al declarar explícitamente en sus instrucciones a los autores las políticas y prácticas editoriales de evaluación de los manuscritos. En las Humanidades, así como muchas revistas no presentan instrucciones para los autores, tampoco presentan un nivel adecuado de información. Pero ha sido posible demostrar que las revistas examinadas adoptan procedimientos similares en aspectos como: la realización de una pre-evaluación de los originales antes de su envío a los revisores; la adopción del tipo de sistema de revisión de tipo ciego para el autor y el evaluador (*double blind peer review*); la utilización de criterios para la aceptación de manuscritos en la forma y contenido de los originales; el procedimiento para la selección de los revisores (quién); la utilización de criterios comunes para la selección de los revisores para fijar las responsabilidades y funciones de los revisores; el número de revisores utilizados; y la notificación a los autores de la decisión definitiva. Las diferencias observadas se relacionan más con aspectos como la devolución de los manuscritos rechazados; la notificación a los autores de la decisión provisional; el procedimiento de comunicación con los revisores; los plazos de remisión de la opinión del evaluador; el formulario de evaluación que deben cumplir revisores (el formato de la opinión).

Dado este contexto, es evidente que las políticas y prácticas editoriales de *peer review* de estas revistas necesitan ponerse al día con los patrones institucionalizados de divulgación científica. Así, en busca de un futuro mejor para estas publicaciones, según lo recomendado por Delgado y otros (2007), las revistas en cuestión deben emprender una mejora mediante la adopción de las siguientes medidas:

1. Deben definir claramente lo que es la revisión editorial y el sistema de revisión por expertos, no siendo suficiente declarar que tienen una revi-

sión editorial, sino también el sistema de revisión y los criterios de evaluación de los artículos deben ser descritos de la forma más transparente posible, siguiendo los siguientes términos: sistema de revisión científica aplicada (anónimo - ciego o doble ciego), externa o confidencial; el número de revisores contratados por artículo; cómo es la selección de los revisores; los criterios que los revisores tendrán que tener en cuenta a la hora de revisar los artículos; informar a los revisores de los plazos para la revisión; y publicación de guías e instrucciones para la evaluación utilizados por los revisores. Así que, inmediatamente, recomendamos:

- Implementar la revisión sistemática de todos los artículos recibidos, es decir, que todos los artículos adquiridos por las revistas, sin excepción, sean sujetos a revisión por parte de un miembro del Consejo de Redacción de la revista. Por lo tanto, que exista una revisión editorial anónima de todos los artículos por expertos seleccionados *ad hoc* y fuera del equipo.
 - Creación de una base de revisores de la revista con sus áreas de especialización.
 - Elaborar un formulario para uso interno de la Redacción con todas las «pautas» prescritas por la revista para el envío y recepción de artículos para facilitar la verificación de su cumplimiento.
 - Elaborar guías con instrucciones precisas a los revisores.
 - Fijar procedimientos uniformes para satisfacer potenciales quejas de los autores.
 - Publicar a finales de cada año una lista de los revisores que representaban a la revista, lo que significa el reconocimiento público de su trabajo.
2. A medio y largo plazo, recomendamos lo siguiente: el uso de los revisores metodológicos especializados; aplicación de correctores de estilo que garanticen la corrección gramatical y, en particular, la verificación de la exactitud de los títulos, resúmenes, palabras clave y referencias bibliográficas; capacitación de evaluadores, creando cursos de evaluación crítica de investigación y, concomitantemente, a raíz de estos recursos de formación, preparar y crear recursos didácticos y pedagógicos. Debe haber una sección fija en la revista donde anualmente se presenta información sobre los análisis estadísticos de los contenidos científicos de la revista: el número de trabajos recibidos y publicados, tasas de aceptación/rechazo y, finalmente, los tiempos de publicación (recepción/aceptación, aceptación/publicación). Se debe reducir el tiempo de publicación;
 3. Implementar, a medio plazo, y así poder profesionalizar la gestión del proceso editorial de las revistas, es decir, aumentar el tiempo dedicado a la revista por el Consejo de Redacción y recompensarle, ya que una revista científica está dirigida a profesionales con un alto nivel de cualificación y frente a esta realidad, es necesario que estas revistas cuenten siempre

con el Consejo de Redacción y de evaluación eficaz, debiendo sus elementos dedicar más tiempo a las revistas y ser recompensados por eso).

De todos modos, tal vez sea hora de que algunos editores repiensen la forma cómo las contribuciones de los autores son evaluadas, especialmente aquellos que nada dicen en sus instrucciones a los autores o en sus páginas *Web* sobre sus prácticas de evaluación de originales de las revistas que editan (34 de 79 revistas en total). Un hecho que puede tener consecuencias perjudiciales no sólo para los autores y los lectores, sino también para las revistas y la propia comunidad científica.

5. Bibliografía

- Abel, R. E., y Newlin, L. W. (eds.) (2002). *Scholarly Publishing: Books, journals publishers, and libraries in the Twentieth Century*. New York: John Wiley & Sons.
- ALSP (1999). *What Authors Want: The ALSP research study on the motivations and concerns of contributors to learned journals*. Worthing, UK: ALPSP.
- Alcain, M. D., y Román, A. (2005). Hacia una valoración integrada de las revistas españolas de Ciencias Sociales y Humanas: las revistas de Psicología. *Psicothema*, 17, 179-189.
- ALSP (2002). *Authors and Electronic Publishing: The ALSP research study on authors' and readers' views of electronic research communication*. Worthing, UK: ALPSP.
- ALPSP/EASE (2000). *Current Practice in Peer Review: Results of a survey conducted Oct/Nov 2000*. [Consultado el 10 de marzo de 2011]. Disponible en: <http://www.alpsp.org/ForceDownload.asp?id=140>.
- Armstrong, J. S. (1997). Peer review for journals: evidence on quality control, fairness, and innovation. *Science and engineering ethics*, vol. 3, 63-84.
- Beyer, J. M. (1978). Editorial policies and practices among leading journals in four scientific fields. *The Sociological Quarterly*, 19, 68-88.
- Bishop, C. T. (1984). *How to Edit a Scientific Journal*. Philadelphia: ISI Press.
- British Academy. (2007). *Peer Review: the challenges for the Humanities and Social Sciences*. London: A British Academy Report. [Consultado el 20 de septiembre de 2008]. Disponible en: <http://www.britac.ac.uk/policy/peer-review.cfm>.
- Campanario, J. M. (1998). Peer review for journals as it stands today-Part 2. *Science Communication*, 19, 277-306.
- Campanario, J. M. (2002). El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (3), 166-184.
- Coe, Robert K., y Weinstocks, Irwin. (1967). Editorial policies of major economic journals. *Quarterly Review of Economics and Business*, 7, 37-43.
- Coloianini, L. A. (1994, July 13). Peer review in journals indexed in Index Medicus. *JAMA*, 272 (2), 156-158.
- Delgado López-Cozar, E.; Jiménez-Contreras, E., y Ruiz Pérez, R. (2007). *La edición de revistas científicas: directrices, criterios y modelos de evaluación*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

- Delgado López-Cózar, E., y Ruiz-Pérez, R. (2009). La comunicación y edición científica fundamentos conceptuales. En: García Caro, Concepción. *Homenaje a Isabel de Torres Ramírez: Estudios de documentación dedicados a su memoria*. Granada: Editorial Universidad de Granada, 131-150.
- Freda, M. C., y Kearney, M. (2005). An international survey of nurse editors' roles and practices. *J. Nurs Scholarsh*, 37 (1), 87-94.
- Frederickson, E. H. (ed.) (2001). *A Century of Scientific Publishing*. Amsterdam: IOS Publishing.
- Godlee, F., y Jefferson, T. (1999). *Peer Review in Medicine*. London, UK: BMJ Books.
- Hames, Irene (2007). *Peer Review and manuscript management in scientific journals: guidelines for good practice*. Malden; Blackwell, 293.
- Harnad, S. (2000, April). The Invisible Hand of Peer Review. *Exploit Interactive*, issue 05. [Consultado el 2 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.exploit-lib.org/issue5/peer-review/>.
- Institute Scientific Information (2006). *Journal Citation Report - Ranking is based on your journal and sort selections*. [Consultado el 15 de enero de 2008]. Disponible en: <http://admin-apps.isiknowledge.com/JCR/JCR>.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (1990) Guarding the guardians. Research on editorial peer review. *JAMA*, 263, 1317-1441.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (1994). The Second International Congress on Peer Review in Biomedical Publication. *JAMA*, 272, 79-174.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (1998). The Third International Congress on Biomedical Peer Review. *JAMA*, 280, 203-306.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (2002). The Fourth International Congress on Peer Review in Biomedical Publication. *JAMA*, 287, 2759-2871.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (2003). Fifth International Congress on Peer Review and Biomedical Publication: Call for Research. *JAMA*, 289, 1438.
- International Congress on Peer Review and Biomedical Publication (2007). The Sixth International Congress on Peer Review and Biomedical Publication. *JAMA*, 298, 2420-2421.
- Kronick, D. A. (1990). Peer review in 18th-century scientific journalism. *JAMA*, 263, 1321-1322.
- Lock, S. (1985). *A Difficult Balance: Editorial peer review in medicine*. London, UK: Nuffield Provincial Hospitals Trust.
- Meadows, A. J. (1974). *Communication in Science*. London, UK: Butterworths.
- Meadows, A. J. (1998). *Communicating Research*. San Diego: CA; Academic Press.
- O'Connor, M. (1978). *How to Copyedit Scientific Books & Journals*. Baltimore; William & Wilkins.
- Peters, D. P., y Ceci, S. J. (1982). Peer-review practices of psychological journals: The fate of published articles, submitted again. *The Behavioral and Brain Sciences*, 5, 187-195.
- Román Román, A.; Vázquez Valero, M., y Urdín Camino, C. (2002). Los criterios de calidad editorial Latindex en el marco de la evaluación de las revistas españolas de humanidades y ciencias sociales. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 25 (3), 286-307.

- Román Román, A., y Alcain Partearroyo, M. D. (2005). Las revistas españolas de Prehistoria y Arqueología en el entorno de un sistema de valoración integrada. *Trabajos de Prehistoria*, 62 (2), 7-23
- Speck, R. L. (1993). *Publication Peer Review: An Annotated Bibliography*. Westport, Connecticut: Greenwood Press.
- Thomson Reuters (2006). *Journal Citation Index*.
- Urdín Camino, C.; Vázquez Valero, M., y Román Román, A. (2003). Los criterios de calidad editorial Latindex en el marco de la evaluación de las revistas españolas de ciencia y tecnología. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 26 (1), 56-73.
- Ware, M., y Monkman, M. (2008). Peer review in scholarly journals: perspective of the scholarly community – an international study. *Publishing Research Consortium*. [Consultado en noviembre de 2009]. Disponible en: <http://www.publishingresearch.net/documents/PeerReviewFullPRCReport-final.pdf>.
- Weller, A. C. (1995). Editorial Peer Review: research, current practices, and implications for librarians. *Serial Review*, vol. 21 (1), 53-65.
- Weller, A. C. (2001). *Editorial Peer Review: Its strengths and weaknesses*. Silver Spring: MD; American Society for Information Science and Technology.
- Wilkes, M. S., y Kravitz, R. L. (1995). Policies, practices, and attitudes of North American medical journal editors. *Journal of general internal medicine*, vol. 10 (8), 443-450.
- Ziman, J. (1968). *Public Knowledge*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Zuckerman, H., y Merton, Robert. (1971). Institutionalized patterns of evaluation in science: institutionalization, structure and functions of the referee system. *Minerva*, 9, 66-100.

El papel de las bases de datos institucionales en el análisis de la actividad científica de las universidades

Daniela de Filippo*, Elías Sanz-Casado*, Cristóbal Urbano Salido**,
Jordi Ardanuy**, Isabel Gómez-Caridad***

Resumen: Ante las dificultades que tienen las universidades para conocer con precisión la actividad científica que realizan, debido fundamentalmente a la ausencia de fuentes de información nacionales e internacionales que reúnan de manera exhaustiva toda su producción investigadora, se propone la utilización de las bases de datos institucionales producidas por la propia universidad. Para ello, se ha realizado una amplia encuesta a las universidades españolas, con el fin de conocer la existencia o no de estas bases de datos en cada una de ellas, así como determinar su interés y utilidad en aquellas universidades que ya las tenían. Asimismo, se realizó un análisis en profundidad de la información contenida en las bases de datos institucionales de dos universidades, la Universitat de Barcelona y la Universidad Carlos III de Madrid. Los resultados obtenidos han permitido conocer la situación de este tipo de recurso de información en el sistema universitario español, así como la capacidad que brinda para determinar con precisión las características de la investigación en las universidades y la posibilidad de realizar perfiles científicos de cada una de ellas. Finalmente se aporta una serie de recomendaciones para la mejora de este recurso institucional.

Palabras clave: bases de datos institucionales, evaluación científica, universidades, indicadores.

The role of institutional databases in the analysis of universities' scientific activity

Abstract: *Given the difficulties faced by universities for precisely gauging their scientific activity, due mainly to the lack of comprehensive national and international information sources containing all their research output, we propose the use of the universities' own institutional databases. An extensive survey of Spanish universities was performed, in order to discover which universities have these databases and to determine their potential interest and usefulness. Also, an in-depth analysis was performed of the information*

* Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Laboratorio de Estudios Métricos de la Información (LEMI). Universidad Carlos III de Madrid. Unidad Asociada IEDCYT-LEMI. CSIC-Universidad Carlos III de Madrid. Correo-e: elias@bib.uc3m.es; dfilippo@bib.uc3m.es.

** Departament de Biblioteconomia i Documentació. Universitat de Barcelona. Correo-e: urbano@ub.edu; jordi_ardanuy@ub.edu.

*** Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). (CSIC). Unidad Asociada IEDCYT-LEMI. Correo-e: isabel.gomez@cchs.csic.es.

Recibido: 23-09-2010; aceptado: 03-12-2010.

contained in the databases of two universities, the University of Barcelona and the Carlos III University of Madrid. The results obtained reveal the state of these information resources in the Spanish university system as well as their ability to accurately determine the characteristics of research carried out in the universities and to prepare scientific profiles of each. Finally we provide several recommendations for improving this institutional resource.

Keywords: *Institutional databases, scientific evaluation, universities, indicators*

1. Introducción

En general las publicaciones constituyen una de las principales vías de comunicación para transmitir los resultados de la investigación. En el ámbito de las universidades, además, existen otros mecanismos para difundir el conocimiento, como son la enseñanza formal, la movilidad de alumnos y docentes y la producción de resultados tecnológicos. El desarrollo de los medios de comunicación electrónica también ha contribuido a la difusión de conocimiento, mejorando la accesibilidad a diferentes archivos y documentos y promoviendo la visibilidad de los resultados de investigación.

Las bases de datos bibliográficas internacionales, como el *Web of Knowledge* (WOK) y más recientemente Scopus, han sido ampliamente usadas como fuentes para analizar los resultados científicos de las Universidades, evaluar su productividad y producir indicadores bibliométricos (van Raan, 2004; Bonaccorsi y otros, 2007). Estas bases de datos se han mostrado eficaces en el análisis de publicaciones académicas destinadas a una audiencia internacional, principalmente de habla anglófona (Laredo, 2003) y en el estudio de la producción de grandes unidades como países, instituciones y áreas de investigación. Asimismo, la inclusión de indicadores de citación las ha posicionado como instrumentos poderosos para trazar un mapa de la ciencia, su evolución y dinámica (van den Besselaar y otros, 2007). A pesar de estas ventajas, su utilización ha sido criticada con frecuencia debido a las limitaciones que presentan en cuanto a sesgo temático a favor de la ciencia básica, lingüístico hacia las publicaciones en lengua inglesa y a las dificultades para los estudios a nivel micro. Estudios previos también subrayan la cobertura limitada de publicaciones que no sean artículos de revista, como libros, informes, comunicaciones, tesis, así como de publicaciones en lenguas nacionales diferentes del inglés (Hicks, 2004). Algunos de estos tipos de publicaciones, aunque no inciden en la visibilidad internacional de una universidad, tienen gran importancia en el caso de instituciones con orientación regional o nacional y constituyen una importante vía de interacción de la academia con la administración y las PYME.

Las limitaciones de las bases de datos bibliográficas internacionales resultan mucho más evidentes cuando se utilizan estas fuentes para el análisis bibliométrico en las Ciencias Sociales y Humanidades (Gómez y otros, 2009; Hicks, 2004; Nederhof, 2006; Iribarren y otros, 2009). Aun cuando estas áreas están integradas

por un conjunto heterogéneo de disciplinas, pueden ser caracterizadas por algunos rasgos comunes, como las preferencias por la difusión de los resultados científicos en ciertos tipos documentales —distintos a los artículos de revista— principalmente publicados en lenguas nacionales y con una orientación más local.

Con el objetivo de conseguir una visión más completa de la actividad científica de las universidades, se ha explorado el empleo de otras fuentes para desarrollar indicadores capaces de caracterizar sus resultados de investigación como son: bases de datos de currícula, catálogos de acceso público en línea (OPAC) y otras bases de datos públicas, como Google, sistemas de archivo abiertos o bases de datos disciplinares gratuitas como Medline (Cañibano y Bozeman, 2009; Lepori y otros, 2008; Torres Salinas y Moed, 2009). Otra iniciativa interesante son los repositorios institucionales en acceso abierto (Open Access) creados por universidades en el marco de la Declaración de Berlín. El objetivo principal de estos archivos es permitir la difusión y la disponibilidad de producción científica de interés, tanto para el colectivo científico como para un público más amplio. Estas bases de datos incluyen diversos tipos de publicaciones: artículos, capítulos de libro, conferencias, documentos de trabajo, tesis doctorales y otros tipos documentales denominados globalmente «literatura gris». Las universidades han ido implantando estos repositorios de acceso abierto, pero todavía están en una fase inicial, con frecuencia con escaso contenido, en parte debido a problemas de *copyright* y al desconocimiento que aún tiene el profesorado sobre el interés de estos repositorios para aumentar la visibilidad de su investigación.

Finalmente, también las bases de datos de gestión interna y evaluación de las actividades de investigación de las instituciones de enseñanza superior son importantes fuentes para evaluar las publicaciones. En España fue la Universitat de Barcelona la primera en crear una completa base de datos institucional con un primer objetivo de gestión interna (Bellavista y otros, 1992). Actualmente, una gran parte de las universidades españolas disponen de bases de datos internas más o menos desarrolladas, que han adoptado distintas estructuras. Destacan, entre otros, el sistema GREC, desarrollado por la Universitat de Barcelona y que siguen otras universidades catalanas; UNIVERSITAS XXI, empleado en la Universidad Carlos III de Madrid así como en otras 10 universidades españolas; Fénix utilizado por la Universidad Politécnica de Catalunya y otras universidades catalanas que no usan GREC; y el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), desarrollado por la Consejería de Ciencia, Investigación y Empresa de la Junta de Andalucía para regular la actividad investigadora de las instituciones y grupos de investigación.

Las bases de datos institucionales han sido concebidas para dar respuesta a diferentes situaciones, como son: la mejora de los procesos de evaluación institucionales, la recogida de datos completos sobre publicaciones, la supervisión interna de las actividades de los Departamentos, el aumento de la difusión y visibilidad del conocimiento producido por la universidad. Aunque pueden presentar limitaciones debido al intenso debate que generan temas relacionados con

la propiedad intelectual de los productos, sin embargo contienen información muy exhaustiva sobre las actividades de publicación de la universidad y a menudo estos datos están vinculados con otros sobre personal, financiación, proyectos de investigación, etc.

Todos los actores del proceso de investigación y sus productos, es decir artículos, libros, informes, conferencias, tesis, y la diversidad de comunidades de investigación dentro de las instituciones académicas, sus comportamientos y prácticas, pueden ser «representados» a través de los archivos institucionales. Además, las bases de datos institucionales pueden hacer visible la actividad científica que va más allá de la publicación tradicional, y que refleja la transferencia de conocimiento a la sociedad. La difusión de productos como software que está en la frontera entre publicaciones y resultados tecnológicos; u otros como artículos de prensa, documentos de trabajo, cartas, material educativo, sólo son posibles a través de estas fuentes, que se presentan como poderosas herramientas para transmitir los resultados científicos producidos en las instituciones de enseñanza superior.

Teniendo en cuenta la importancia del uso de las bases de datos institucionales de las universidades como fuente para la obtención de indicadores de una actividad científica amplia y variada, recientemente se ha desarrollado el proyecto europeo UNIPUB (*Methodologies for the characterization of the publication output of higher education institutions using institutional databases*), dentro de la red de excelencia PRIME (*Infrastructures on Policies for Research and Innovation in the Move towards the European Research Area*). El objetivo de dicho proyecto es valorar la utilidad de las bases de datos institucionales para la construcción de perfiles de actividad de las diferentes universidades, tanto a nivel global de la propia institución como por área científica. No se trata de evaluar u obtener indicadores de «resultados» sino intentar, a través de estas bases de datos, recoger información que permita conocer otros aspectos de la actividad de las universidades, como la transferencia de conocimiento a la sociedad, su orientación local o internacional, el tipo de conocimiento producido (básico, aplicado, tecnológico, educativo, divulgativo) la colaboración con diferentes actores y el uso que hacen de esta información diferentes usuarios: políticos, gestores, docentes-investigadores, y público en general.

El equipo del proyecto UNIPUB ha estado compuesto por 5 grupos de investigación: CERIS del Consiglio Nazionale di Ricerca (Italia), la Università della Svizzera Italiana (Suiza), el IEDCYT, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España) y las universidades Carlos III de Madrid y Universitat de Barcelona, ambas también españolas.

El estudio empírico se desarrolló seleccionando para el análisis las bases de datos utilizadas por dos universidades de cada uno de los países participantes: por España la Universidad Carlos III de Madrid y la Universitat de Barcelona, por Italia la Università degli Studi di Milano Bicocca y la Università degli Studi di Napoli Federico II, y por Suiza la Università della Svizzera Italiana y la Universidad de Zurich (Reale y otros, 2009a). En este trabajo presentamos una parte de los resultados correspondientes a la participación española.

2. Objetivos

Los objetivos que se persiguen en este estudio son, por un lado, determinar la importancia, características y uso de las bases de datos institucionales de las universidades españolas a través de una encuesta enviada a los responsables de las OTRI (Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación), y por otro, conocer los indicadores de actividad científica que se pueden obtener de estas bases de datos, tanto a nivel general de la universidad como por áreas temáticas, que permitan identificar sus perfiles de actividad de acuerdo con sus misiones, objetivos y orientación regional/nacional/internacional. Estos indicadores se calcularán sobre dos universidades, la Universitat de Barcelona (UB) y la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

3. Metodología

3.1. Encuesta a universidades

Se redactó un cuestionario con el que se pretendía conocer, en primer lugar, la existencia o no de base de datos (BD) institucional de actividades de investigación realizada en las universidades, así como su origen, objetivos, usuarios, información que contiene, y también sus limitaciones. Dicha encuesta (en anexo) se envió a las 48 universidades públicas españolas, y concretamente a las OTRI de cada universidad, entre los meses de mayo y junio de 2009, repitiéndose el envío en septiembre. La tasa de respuesta obtenida fue del 38%.

3.2. Aspectos de la investigación que se pueden detectar a través de las bases de datos institucionales

Para el estudio en profundidad de las bases de datos institucionales se eligieron dos universidades de diferentes características: una con una trayectoria centenaria, grande y generalista, la Universitat de Barcelona (UB), y otra con 20 años de existencia, pequeña y especializada en Ciencias Sociales, Humanas e Ingeniería, la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). Ambas universidades emplean respectivamente GREC y UNIVERSITAS XXI para gestionar sus bases de datos institucionales. La buena cobertura de los datos relacionados con las actividades de investigación (más del 70% en ambos casos, según la información aportada por los responsables de la OTRI de cada universidad), así como la actualización permanente de la información, han sido características muy valiosas a la hora de seleccionar las unidades de análisis.

GREC es una herramienta informática desarrollada por la UB que consta de diversas bases de datos (CV, proyectos, publicaciones). Se inició en 1987 como plataforma para la gestión, seguimiento y evaluación de la actividad científica

(Bellavista y otros, 1992). **UNIVERSITAS XXI** es una plataforma para la gestión de recursos y actividades de la universidad, creada por OCU (Oficina de Cooperación Universitaria) y estructurada en 10 módulos, uno de ellos, «Universitas XXI Investigación», está dedicado a recoger toda la investigación realizada por el profesorado de la Universidad. En ambos casos, los resultados de la actividad investigadora los introducen los profesores, pero mientras que en el caso de la UB es la OTRI la responsable de supervisar el contenido, en la UC3M lo validan los departamentos. Existen diversos niveles de acceso: el del profesorado, que accede a sus propios datos; los gestores, normalmente de la OTRI, que acceden a toda la información para su análisis; los administradores (el equipo informático) que tiene todo el acceso, puede modificar y analizar resultados. Los usuarios externos sólo acceden a parte de la información, con frecuencia presentada como Memoria Anual, que recoge las principales actividades científicas.

Ambas bases de datos contienen *inputs* y *outputs* de investigación acerca de: artículos de revista, libros, capítulos de libro, comunicaciones a congresos, tesis, documentos de trabajo, actividades de difusión, movilidad, proyectos y financiación, patentes, cursos, etc. En este momento no se dispone del texto completo de las publicaciones, aunque se prevé en un futuro inmediato enlazarlas con un repositorio institucional. Se recogen los nombres de todos los autores, y se relacionan con bases internas de gestión de recursos humanos. En el caso de autores externos no figuran sus centros de trabajo, lo cual impide el estudio de redes de colaboración.

En este estudio se trabaja sobre el período 2005-2006. Las bases de datos proporcionan la información a nivel de departamento, pero se han reagrupado los departamentos en 10 áreas temáticas de acuerdo con la clasificación de la OST (Rapport de l'OST 2008) para la presentación de los indicadores. Dadas las diferencias de tamaño entre ambas universidades estudiadas, se analiza la población total de UC3M (26 departamentos) y una selección de 29 departamentos de los 106 de la UB, que representan a todas las áreas científicas OST. Si bien es cierto que dentro de cada departamento pueden existir grupos cuya actividad científica puede diferir de la del departamento en general, en este trabajo se ha seguido este criterio para poder conocer las «tendencias» por grandes áreas temáticas y poder hacer estudios comparativos, evitando así un estudio micro que se alejara de los objetivos del presente proyecto.

Se obtuvieron los siguientes indicadores:

1. Producción científica por tipo documental y área, basada en 5 tipos de documentos: artículos, libros, capítulos de libro, contribuciones a congresos y otros (incluye tesis, documentos de trabajo, productos multimedia).
2. Productividad. Producción científica total por profesor (EJC) y área temática.
3. Orientación nacional/internacional de la producción científica (excluyendo «otros»). Se tiene en cuenta el idioma, país de edición y ámbito nacional/internacional de la publicación. Todo ello se realizó por área científica.

4. Tamaño de los equipos de investigación. Colaboración entre autores por área científica. Se cuantifica el número de autores que firman las publicaciones.
5. Comunidad de referencia a la que se dirige la publicación o principal grupo de usuarios: orientación académica o profesional. Se asignan a la comunidad científica los artículos, libros, capítulos de libro y tesis; a la comunidad profesional o a la sociedad las comunicaciones a congresos, documentos de trabajo y artículos en la prensa. En este sentido, y respecto a la asignación de los congresos al ámbito profesional, somos conscientes de la distinta tipología de los mismos, y que un determinado porcentaje de ellos estaría más vinculado con la orientación académica. Una asignación más precisa requeriría realizar la clasificación de las publicaciones de manera individual.

Mediante el apoyo de herramientas externas a las bases de datos institucionales, se ha tratado de determinar para los artículos de revista dos características importantes: su carácter básico o aplicado, y si tienen o no evaluación por pares. Para el primer caso se ha empleado una clasificación de las revistas del *Science Citation Index (SCI)* y *Social Sciences Citation Index (SSCI)* realizada por la *National Science Foundation* (iPIQ, 2008) que distribuye las revistas en 4 niveles (del 1 al 4), siendo 1 muy aplicado y 4 muy básico.

Para determinar si se trata de revistas que utilizan el filtro de la evaluación por pares como medida de control de calidad no se dispone de información fiable en las bases de datos institucionales. Como primera aproximación se empleó el *Journal Citation Reports (JCR)* de Thomson Reuters elaborado a partir del SCI y del SSCI, considerando que todas las revistas que analizan están empleando el *peer review*.

4. Resultados

4.1. Resultados de la encuesta

Se enviaron 48 cuestionarios y se obtuvo una tasa de respuesta del 38%. Entre las universidades que respondieron las había generalistas, especializadas y politécnicas, con diferentes sistemas de gestión de sus BD institucionales. Sin embargo, la distribución geográfica de las 19 universidades que respondieron se concentró fundamentalmente en Cataluña y Madrid; de Andalucía sólo se obtuvo respuesta de un único centro y ninguna de Aragón (figura 1).

A la pregunta de si dispone de base de datos institucional, la inmensa mayoría respondió afirmativamente, sólo en un caso la respuesta fue negativa. El origen de dichas bases de datos fue en más del 80% una iniciativa interna de la institución, y su objetivo principal la gestión y evaluación de las actividades de investigación. La base de datos más antigua la implantó la Universitat de Barce-

lona en 1987, mientras que la mitad de las universidades que contestaron la encuesta las desarrollaron con posterioridad al año 2003. Los sistemas de gestión empleados son, en su mayoría, GREC y UNIVERSITAS XXI. A partir de 2004 la cobertura de las BD se considera «media» o «alta».

El uso más frecuente que se da a las bases de datos institucionales es para la gestión (100%), seguimiento (89%) y evaluación (78%) de las actividades de investigación. El objetivo de fomentar la visibilidad de la universidad lo señaló el 67% de las respuestas.

FIGURA 1

Distribución de las respuestas al cuestionario



El acceso a la información recogida en estas BD varía en función del tipo de usuario: para los gestores de los servicios de investigación de las universidades el acceso es total, para los profesores es parcial, y también parcial para las agencias de financiación y usuarios externos. Cada tipo de usuario tiene intereses diferentes: mientras los gestores de la universidad utilizan las BD para la evaluación *ex post* (78%) y la gestión (94%), los profesores la emplean para la elaboración de sus CV y para dar visibilidad a los resultados de su investigación.

La actualización de la base de datos recae, en general, en cada profesor, y no tiene fecha fija sino que es permanente. También se señala la necesidad de validación de los datos por parte del responsable de la BD. Las limitaciones no se consideran importantes, destacando las limitaciones técnicas y las que derivan de la actualización, falta de depuración de los datos y control de calidad.

Respecto de la cobertura, todas las BD recogen información bibliográfica sobre artículos de revista, libros, capítulos de libro, actas de congresos, documentos de trabajo y tesis doctorales. En general, la cobertura de las BD oscila entre el 60% y 70% de los resultados de investigación de las universidades. Se incluye el nombre de todos los autores: si se trata de autores pertenecientes a la universidad se dispone de información general adicional, cosa que no ocurre con los autores externos. Las universidades que emplean UNIVERSITAS XXI y GREC también recogen información de proyectos, contratos, financiación y otras actividades, tanto del profesorado de forma individual como de los grupos de investigación. Es posible interrelacionar esta información acerca de actividades de investigación con otras BD de los profesores, en las que figuran edad, sexo, categoría profesional y especialidad.

En cuanto a los proyectos de futuro declarados por las universidades, en algunas instituciones se contempla la creación de un repositorio de acceso abierto vinculado a esta BD, mientras que en otras existe la intención de relacionar la BD con otras herramientas para la gestión de proyectos y la elaboración de CV adaptados a las exigencias de las diversas convocatorias nacionales e internacionales (en el caso de GREC algunas de estas propuestas ya están vigentes). Destaca por su interés la propuesta de una universidad politécnica que ya conecta la BD con otros ficheros de personal y salarios, junto con algunos análisis comparativos orientados a personal de la universidad y colaboradores externos. La mayoría de las universidades que contestaron la encuesta tienen la intención de ampliar la difusión para dar a conocer a las empresas los recursos tecnológicos de la propia Universidad a través de plataformas web adecuadas.

4.2. Indicadores de actividad científica obtenidos

4.2.1. Producción científica

Se presentan a continuación los indicadores obtenidos de las BD institucionales de las dos universidades seleccionadas: Universitat de Barcelona (UB) y Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). El número de documentos de la UB asciende a 7.743 en el bienio 2005-2006, procedentes de los 29 Departamentos seleccionados, mientras que en el caso de la UC3M este número es de 5.946 en el mismo período.

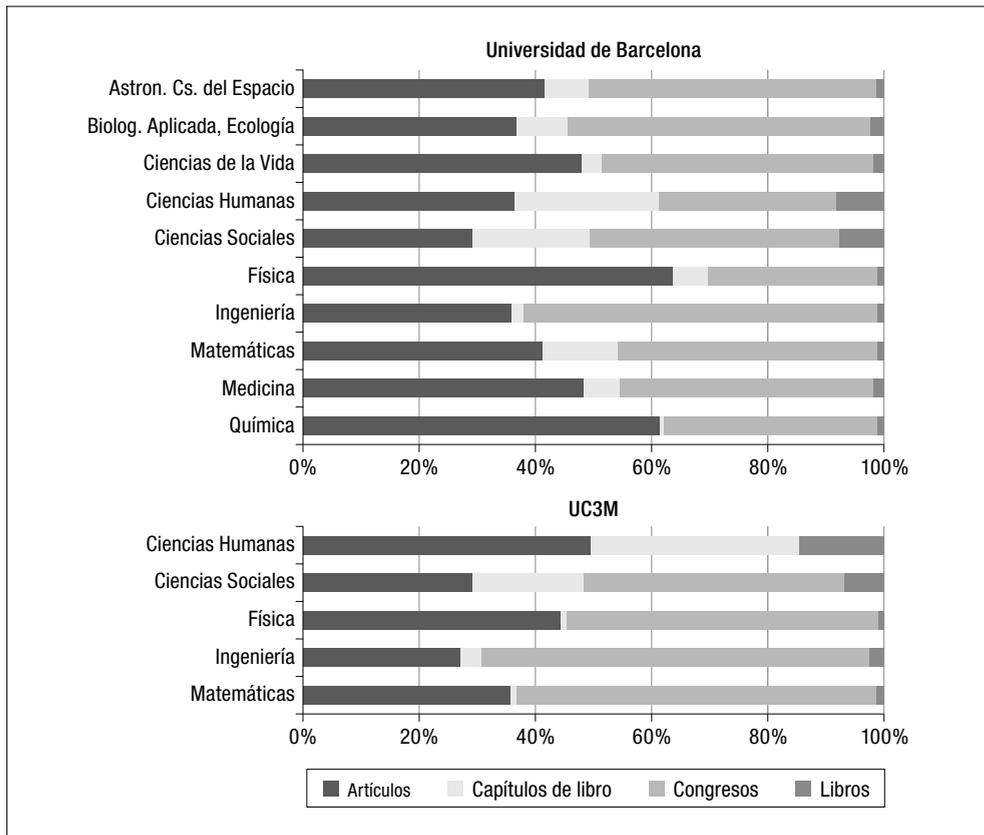
En la tabla I se observa que las publicaciones en la UB son en su mayoría artículos (41,20%), y en segundo lugar contribuciones a congresos (40,51%); mientras que la UC3M presenta un porcentaje mayor de contribuciones a congresos (51%) que de artículos (27,61%).

En la figura 2 se presenta la distribución de la producción en ambas universidades por tipo documental, agrupando la producción de los departamentos por área temática (ver Metodología). En la UB se observa el predominio de los artículos de revista en las áreas de ciencia básica. En ingeniería el mayor porcen-

TABLA I
Producción por tipo de documento

Universidad	Artículos	Libros	Capítulos de libro	Congresos	Otros	Total
Universitat de Barcelona						
Nº publicaciones 2005-2006	3.190	300	836	3.137	280	7.743
Nº publicaciones (promedio anual)	1.595	150	418	1.568,5	140	3.871,5
Porcentaje	41,20	3,87	10,80	40,51	3,62	100
Universidad Carlos III de Madrid						
Nº publicaciones 2005-2006	1.642	293	761	3.038	212	5.946
Nº publicaciones (promedio anual)	821	146,5	380,5	1.519	106	2.973
Porcentaje	27,61	4,9	12,8	51,0	3,6	100

FIGURA 2
Producción científica por tipo documental y área temática



taje corresponde a las contribuciones a congresos, mientras que en ciencias sociales y humanas destacan los libros y capítulos de libro.

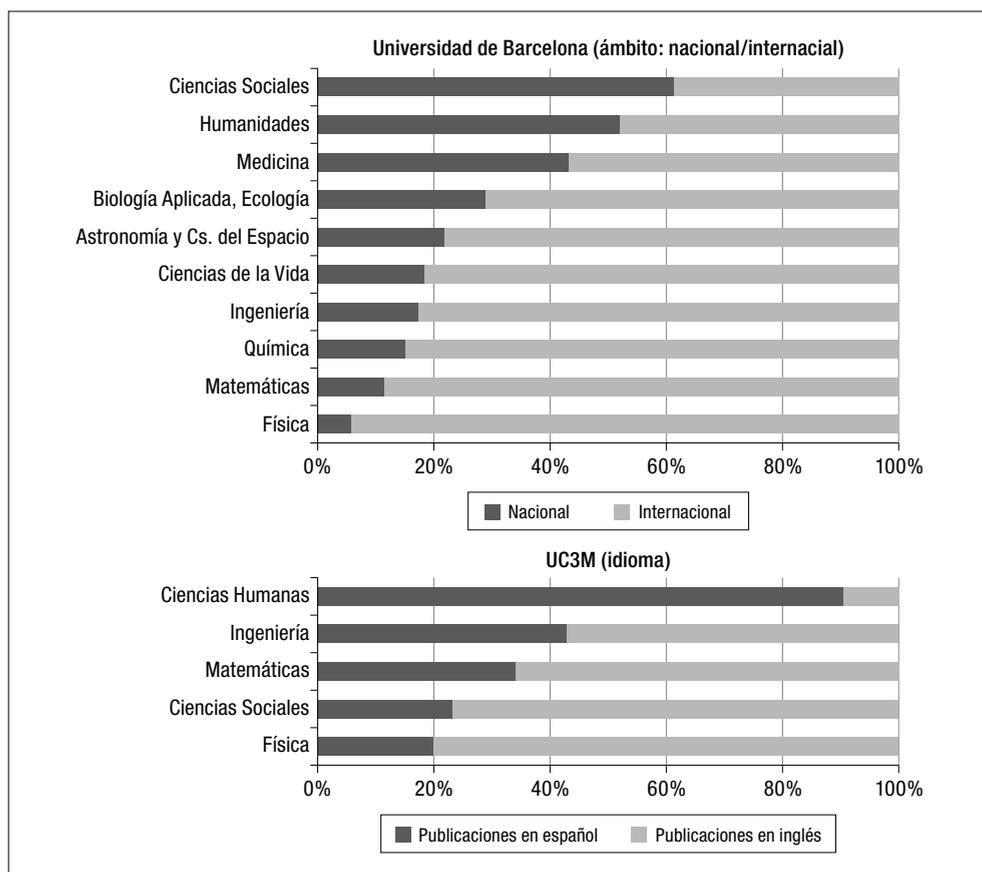
La UC3M, debido a su especialización, no tiene producción en todas las áreas. El porcentaje de congresos en ingeniería es elevado, y también en matemáticas y física, que proceden de departamentos de la Escuela Politécnica Superior. En ciencias sociales y humanidades destacan, como en el caso anterior, los libros y capítulos de libro.

4.2.2. Orientación nacional/internacional

No siempre se dispone de información acerca de los tres criterios propuestos para la clasificación de la producción según su orientación nacional/internacional: idioma, país de edición y ámbito nacional/internacional de la publicación. En el caso de UC3M sólo para artículos de revista se dispone de información acerca

FIGURA 3

Orientación nacional/internacional por área temática



de los tres parámetros. En la UB no se dispone del idioma, y sí del país de edición, así como de la orientación nacional/internacional de las publicaciones.

En la UB se muestra la orientación predominantemente internacional de las ciencias experimentales, frente al predominio de la orientación nacional en ciencias sociales y humanas (figura 3). En la UC3M se observa el predominio de las publicaciones nacionales en humanidades (basado en el idioma), frente al mayor peso de las internacionales en física y ciencias sociales.

4.2.3. Tamaño de los equipos

El estudio de la colaboración se ha realizado a través del número de autores firmantes de cada documento. En ninguna de las BD de las dos universidades se dispone de información del centro de trabajo ni del país de los colaboradores externos a la propia universidad. En la tabla II se muestra el número medio de autores por tipo de documento y área temática. En general, en ambas universidades el número más bajo de autores se observa en humanidades y ciencias sociales, mientras que el más elevado se produce en la UB en ingeniería, ciencias de la vida y medicina, mientras que en la UC3M los valores más altos se observan en ingeniería y física.

TABLA II

Número de autores por documento según área temática y tipo documental

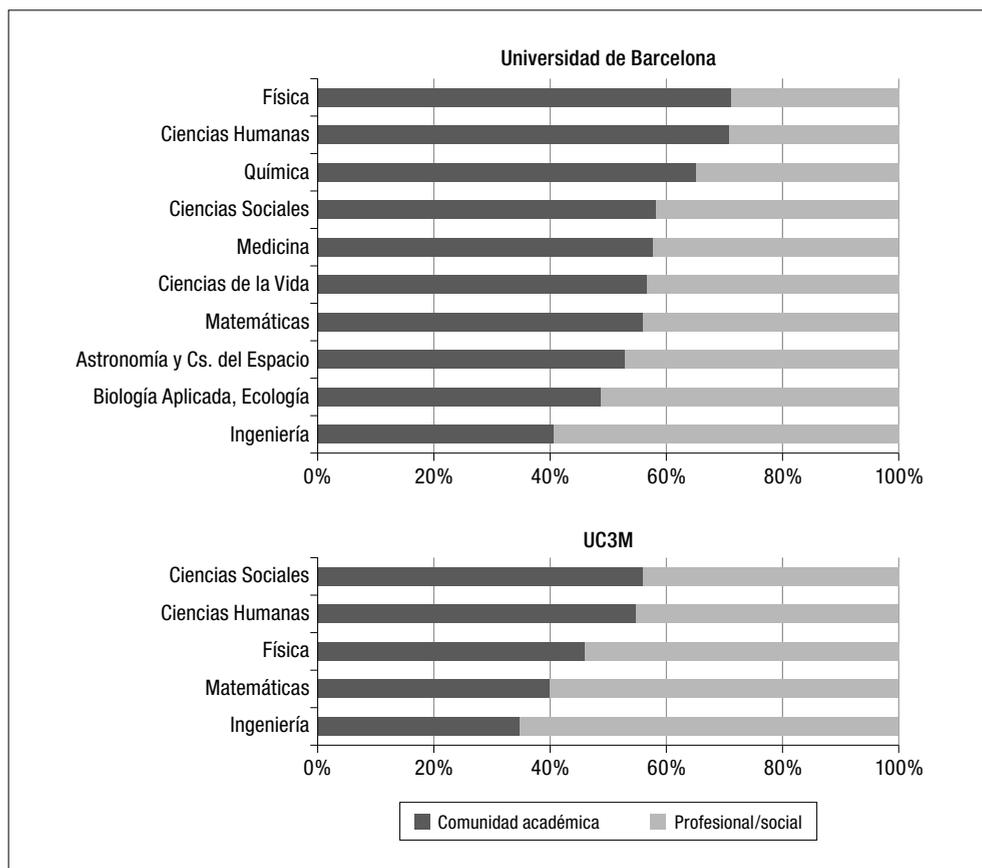
Universidad	Artículos	Libros	Capítulos de libro	Congresos	Promedio
<i>Universitat de Barcelona</i>					
Ciencias de la Vida	6,57	1,46	4,18	5,64	5,95
Investigación Médica	5,84	4,13	2,64	5,09	5,29
Biología Aplicada, Ecología	2,87	5,67	3,86	4,29	3,76
Química	5,26	3,00	3,25	4,51	4,94
Física	3,22	3,63	2,65	3,45	3,26
Astronomía y Ciencias del Espacio	4,39	2,00	4,06	3,33	3,81
Ingeniería	5,87	4,29	5,00	6,23	6,05
Matemáticas	2,69	2,00	3,55	2,52	2,72
Humanidades	1,81	1,59	1,82	1,69	1,76
Ciencias Sociales	1,82	3,67	1,60	1,93	1,96
<i>Universidad Carlos III de Madrid</i>					
Ingeniería	3,65	3,00	3,13	3,63	3,14
Humanidades	1,34	1,50	1,65	1,46	1,39
Matemáticas	2,83	1,67	2,50	2,35	2,41
Física	4,23	2,00	4,00	4,19	2,88
Ciencias Sociales	1,53	1,71	1,61	1,39	1,64

4.2.4. Comunidad de referencia

Se agrupa la producción en cuanto a la comunidad de referencia, es decir, que el destinatario de la investigación sea el sector académico o profesional/social. En la UB destacan las humanidades y la física por su orientación preferentemente académica, frente a la ingeniería en que predomina la orientación profesional (figura 4). En la UC3M se observa también que la ingeniería está más orientada a la comunidad profesional, mientras que en las humanidades y las ciencias sociales predomina la orientación académica. Sin embargo, hay que tener cierta precaución con la interpretación de estos resultados, puesto que el carácter de los congresos puede estar más orientado al mundo profesional o al académico dependiendo de la disciplina de que se trate.

FIGURA 4

Comunidad de referencia por área temática



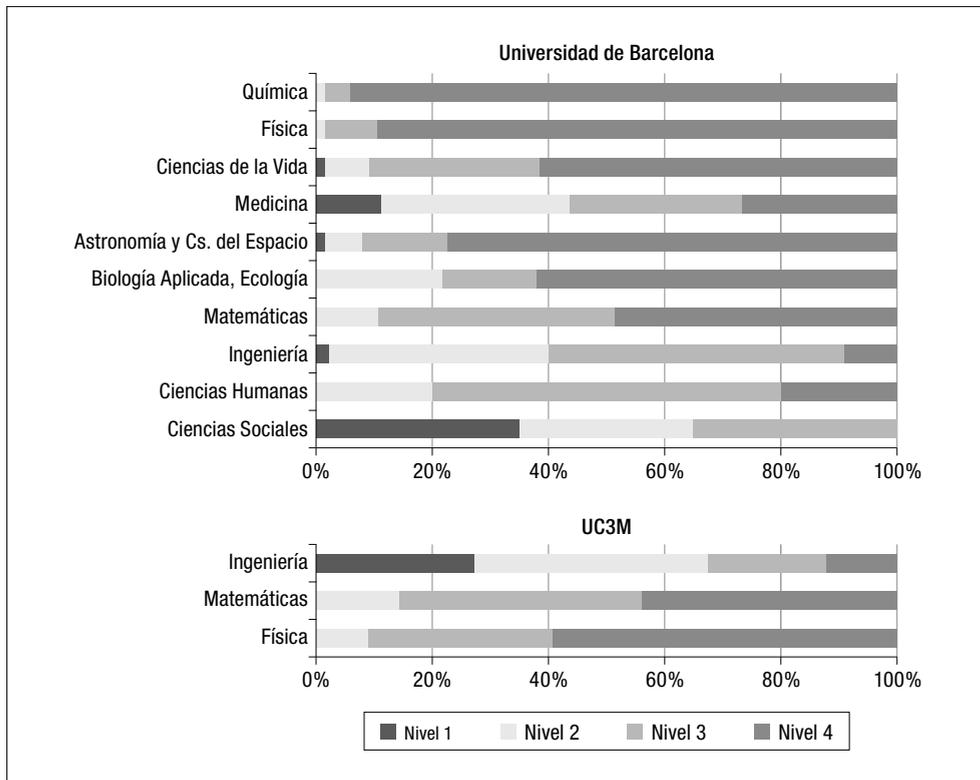
4.2.5. Carácter básico/aplicado de las publicaciones

Para la obtención de este indicador se utiliza la clasificación de revistas SCI y SSCI realizada por la *National Science Foundation*. Por ello, sólo puede aplicarse a artículos de revista cubiertos por dichas bases internacionales. En el caso de UB se aplica la clasificación aproximadamente a la mitad de los 3190 artículos totales, mientras que en UC3M sólo al 18% de los 1642 artículos de revista (tén-gase en cuenta que esta universidad no abarca las disciplinas de mayor orienta-ción internacional como las incluidas en ciencias de la vida).

En la UB se analizan 17 departamentos (de los 29 que posee esta universidad) con artículos en revistas incluidas en las bases de datos (figura 5). Las áreas de esta universidad con mayor número de artículos de investigación de nivel básico son la química y la física, mientras que el carácter aplicado se da en sociales, medicina e ingeniería. En la figura 5 se observa también el importante peso de los niveles 1 y 2 en ingeniería en UC3M frente al predominio de los niveles 3 y 4 (básicos) en física y matemáticas.

FIGURA 5

Artículos según nivel básico/aplicado, por área temática



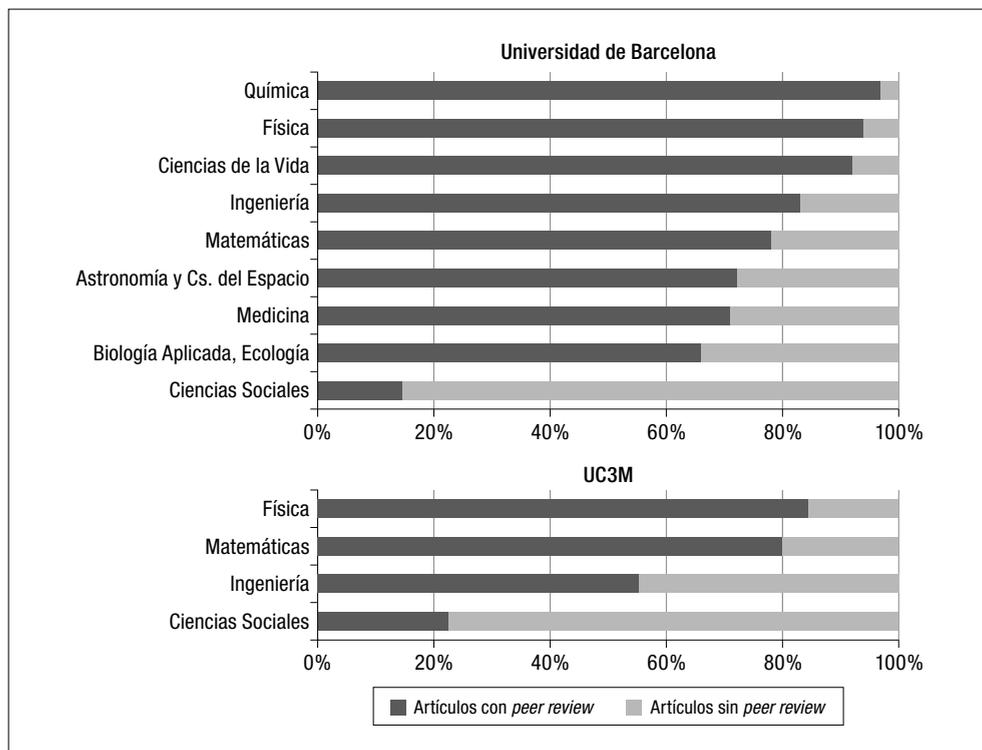
4.2.6. Existencia de un proceso de evaluación por pares

Las bases de datos institucionales no aportan información actualizada y verificable sobre este aspecto a día de hoy, por lo que en este trabajo se consideraron como revistas con sistema de evaluación por pares sólo aquellas cubiertas por el JCR de SCI y SSCI. Ha de tenerse en cuenta que el resultado real deberá ser mayor, pues hay revistas que siguen dicho proceso de selección de originales y no están cubiertas por estas bases de datos. Los artículos de humanidades publicados en revistas incluidas en A&HCI no se han considerado en este estudio ya que se trabajó con el JCR como tabla de validación de títulos.

En la UB se observa que en química, física y ciencias de la vida más del 90% de los artículos se publican en revistas SCI. En las áreas más aplicadas estos valores disminuyen, y en ciencias sociales solo alrededor del 15% de artículos están recogidos en revistas incluidas en el SSCI (figura 6). En la UC3M se observa que mientras que en física y matemáticas alrededor del 80% de sus artículos han sido publicados en revistas de JCR, en ingeniería este porcentaje disminuye hasta el 56%, y en ciencias sociales sólo alcanza algo más del 20%.

FIGURA 6

Artículos publicados en revistas cubiertas en los JCR por área temática



5. Discusión y recomendaciones

Los datos obtenidos en el estudio a nivel español, como los que resultan de la agregación de los diversos países participantes en el proyecto UNIPUB, ponen de manifiesto la utilidad de las BD institucionales para caracterizar los diferentes resultados de la investigación de las universidades, así como el amplio margen de mejora y normalización que tienen dichas BD, de cara a una mayor transparencia y comparabilidad de la actividad investigadora de las universidades.

Uno de los objetivos principales de estos instrumentos es la autoevaluación, es decir, la evaluación interna de la calidad de la investigación académica permitiendo construir «indicadores de posicionamiento» que promuevan la especialización de las universidades de acuerdo con su entorno social y geográfico (Lepori y otros, 2008). Se trata de poder situar a cada universidad en cada una de las dimensiones de su actividad, por lo que no se consideran únicamente *inputs* y *outputs*, sino también la orientación de cada universidad, su relación con el entorno a través de colaboraciones y lazos establecidos con diferentes actores. Hemos analizado diversas dimensiones, como son la orientación nacional/internacional por área temática en cada universidad, su especialización temática; el tamaño de los equipos de investigación; el tipo de conocimiento que genera (básico/aplicado); los usuarios principales de la producción científica (académicos, profesionales o la sociedad).

Según la encuesta realizada, el 95% de las universidades españolas que respondieron cuenta con bases de datos institucionales, frente al 85% de las italianas y al 83% de las suizas. Los datos de los 3 países muestran que la creación de estas BD institucionales ha tenido un importante impulso en los últimos años, especialmente a partir de 2005, y han sido desarrolladas principalmente por iniciativa propia de cada universidad. El objetivo de la creación de las BD españolas ha sido facilitar la gestión de la actividad investigadora, mientras que en países como Suiza se han desarrollado para lograr mayor visibilidad institucional con gran hincapié en la iniciativa Open Access (Reale y otros, 2009b).

Una consecuencia del origen institucional de estas bases de datos es la falta de homogeneidad de criterios entre las universidades, lo que se traduce en una cierta dificultad para obtener indicadores comunes. En la mayoría de los casos, los profesores suelen ser los encargados de introducir sus propios resultados de investigación, que no siempre están completos y validados, aunque tienden a estarlo en los años más recientes. Esta falta de consistencia de los datos se agrava con la falta de portabilidad de los mismos cuando un investigador cambia de institución, cuando participa en más de un entorno automatizado de gestión de currícula y cuando ha de presentarse a convocatorias con requisitos diversos de verificación de méritos de investigación.

Queremos poner de manifiesto el interés que presentan los indicadores de producción científica por área temática, especialmente en aquellas áreas que no son de ciencia básica y que, en consecuencia, están peor cubiertas por las BD internacionales. Las Ciencias Sociales y Humanidades difunden una gran parte

de sus investigaciones en forma de libros y capítulos de libro; en Ingeniería destaca el fuerte peso de las contribuciones a congresos, que son especialmente importantes en las áreas de ciencias aplicadas. En este sentido, a falta de la circulación de estos *outputs* de investigación en bases de datos internacionales, se plantea como fundamental la validación que, respecto a estas aportaciones, daría la conexión de las BD de gestión institucional de la investigación con repositorios a texto completo y catálogos de bibliotecas que localicen las obras, tanto en términos de transparencia como de facilitación de la evaluación cualitativa a terceros.

Sólo se hizo una primera aproximación de la comunidad de referencia a la que se orientan los resultados de investigación, y aún así se vislumbra el interés que podrían aportar estas bases de datos institucionales de cara a potenciar la tercera misión de la universidad, tanto en cuanto a su relación con el sector empresarial como con la sociedad en general. Somos conscientes de que los congresos (la tipología documental más relevante) pueden tener un carácter más orientado al mundo profesional o al académico, según la disciplina de que se trate. En ciertos casos presentan resultados preliminares que se pueden desarrollar en artículos de revista. De cualquier forma, la asignación de la orientación de los congresos sería una posible pregunta a incluir en las propuestas para mejorar las bases de datos institucionales.

En cuanto al estudio de los autores de los trabajos, cuando se trata de autores de la propia universidad se puede obtener información complementaria de los mismos a través de otras BD internas. No es así cuando se trata de autores externos, en cuyo caso hay una total falta de información. Sería interesante poder conocer su procedencia institucional, pues permitiría analizar las redes de colaboración establecidas con otros centros de investigación o con la empresa: el enriquecimiento de estos datos por medio del control de autoridades de los nombres de autores externos exigiría una mayor inversión que sólo parece viable en aquellos casos de autores presentes en bases de datos bibliográficas internacionales de indización y resumen; pese a esta limitación, esta solución de control de calidad y de verificación de datos de las BD institucionales por medio de bases de datos bibliográficas externas apunta claramente al requisito técnico de interoperabilidad de las BD.

En este sentido, si la introducción de datos por parte de profesores e investigadores se pudiera beneficiar de la importación de datos externos ya validados bibliográficamente, el grado de actualización de las BD institucionales mejoraría substancialmente y los costes de normalización y verificación se podrían reducir, aunque se presentarían problemas de derechos de autor frente a los productores de las bases de datos, en caso que se pretendiera una difusión pública vía web de la propia BD institucional.

Sin duda, pues, la necesidad de emplear información complementaria de las BD institucionales indica la conveniencia de incluir más información contrastada y validada. En particular, el hecho de que las revistas utilicen o no el sistema de evaluación externa para seleccionar sus trabajos aporta un valor añadido intere-

sante como indicador de «calidad esperada» de las publicaciones. Podrían utilizarse, junto a los JCR, otras fuentes de información que facilitarían indicios de calidad acerca de las revistas, por ejemplo estar indexadas en las bases de datos SCOPUS, en el *European Reference Index for the Humanities*, o su presencia en el catálogo LATINDEX.

A partir del análisis tanto de los datos de las universidades que contestaron la encuesta como de los obtenidos en el estudio de casos de las dos universidades consideradas, algunas de las recomendaciones generales que se podrían plantear con el fin de mejorar la utilidad de las BD institucionales para la obtención de indicadores de actividad científica serían las siguientes:

- Incluir el tipo de comunidad de referencia. Es decir, especificar claramente cuál es el destinatario de la investigación (sector académico o profesional/social). Esta información sería de gran interés a la hora de canalizar los resultados de investigación hasta su usuario final.
- Incluir la información sobre la existencia o no del proceso de evaluación por pares en la evaluación de las revistas.
- Incluir la vinculación de las publicaciones con los proyectos de investigación financiados. Esto permitiría hacer un seguimiento *ex post* de la repercusión de la investigación financiada.
- Incluir información de autores externos tanto la relativa a su género como a su lugar de trabajo. Esta información ampliaría considerablemente la utilidad de estas bases de datos, porque permitiría realizar estudios, tanto de género como de colaboración científica con otras instituciones.
- Tratar de armonizar las BD institucionales de las distintas universidades españolas, con el fin de facilitar la realización de estudios comparativos de su actividad investigadora.
- Favorecer la integración entre las bases de datos institucionales y los repositorios de acceso abierto con los textos completos de los trabajos, con el fin de verificar las publicaciones, así como de potenciar la visibilidad de la investigación que realizan las universidades.
- Incluir la participación de profesionales de la documentación en los procesos de normalización y validación de los datos introducidos por el profesorado. La formación y experiencia que tiene este tipo de profesionales en el tratamiento y gestión de la información puede ser de gran ayuda para incrementar la calidad de la información de las bases de datos institucionales.

Es evidente que tanto el interés como la utilidad de estas bases de datos institucionales van a depender, en gran medida, de la exhaustividad y fiabilidad de la información que contengan, y para ello, se debería ofrecer incentivos a los profesores, con el fin de que completen y validen la información que introducen de sus resultados de investigación. En este sentido, en las convocatorias de los programas propios de investigación de determinadas universidades, como son

las que incluyen la financiación de estancias de investigación o ayudas a proyectos, solo consideran aquella actividad científica de los solicitantes que esté incluida en sus bases de datos institucionales. Asimismo, el CSIC evalúa anualmente a sus institutos y gratifica a los investigadores en función de los resultados obtenidos. Ambas iniciativas pueden constituir un buen camino, para completar la información que contienen estas bases y, por tanto, para reforzar su papel en la institución.

En definitiva, los requisitos de transparencia y rendimiento de cuentas a los que están sujetas las universidades y centros de investigación, junto al servicio de soporte que han de prestar a sus investigadores, obligados a presentar multitud de formatos de curriculum a las diversas convocatorias y procesos de evaluación, representan una oportunidad para dar un impulso a nivel europeo y español en la mejora de la actualización, la calidad, la normalización y la interoperabilidad de las BD de gestión interna de la investigación.

6. Agradecimientos

Manifiestamos nuestro agradecimiento a la Red de excelencia europea PRIME por la financiación del proyecto UNIPUB. También queremos agradecer la participación de las universidades españolas que respondieron a la encuesta, y especialmente a UB y UC3M.

7. Bibliografía

- Bellavista, J.; Escribano, L.; Grabulós, M.; Guardiola, E.; Iglesias, C., y Viladiu, C. (1992). La organización de la investigación en la universidad. *Revista española de investigaciones sociológicas*, 59, 301-309.
- Bonaccorsi, A.; Daraio, C.; Lepori, B., y Slipersaeter, S. (2007). Indicators for the analysis of Higher Education Systems: some methodological reflections. *Research Evaluation*, 16 (2), 66-78.
- Cañibano, C., y Bozeman, B. (2009). Curriculum vitae method in science policy and research evaluation: the state of the art. *Research Evaluation*, 18 (2), 86-94.
- Gomez, I.; Bordons, M.; Fernández, M. T., y Morillo, F. (2009). Structure and Research Performance of Spanish Universities, *Scientometrics*, 79 (1), 131-146
- Hicks, D. (2004). The Four Literatures of Social Science. En: Moed, H., Glänzel, W. y Schmoch, U. (eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research* (pp. 473-496). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Iribarren-Maestro, I.; Lascurain-Sánchez, M. L., y Sanz-Casado, E. (2009). The use of bibliometric techniques in evaluating Social Sciences and Humanities. En: Åström, F.; Danell, R.; Larsen, B.; Schneider, J. W. *Celebrating Scholarly Communication Studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday*, pp. 25-37. Eds. International Society for Scientometrics and Informetrics.

- IPIQ (2008). SCI/SSCI Journal Classification File. Prepared by ipIQ for NSF under NSF Contract No. SRS0651343 on September 3, 2008.
- Larédo, Ph. (2003). University Research Activities: On-going Transformations and New Challenges. *Higher Education Management and Policy*, 15 (1), 105-123.
- Lepori, B.; Barré, R., y Filliatreau, Gh. (2008). New Perspectives and Challenges for the Design of S&T Indicators. *Research Evaluation*, 17, 33-44
- Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: a review. *Scientometrics*, 66 (1), 81-100.
- Rapport de l'OST 2008. Classification de disciplines scientifiques. Correspondance A4-3 (DISC-9).
- Reale, E.; De Filippo, D.; Gómez, I.; Lepori, B.; Potì, B.; Primeri, E.; Probst, C., y Sanz, E. (2009a). Methodologies for the characterization of the publication output of higher education institutions using institutional databases, ISSI International Conference, Rio de Janeiro.
- Reale, E.; De Filippo, D.; Gómez, I.; Lepori, B.; Probst, C.; Potì, B.; Primeri, E., y Sanz, E. (2009b). Methodologies for the characterization of the publication output of higher education institutions using institutional databases, Final Report, PRIME NoE, <http://www.prime-noe.org>.
- Torres-Salinas, D. L., y Moed, H. F. (2009). Library Catalog. Analysis as a tool in studies of Social Sciences and Humanities: An exploratory study of published book titles in Economics. *Journal of Informetrics*, 3 (1), 9-26
- van den Besselaar, P.; Edler, J.; Heimeriks, G.; Henriques, L.; Laredo, P.; Luukkonen, T.; Nedevea, M.; Schoen, A., y Thomas, D. (2007). Toward ERA configurations. An experiment on Chemistry, Workshop «Beyond the dichotomy of national vs. European science systems. Configuration of knowledge, institutions and policy in European research», Bonn, 30 May.
- van Raan, A. (2004). Measuring Science. En: Moed, H., Glänzel, W. y Schmoch U. (eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 19-50.

ANEXO

ENCUESTA A LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

DATOS GENERALES

Fecha: _____

País: _____ **Universidad:** _____

1. ¿Su universidad cuenta con alguna base de datos institucional de actividades de investigación?

Sí (ir a la pregunta 4) No (responder solamente las preguntas 2 y 3)

2. Si no hay una base de datos institucional de actividades de investigación, ¿a qué se debe?

- Problemas administrativos.
- Problemas organizativos.
- No es una herramienta útil.
- No es necesaria.
- Otros (especificar) _____

3. Si no hay una base de datos institucional de actividades de investigación, ¿están pensando en crearla?

Sí No

4. Si la Universidad tiene una base de datos institucional de actividades de investigación ¿cuál es su origen?

- Una iniciativa regional o gubernamental.
- Una iniciativa interna (de la propia universidad).
- Ambas.
- Otras.

Comentarios: _____

5. Año de implantación de la base de datos _____

6. Nombre de la plataforma utilizada para la gestión de datos y dirección web: _____

7. ¿Qué tipo de implantación es?

- Web.
- Cliente servidor.
- Otra.

8. Objetivos de la base de datos (puede seleccionar más de uno).

- Evaluación.
- Gestión.
- Seguimiento.
- Visibilidad.
- Open access.
- Otros (especificar) _____

Comentarios: _____

9. Acceso a la base de datos.

	Contenido completo	Contenido parcial	No accesible
Gestores de la propia universidad			
Profesores, investigadores, PAS			
Gobierno y agencias de financiación			
Otros usuarios externos			
Otros (especificar)			

Comentarios: _____

10. Usuarios de la base de datos (seleccionar los objetivos más importantes para cada usuario).

Objetivos	Gestores universitarios	Gobierno	Agencias de financiación	Personal docente investigador ¹
Evaluación Ex-post				
Evaluación de la financiación de proyectos				
Gestión				

¹ Personal docente-investigador incluye personal funcionarios, contratados y becarios de investigación.

Objetivos	Gestores universitarios	Gobierno	Agencias de financiación	Personal docente investigador ¹
Elaboración de informes				
Fuentes de financiación				
Visibilidad				
Elaboración de CV (creación, mantenimiento, actualización)				
Otros (especificar)				

Comentarios: _____

11. Cobertura de la base de datos:

(Alta = la base de datos incluye todos los resultados relacionados con la actividad de los docentes-investigadores; Media = la base de datos incluye una parte significativa de los resultados del personal docente-investigador. Baja = la base de datos incluye menos del 30% de los resultados del personal investigador.)

2008	Alta	Media	Baja
2007	Alta	Media	Baja
2006	Alta	Media	Baja
2005	Alta	Media	Baja
2004	Alta	Media	Baja

Comentarios: _____

12. Actualización de la base de datos:

- Semestral.
- Anual.
- Cada 2 años.
- Actualización permanente (depende de cada docente-investigador).
- Otros (especificar) _____

Comentarios: _____

13. Limitaciones de la base de datos (indicar en que grado afecta cada caso)

Problemas	Alto	Medio	Bajo
Baja cobertura			
Escasa motivación por parte de los investigadores a cargar los datos			
Limitaciones técnicas			
Falta de depuración de los datos			
Escasa actualización de los datos			
Bajo control de la calidad de los datos			
Falta de privacidad			
Problemas con el Copyright			
Otros (especificar)			

Comentarios: _____

14. ¿Qué tipo de publicaciones incluye la base de datos?

- Artículos.
- Libros.
- Capítulos de libro.
- Actas de congresos (*proceedings*).
- Presentaciones a congresos (comunicaciones orales y póster que no estén en acta).
- Documentos de trabajo.
- Tesis doctorales.
- Artículos de divulgación científica.
- Software.
- Otros (especificar) _____

15. Información bibliográfica incluida en la base de datos

Datos sobre los autores	Sí	No
1. Autor(es) de la propia universidad		
Nombre y apellido		
Afiliación institucional (facultad/escuela, centro, departamento)		
Área científica de investigación del autor		
Género		
Edad		
Categoría académica		

Datos sobre los autores	Sí	No
2. Autor(es) externo(s)		
Nombre y apellido		
Afiliación institucional (país, institución, centro, departamento)		
Área científica de investigación del autor		
Género		
Edad		
Categoría académica/profesional		

Datos sobre las publicaciones	Sí	No
Título		
Tipo de publicación		
Lugar de publicación		
Editorial		
Número de página		
Nombre de la publicación		
Disciplina científica		
Colaboración		
Con autores de la propia universidad		
Con autores externos		
Número de autores		
Número de autores de la propia universidad		
Número de autores externos		
Con evaluación/sin evaluación		
Factor de impacto		
Año de publicación		
Orientación de la publicación (nacional/internacional)		
Resumen		
Texto completo		
Open access (permite descargar el archivo completo)		
Otros (especificar)		

Comentarios: _____

16. Uso real e implementaciones previstas de la base de datos en los próximos años

Comentarios: _____

La medición de impacto y evaluación de programas de alfabetización en información para bibliotecas escolares

Miguel Ángel Marzal*, Pablo Parra** , María Jesús Colmenero*

Resumen: Se analiza el planteamiento teórico, desarrollo metodológico y aproximación a unos primeros resultados de un proyecto de investigación aplicada, financiado por el Ministerio de Educación, para la propuesta de un modelo de indicadores competenciales de alfabetización en información en bibliotecas escolares. A partir de la consideración de la alfabetización en información como competencia para conocer y saber en red y la biblioteca escolar como Centro de Recursos para la Enseñanza y el Aprendizaje (CREA), se plantean, siguiendo propuestas ya enunciadas, como objetivos el diseño de indicadores cualitativos para medir el progreso y la calidad de programas de alfabetización en información para bibliotecas escolares. Se presenta la formulación del modelo de indicadores, categorizado en destrezas, habilidades y competencias, plasmado luego en un cuestionario-tipo según niveles educativos y sobre unos recursos digitales seleccionados, que fue pre-testado para su aplicación en Asturias, Navarra y Madrid. Se describe su aplicación en las tres comunidades, la naturaleza de las cuestiones, el procesamiento de datos y una aproximación a un primer análisis interpretativo por niveles educativos. Se aborda, finalmente, la argumentación de unas primeras conclusiones a modo de desarrollos futuros del proyecto y recomendaciones para el desarrollo de la Sociedad del conocimiento, a partir de un eficaz plan de programas de alfabetización en información desde bibliotecas escolares transformadas en CREA.

Palabras clave: alfabetización en información, biblioteca escolar, CREA, evaluación de programas de alfabetización en información.

The measurement of impact and evaluation of information literacy programs in school libraries

Abstract: *This article analyzes the theoretical approach and methodological development of a project of applied research, as well as offering an approximation to the early results. The aim of the project, financed by the Ministry of Education, was to propose a model of indicators for information literacy competency for school libraries. In considering information literacy as a competency for knowing and learning via networks, and the school library as a Teaching and Learning Resource Center, the authors propose a design*

* Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Universidad Carlos III de Madrid. Correo-e: mmarzal@bib.uc3m.es; mcolmene@bib.uc3m.es.

** Biblioteca Municipal «Ricardo León» de Galapagar, Madrid. Correo-e: bibliogalapagar@gmail.com.

Recibido: 15-04-2010; 2.ª versión: 16-11-2010; aceptado: 01-12-2010.

for qualitative indicators to measure the progress and quality of information literacy programs in school libraries. The design of the model of indicators is presented, with the model categorized according to skills, abilities and competencies. These criteria were introduced into a questionnaire based on educational levels and covering selected digital resources. The applicability of this tool was tested in Asturias, Navarre and Madrid. The application of the questionnaire in these three regions of Spain, the nature of the questions, the processing of the resulting data, and an initial interpretative analysis by educational levels are described. Finally some initial conclusions are put forward for a future project, as are recommendations for developing a Knowledge Society beginning with an effective plan for information literacy programs in school libraries to be transformed into Teaching and Learning Resource Centers.

Keywords: *information literacy, school libraries, learning and teaching resources centres, information literacy program's assessment.*

1. Introducción

La inclusión de programas de alfabetización en información en los currículos académicos parece, cada vez más, un elemento muy positivo en la necesaria transformación del modelo educativo, hacia un carácter esencialmente competencial. La inclusión de estos programas, que suscita un considerable consenso *estratégicamente*, plantea sin embargo importantes dificultades *tácticamente*.

Debe definirse la inclusión de la alfabetización en información, dentro de las instituciones educativas regladas, en tanto que eje transversal de contenidos, materia transversal para competencias genéricas, asignatura para competencias específicas, instrumento auxiliar para *e-learning*, o cursos profesionales como «extensión escolar». Las universidades españolas están comenzando a dar una respuesta, variada, pero también comienza a hacerse un planteamiento en los centros educativos preuniversitarios, con una notable peculiaridad: la alfabetización en información, de la que han tomado perfecta y nítida conciencia en centros de primaria y secundaria, se enmarca siempre dentro de la esfera de la biblioteca escolar, como espacio y motor idóneo.

Enlazar la alfabetización en información y la biblioteca escolar parece una estrategia oportuna, si bien formula interrogantes específicos, que se unen a los apuntados más arriba: una biblioteca escolar que debe transformar sus funciones hacia un *centro de recursos*, para integrar adecuadamente el programa; el diseño curricular de un programa de alfabetización en información, que debe acreditar o certificar competencias en los educandos; una sólida formación de los «formadores», profesores con responsabilidades en la biblioteca escolar, que deben desarrollar con calidad un programa, muy transversal en su ejercicio, pero muy específico en sus contenidos; un modo y método, con instrumentos propios, para *evaluar* el programa, esto es, evaluar la consecución de competencias por el educando, pero también evaluar los beneficios del programa para la comunidad escolar por optimizar la calidad del proceso educativo.

Este fenómeno ha animado a algunas instancias educativas pertinentes a tomar iniciativas. La dedicación de 2010 como Año Europeo de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social, por la Unión Europea, con especial énfasis en actuar contra la proyección de la brecha digital en brechas educativas, junto con el sesgo del *Informe PISA* hacia la consideración de evaluar las competencias en información desde su edición de 2009, han impulsado decididamente las iniciativas. Más aún, la fuerte propensión en nuestra sociedad hacia la «cultura de la evaluación», como factor determinante de la calidad, ha colaborado para que los proyectos de desarrollo de programas de alfabetización en información dentro de las bibliotecas escolares tuviesen presente el objetivo de la calidad educativa por evaluación, tanto competencial para el educando, como programática para la biblioteca.

En este contexto, un grupo de profesores-investigadores¹, entre los que se encuentran los autores de este trabajo propusieron el Proyecto *Indicadores para Competencias en Información en Bibliotecas Escolares*, aprobado y financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

2. Objeto del proyecto: lectura para alfabetización en información y bibliotecas escolares

No cabe duda que la primera década del siglo **xxi** ha supuesto un período de franco progreso y expansión para una especialidad que damos en llamar, *alfabetización en información*. La especialidad, a partir de un importante elenco de iniciativas, buenas prácticas y cursos, tanto en bibliotecas como en distintos centros de formación, así como un riguroso proceso de edición de «normas», experimentó un interesante proceso de depuración en su noción. Luego las acciones de IFLA (con la Sección de alfabetización en información y la edición del sitio web InfolitGlobal) y UNESCO (Cumbres, Congresos, ediciones), la eclosión de publicaciones, congresos, proyectos y grupos de investigación, portales de información, planes competenciales para bibliotecas, iniciativas gubernamentales (caso del portal ALFARED, editado por el Ministerio de Cultura de España) han impulsado una definición, cada vez más precisa, de la alfabetización en información que se configura como la competencia clave para la eficacia del proceso educativo de los estudiantes de cualquier nivel y su capacidad para sobrevivir y progresar en una economía global de cambio, que cada vez más debilita la soberanía del Estado-nación (Bundy, 1998).

La situación actual de la alfabetización en información puede describirse como el área de las «Siete Esquinas» (conocido así en Estados Unidos para referirse al lugar creado por la unión de cinco caminos) repleta de señales a menudo con-

¹ Grupo liderado por Miguel Ángel Marzal, con colaboración de Rosa Piquín (Asturias), Ana Bernal y Francisco Soto (Navarra), Pablo Parra, María Jesús Colmenero, Laura Andreu, Aurora Cuevas, Amalio Sánchez y Juan Manuel Játiva (Madrid).

fusas, visibilidad limitada y difícil acceso (Driscoll, 2010). La alfabetización en información tiene como campo propio las *competencias de información*, cuyas dimensiones son: competencia para la gestión de contenidos web, mediante una «lectura digital»; competencia en la edición cooperativa, para la diseminación ética y solidaria del conocimiento, a través de los *objetos de aprendizaje*; competencia evaluativa y autoevaluativa en discernir el progreso intelectual en la selección y evaluación de contenidos para un análisis suficiente en la generación de conocimiento (Marzal, 2009). El concepto, así expresado, tiene un evidente sesgo hacia los entornos tecnológicos, lo que no obsta para que pueda tener una eficaz aplicación en entornos «gutenberg», sin embargo hay dos impulsos poderosos hacia el sesgo apuntado: la necesidad de una neta diferenciación con la *formación de usuarios* (se circunscribiría a la biblioteca, incluso digital, con sus instrumentos de gestión, en tanto la alfabetización en información se proyecta en los *centros de recursos* y gestión de contenidos en web); la imprescindible asociación de los instrumentos 2.0 a los centros de recursos y la necesidad de incorporar a toda la población al desarrollo de la Web Semántica. Cabe señalar, por lo demás, lo que el concepto de alfabetización en información debe a las aportaciones conceptuales de la *ciberalfabetización* y la *alfabetización múltiple*.

El propio desarrollo de la Web hubiera servido de motor para el progreso de la alfabetización en información como especialidad, ya que las experiencias en innovación por uso de TIC muestran estar aún en la fase de la *sintaxis tecnológica*, como uso hábil de herramientas TIC para conseguir determinados objetivos didácticos, cuando el propósito es que el usuario llegue a la fase de la *semántica tecnológica*, en la que la herramienta se transforme en un instrumento colaborativo de gestión de contenidos digitales, para *generar* conocimiento mediante la consecución de *competencias en información*. Sin embargo tres factores han convertido la alfabetización en información en un medio poderoso, lo que le ha permitido incorporarse a la agenda de las autoridades políticas y le ha proporcionado una proyección muy visible: la necesidad de combatir la *brecha digital*, fomentando la alfabetización en información como instrumento de inclusión social; la relevancia del *aprendizaje permanente* en el nuevo modelo socio-económico, para el que se hace necesario un *e-learning* eficaz, mediante el desarrollo por el educando de unas sólidas competencias en información; el diseño de un modelo educativo basado en competencias.

Los tres factores apuntados tienen como vector la necesidad de incorporar la alfabetización en información a las instituciones escolares, en todos sus niveles. El problema es que debe incorporarse a la *escuela*, en su sentido lato, sin tener una adscripción a una disciplina, ciencia o área de conocimiento, sin encaje, pues, en un Departamento escolar, sin un diseño curricular, que la defina como eje temático, materia transversal, asignatura o complemento de formación, lo que se complica si la consecución de sus competencias debe endosarse al educando como una certificación o una acreditación en su título o diploma. Estas circunstancias y su propia naturaleza informativa, han hecho que (junto a iniciativas de incorporación curricular transversal en algunas titulaciones) las bibliotecas edu-

cativas (escolar y universitaria para la Educación Formal, pública para la Educación No Formal) se convirtiesen en su escenario lógico. El problema se agudiza porque en el sistema educativo la biblioteca carece de presencia en el currículo, los bibliotecarios tienen serias deficiencias en la docencia (los escolares por inexistencia, los universitarios por no ser considerados personal docente e investigador), se les pide formar en una especialidad para la que no han sido formados y en la que sólo perciben «buenas prácticas», pero sin una dimensión educativa real.

Cada tipo de biblioteca (cada biblioteca) está encarando el desafío con diferentes estrategias, la biblioteca escolar con mayores dificultades por razones evidentes. Sin embargo, este fenómeno que podía ser una nueva amenaza, puede convertirse en una formidable oportunidad, si se aprovecha para su saludable transformación en CREA (Marzal y Cuevas, 2007). El nuevo modelo educativo competencial desplaza las bibliotecas, los centros de recursos, (CRAI en universidad, CREA en centros preuniversitarios) al centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que otorga a la biblioteca escolar un protagonismo desconocido. El *Manifiesto UNESCO/IFLA sobre la Biblioteca Escolar* (2000), o las *IFLA/UNESCO School Library Guidelines* (2002), demuestran este ascenso a escala internacional, que se va replicando a escalas nacionales. En España, la *Ley Orgánica de Educación 2/2006*, de 3 de mayo, (LOE) es una clara evidencia, así como la *Ley 10/2007, de 22 de junio, de la lectura, del libro y de las bibliotecas*, que reconoce a las bibliotecas escolares la misión de la promoción y el fomento de la lectura, como también *la apertura de las bibliotecas escolares a la comunidad de ciudadanos de su entorno, y su incorporación a las nuevas tecnologías*.

Es en el ámbito autonómico, sin embargo, donde en España se está produciendo el mayor desarrollo normativo respecto de las bibliotecas escolares y alfabetización en información, lo que es perfectamente lógico por nuestra estructura institucional. Las 17 comunidades autónomas han ido desarrollando normas y planes de mejora de las bibliotecas escolares, en sus fondos, gestión y proyección, con indicación de su lógica «función formativa» (algunas normas citan expresamente la alfabetización en información), así como su modelo referencial de evolución a «centro de recursos». Sin embargo, la exégesis del corpus normativo sobre bibliotecas escolares demuestra la encomienda de dos misiones primordiales a esta biblioteca: el fomento de la lectura lúdica y comprensiva de ficción y no-ficción; y la disponibilidad, acceso y uso de recursos digitales, para los que se requieren sus propias habilidades. La publicación del portal Leer.es (<http://leer.es/>) es la demostración fehaciente de la relevancia del binomio biblioteca escolar-lectura, pero también de la importancia y preocupación por las nuevas lecturas en nuevos entornos.

El Proyecto de *Indicadores para Competencias en Información en Bibliotecas Escolares*, por tanto, se planteaba, como objeto de investigación aplicada, la medición de la competencia lectora de los educandos en los nuevos entornos, mediante el diseño de unos cuestionarios, necesariamente derivados de la propuesta de un modelo de indicadores, cuyo escenario educativo fuese la biblioteca

escolar. Los instrumentos de medición, naturalmente, debían tener un sesgo cualitativo por la naturaleza competencial del campo evaluado. La lectura digital y multifuncional en web, como elemento básico de una nueva alfabetización se convertía en el fundamento del proyecto, por cuanto reclama modos de medición de progreso competencial, determinantes del desarrollo de programas de alfabetización en información y la transformación de la biblioteca escolar en CREA.

3. Objetivo: la evaluación lectora para programas de alfabetización en información en bibliotecas escolares

La lectura, desde luego también en la óptica de la alfabetización en información, es producto de una destreza y una habilidad, que integran en el educando un compendio de aptitudes, actitudes y capacidades, para derivar en una *competencia*, que faculta al educando para generar aptitudes y capacidades de conocimiento, que se ponen en acción para la resolución de un problema concreto en un contexto concreto, dando origen a un saber que se orienta hacia la decisión y acción más eficaces.

La alfabetización en información tiene una naturaleza competencial para el conocimiento y saber, que precisa, en cambio y por sus propiedades, un diseño evaluativo propio, que contemple el proceso evaluativo desde dos dimensiones: la *evaluación*, modo de medir la eficacia de un programa de alfabetización en información en generar conocimientos y competencias en los educandos, conforme a sus objetivos; la *valoración*, para la medición de actitudes, valores y habilidades adquiridas en el programa. Los programas de alfabetización en información deben integrar ambas dimensiones mediante una «evaluación programática» para la biblioteca escolar («evaluación») a través de indicadores y una «evaluación formativa» para los educandos («valoración»). Así se consideró en el proyecto.

La alfabetización en información ya cuenta con importantes antecedentes en evaluación, como la tipificación de la IFLA (evaluación diagnóstica, formativa y sumativa), los aspectos evaluables de la ACRL (evaluación de programas y profesorado, evaluación del aprendizaje, la transferibilidad de buenas prácticas), o los criterios evaluativos de las mejores prácticas por el Information Literacy Institute (programas, logros, programas-logros). Lindauer, por su parte aportó los tres ámbitos propios de la evaluación de la alfabetización en información, esto es, el *entorno de aprendizaje* (planes de estudios), los *componentes del programa*, referido a la existencia de las oportunidades, y su alcance y los *resultados de aprendizaje*, sobre el rendimiento de los educandos (Lindauer, 2006).

Un sistema de medición de impacto de un fenómeno y su evaluación precisa de la definición de unas *categorías*, que actúan como el contexto de interpretación de los datos proporcionados por los futuros indicadores, junto con unos *procedimientos*, consistentes en los métodos de aplicación de las categorías y sus indicadores. La naturaleza de las competencias en información, siguiendo la concepción arriba anotada, aconsejaba que las categorías se estructurasen en una

escala progresiva de destrezas, habilidades y competencias, cada una de ellas con sus propios indicadores, para una adecuada medición del impacto competencial. Esta estructuración escalable en la definición de un modelo de medición de impacto de alfabetización en información en bibliotecas escolares conduce al empleo de «métodos cualitativos» por su mayor eficacia para evaluar actitudes, valoraciones y motivaciones (Viñas, 2004).

El campo propio de la alfabetización en información, pero también los caracteres de la competencia lectora en los nuevos entornos tecnológicos dirigen el espacio de acción educativa hacia un estilo de e-learning, por lo que son útiles sus enfoques evaluativos del e-learning, respecto a los beneficios sobre la comunidad escolar y la eficacia en la construcción del aprendizaje por el educando por la interacción con unos contenidos educativos digitales, pero sobre todo sus principios evaluativos, susceptibles de modelar indicadores (Colás et al., 2005), especialmente la *interiorización* (apropiación de las tecnologías), la *privilegiación* (capacidad de seleccionar la TIC idónea para conocer) y *reintegración* (capacidad de dominar el «lenguaje» de la TIC para su óptima aplicación).

La evaluación se proyecta en unos instrumentos de medición de impacto. Sin duda, en el entorno de las bibliotecas escolares, un programa competencial en información reclama dos tipos como idóneos: los *cuestionarios* para la valoración, por procesar eficazmente las percepciones; los *indicadores* para procesar eficazmente factores estadísticos, entendidos como estimadores para la medición de variables o condiciones determinadas y así analizar un fenómeno y su evolución. La gran variedad de fenómenos, objetivos, propósitos, finalidades evaluables, explica que los indicadores no son una realidad monolítica, sino que tienen su tipificación, según la naturaleza de la evaluación. Sin duda para programas competenciales en información son convenientes *indicadores de diagnóstico*, para evaluar deficiencias y disfunciones, *indicadores de seguimiento*, para evaluar y mejorar el proceso, *indicadores de resultados*, para verificar el cumplimiento de los objetivos y evaluar sus beneficios.

Así pues, la alfabetización en información cuenta con herramientas evaluativas específicas, con su propia metodología (Emmet y Ende, 2007), así como programas, entre ellos, SAILS (Standardized Assessment of Information Literacy Skills), basado en las normas de la ACRL y la AASL, la prueba *iSkills* de la empresa Educational Testing Services, por su parte, desarrolló la encuesta Information Skills Survey de CAUL (basado en las normas CAUL/ANZIIL), con el objetivo de detectar el nivel competencial de los educandos en áreas académicas específicas y se destinaba para la toma de decisiones. En España se apunta el proyecto ALFIN-HUMA, dirigido por M. Pinto, con una clara proyección en el ámbito académico universitario.

Como una respuesta global a estas iniciativas debe considerarse la publicación de R. Catts y J. Lau, *Towards Information Literacy Indicators*, por la UNESCO en París, 2008. El proyecto se plantea como la propuesta de un conjunto de indicadores para medir las habilidades en información, a partir de indicadores ya diseñados y que habían demostrado una cierta validez evaluativa, como los pro-

gramas LAMP, PISA y cuestionarios de Instituto de Estadísticas de UNESCO, OCDE, DHS o la OIT.

4. Justificación

A la hora de evaluar la aplicación de programa de alfabetización en información en unidades de información, existe una tendencia de emplear indicadores cuantitativos. Por la propia naturaleza de estos indicadores, se observa que en la mayoría de las experiencias de aplicación de este tipo de herramientas a programas de alfabetización en información se dirigen a la medición y a la evaluación de acciones en función del uso, pero por lo general no se trata propiamente de indicadores competenciales. Lo mismo sucede con los indicadores aplicados al uso tecnológico en el ámbito educativo que suelen medir parámetros como el porcentaje de personas que usan el ordenador para el aprendizaje, número de equipos informáticos destinados a profesores y alumnos, con conexión a Internet, frecuencia de uso, etc. El último ejemplo es el informe *Indicadores y datos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación en Europa y España* presentado por el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE), unidad del Ministerio de Educación responsable de la integración de las TIC en las etapas educativas no universitarias. En él se muestran brevemente algunos indicadores de las TIC en los 27 países de la Unión Europea y en el sistema educativo español y se analiza la situación de los centros públicos y privados españoles no universitarios respecto a las TIC a partir de dos fuentes: los resultados de un estudio realizado por la Fundación Telefónica y la *Estadística de la Sociedad de la información y la comunicación en los centros educativos 2007-2008* del Instituto Nacional de Estadística (INE).

La propensión hacia «indicadores cualitativos» conecta con el impulso que la Unión Europea está otorgando a la medición e impacto de las TIC, a partir de los planes eEurope 2002 y 2005, desde una perspectiva no sólo, ni prioritariamente, infraestructural. Demostración palpable se obtiene del análisis de la tabla de indicadores de eEurope 2010, en la que se reconocen como categorías la *alfabetización digital, aprendizaje y formación, brechas digitales*. La constitución de la *Asociación para la medición de las TIC para el desarrollo* (Partnership on Measuring ICT for Development), con el objetivo de crear una plataforma de convergencia de los distintos modelos de indicadores para hacerlos compatibles en un análisis interpretativo comparado útil, no hace sino confirmar esta propensión, de la que se hizo eco el proyecto. El refrendo a esta necesaria evolución procede, por fin, de los indicadores propuestos para *i2011-2015*, recogidos por el i2010 High Level Group, a finales de 2009.

De otro lado, la propia concepción de las competencias requieren instrumentos válidos para evaluar, especialmente porque el Informe PISA, así como las pruebas competenciales que, en el caso de España están desarrollando algunas autonomías, pretenden contar con datos fehacientes sobre la calidad y progreso

del modelo educativo. En la investigación a la que se refiere el presente proyecto, pues, la evaluación tiene dos vertientes necesarias de aplicación: la alfabetización en información y la importancia concedida a las bibliotecas escolares.

En el primer caso, la acción educativa se concreta en el desarrollo competencial atendiendo a tres dimensiones para una eficaz captación intelectual de contenidos digitales: la captación selectiva, distribuida y sostenida en la usabilidad de los recursos electrónicos; la fidelización del recurso para la asimilación eficaz de su contenido; y la capacidad alfabetizadora del recurso. A partir de la consideración de esta triple dimensión educativa, el diseño evaluativo para la medición de progreso a través de la alfabetización en información en el entorno escolar debe reconocer distintos niveles en su programación:

- Medición de impacto en el consumo de información educativa, como diagnóstico de deficiencias competenciales.
- Medición del nivel de adquisición de destrezas en un uso eficaz de las herramientas de lectura y escritura digitales.
- Medición del nivel de adquisición de habilidades en el uso eficaz de instrumentos de gestión de contenidos para una lectura y escritura digitales comprensivas.
- Medición del nivel de adquisición de competencias para la organización y representación de conocimientos en web, mediante edición de conocimientos, acreditación de un saber competencial adquirido.
- Evaluación continua y autónoma del programa, por parte del mismo educando mediante ejercicios de autoevaluación, así como un modelo de evaluación práctica para los docentes sobre las competencias adquiridas.
- Procesamiento de los indicadores dentro de un modelo de evaluación, capaz de generar informes evaluativos sobre la calidad y excelencia del programa para los educandos y para la institución que los gestiona.

El proyecto, pues, se diseñó para la obtención de un cuestionario inicial de diagnóstico de deficiencias competenciales, y un modelo de indicadores para su procesamiento analítico. El modelo, necesariamente, debía ser escalable, por la propia dinámica de consecución de competencias y por el propio espectro de los educandos, sometidos a profundos cambios de madurez intelectual durante todo su proceso escolar.

La segunda vertiente de aplicación del proyecto se refiere a la importancia concedida a las bibliotecas escolares en las competencias lecto-escritoras. Es evidente que a las bibliotecas escolares se les concede tanta importancia ideal y teórica en el contexto educativo, como se la ninguna en la realidad y práctica cotidianas. Sin embargo, no es menos cierto que distintos factores están contribuyendo decisivamente en la emergencia de la biblioteca escolar como factor educativo: los conocimientos competenciales transversales que tienen como espacio idóneo la biblioteca escolar; los planes de fomento a la lectura (nacional y autonómicos), que dirigen sus disposiciones hacia la biblioteca escolar como

vehículo de estímulo y ejercicio, la imprescindible transformación de la biblioteca escolar en centro de recursos para el aprendizaje y la enseñanza, cuyos elementos definitorios son el desarrollo de una colección digital educativa, programas de alfabetización en información, la incorporación de la web 2.0 y redes sociales. El proyecto se debía dirigir, pues, a la generación de instrumentos que midiesen el progreso en esta necesaria y saludable transformación.

5. Metodología y recursos empleados

5.1. Formulación del modelo aplicativo

El punto de partida del proyecto de investigación estribó en una labor de reconocimiento y compilación de fuentes de información relevantes y suficientes para determinar el «estado del arte» sobre modelos de evaluación de competencias informativas para la lectura, especialmente en el ámbito digital, espacio propio de la alfabetización en información. La recopilación de fuentes supuso un posterior análisis de objetivos y efectividades aplicativas, así como análisis comparativo de las estrategias, tutoriales y productos evaluativos resultantes. El proceso derivó en el establecimiento de un conjunto de requisitos competenciales que consecuentemente determinaron un Modelo de Indicadores de Competencia Informativa para evaluar la eficacia del aprendizaje mediante una lectura para la inclusión educativa.

El modelo resultante es escalable por cuanto se adapta al nivel cognitivo de cada educando y se aplica en su totalidad o en las partes que se estimen oportunas, estructurándose en tres categorías conforme a un esquema de capacidades:

- Categoría de Indicadores de Destrezas, referidos fundamentalmente a las capacidades del lector respecto a la accesibilidad y usabilidad tecnológicas de los recursos que son leídos. El protagonismo radica en la interacción del lector con el recurso.
- Categoría de Indicadores de Habilidades, referidas a las capacidades del lector en la obtención de un producto cognitivo, un conocimiento y un saber, por dominio de una gramática del discurso. El protagonismo está en el dominio por el lector del proceso inferencial de la lectura para generar conocimiento.
- Categoría de Indicadores de Competencias, referidas a las capacidades del lector resultantes de un dominio de las normas de alfabetización en información. El protagonismo corresponde completamente al usuario-educando, por lo que se evalúan sus competencias en su autonomía de aprendizaje permanente, con mecanismos, valores y deontología propios.

A continuación, se generó una plantilla definida en 28 indicadores, a partir de los cuales se creó una herramienta de evaluación de las destrezas, habilidades

y competencias informativas de los alumnos con respecto al uso de los recursos de información educativa. La herramienta, materializada en forma de cuestionario, se confeccionó atendiendo a criterios de evaluación descriptiva y predictiva e incluía evaluación basada en conducta, evaluación basada en la opinión y evaluación de usabilidad. El cuestionario estaba formado por preguntas cerradas y abiertas, con un carácter marcadamente cualitativo, imprescindible en una evaluación de competencias.

5.2. Recolección de datos y muestreo

El propósito principal en esta etapa se centró en la determinación de una metodología propia que permitiera evaluar la eficacia y validez de los indicadores desarrollados, a fin de poder elaborar unas recomendaciones que orienten futuras directrices de actuación enfocadas a la consolidación del proceso de transformación de las bibliotecas escolares en CREA. Para llevar a cabo su ejecución se aplicaron los indicadores diseñados en un entorno real (una muestra de alumnos de tres comunidades autónomas: Asturias, Madrid y Navarra) con el fin de validarlos, por un lado, y detectar, diagnosticar y sugerir acciones para la competencia lectora, por otro. El hecho de llevarse a cabo en varios espacios geopolíticos distintos de nuestro país permitía además establecer un método comparativo complementario para observar si existen o no diferencias significativas entre sus contextos educativos. La elección de las Comunidades Autónomas se justifica en sus marcos normativos y en la visibilidad en torno a su acción educativa y al movimiento de sus bibliotecas escolares.

Desde el inicio del proyecto se planteó que el universo estadístico objeto del estudio debía estar formado por escolares que cursaran en España estudios de formación no universitaria, tanto obligatorios (ciclos formativos de Primaria y Secundaria) como no obligatorios (Bachillerato y Formación Profesional de Grado Medio y de Grado Superior) separados por grupos de edad, estableciéndose como muestra más adecuada los alumnos de centros públicos y concertados pertenecientes al curso final de cada etapa formativa:

- Primaria: para la evaluación de los alumnos en el último curso, con 12 años, correspondiendo a un desarrollo de competencias incipiente.
- ESO y Ciclo Formativo de Grado Medio: para la evaluación de los alumnos en el último curso, con 16 años, desarrollo avanzado.
- Bachiller y Ciclo formativo de Grado Superior: para la evaluación de los alumnos en el último curso, con 18 años, desarrollo experto.

De acuerdo a la escalabilidad del modelo, se consideró que debían diseñarse tres cuestionarios diferentes, uno por cada etapa formativa, con un número de entre 40 y 50 preguntas agrupadas en dos grandes bloques. El primero estaba compuesto por una batería de preguntas directas sobre el conocimiento previo

del alumno de las herramientas TIC y su relación con el uso educativo. El segundo bloque incluía preguntas directamente relacionadas con el contenido de los recursos educativos propuestos en cada caso y elegidos por los diez miembros del grupo de profesores-investigadores en su condición de expertos sobre la materia. Los recursos seleccionados para cada nivel fueron los siguientes:

- Primaria: *Educalia Infantil y Primaria*². Es un programa educativo que la Fundación Telefónica desarrolló en Internet para la comunidad que forman los niños y jóvenes de 3 a 12 años, sus familias y sus profesores. Se basa en una concepción amplia de la educación y se caracteriza por ser una web abierta, interactiva y dinámica ya que sus contenidos aumentan, progresan y mejoran con la colaboración de todos.
- ESO y Ciclo Formativo de Grado Medio: *En un lugar de la red*³. Se trata de una aplicación interactiva multimedia creada por Lluís Rius Oliva para dar a conocer y estimular la lectura del Quijote. Esta guía de lectura interactiva aspira a ser un pretexto ideal para promover el interés del alumnado hacia esta obra clásica y contribuir a romper la tradicional animadversión de los adolescentes hacia los textos escritos.
- Bachiller y Ciclo formativo de Grado Superior. *Historia de la filosofía*⁴. Sitio web creado en octubre de 2001 por José María Fouce, profesor de Filosofía en la actualidad del I.E.S. Salvador Dalí de Leganés (Madrid). Su principal objetivo es proporcionar a los alumnos un conjunto de elementos complementarios de los que reciben en clase, así como ofrecer un resumen con los contenidos más significativos del pensamiento de los filósofos.

Los cuestionarios fueron sometidos en los meses de febrero y marzo de 2009 a un total de 839 alumnos de veinte centros de enseñanza⁵ de Asturias, Madrid y Navarra a lo largo de dos sesiones. En la primera los estudiantes consultaron por su cuenta el recurso, mientras que en la segunda cumplieron un cuestionario a través de la plataforma telemática Moodle.

² Disponible en: <http://www.educared.org/global/educalia-y-comunidad-virtual/> [consulta: 15-04-2011].

³ Disponible en: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/54_en_un_lugar_de_la_red/en%20un%20lugar%20de%20la%20red/index.html [consulta: 13-02-2011].

⁴ Disponible en: <http://www.webdianoia.com> [consulta: 13-02-2011].

⁵ Los centros educativos que colaboraron en el proyecto y que formaron la muestra del estudio fueron los siguientes. En Asturias: Colegio Público «Baudilio Arce» (Oviedo), Colegio Público «Guillén Lafuerza» (Oviedo), Colegio Público «Elena Sánchez Tamargo» (Pola de Laviana), Colegio Público «Pablo Iglesias» (Soto de Ribera), IES «Nº 5» (Avilés). En Madrid: Colegio Público «Claudio Vázquez» (Morata de Tajuña), IES «Beatriz Galindo» (Madrid), IES «Complutense» (Alcalá de Henares) e IES «Alonso de Avellaneda» (Alcalá de Henares). Y en Navarra: Colegio Público «D.ª Álvora Álvarez» (Falces), Colegio Público Ángel Martínez Baigorri (Lodosa), Colegio Público «San Francisco Javier» (Mendavia), IES «Marqués de Villena» (Marcilla), IES «Navarro Villoslada» (Pamplona), IES «Sierra de Leyre» (Sangüesa) e IES «Zizur» (Zizur Mayor).

6. Resultados y discusión

Finalmente, se analizaron los datos obtenidos a fin de obtener conclusiones que nos permitieran evaluar el proceso y las actuaciones a adoptar. Por lo general, se observa que los resultados en general son coherentes con lo que se aprecia en las aulas. Las tecnologías se utilizan como medio lúdico y no pedagógico, manejando los alumnos el medio pero no su contenido.

Las preguntas seleccionadas para constituir el cuestionario que finalmente se sometió a los alumnos de las tres comunidades autónomas, por niveles educativos, estuvieron conscientemente sesgadas en dos planos de análisis, tal y como se apuntó anteriormente al detallar la metodología seguida:

- Preguntas para detectar la percepción que el alumno tiene sobre su propia habilidad y conocimiento en entornos tecnológicos, como también preguntas que permitiesen, en el análisis posterior, comprobar que la propia percepción se contrasta con una realidad.
- Preguntas en las que el alumno es analizado no tanto como usuario hábil en TIC, sino como «educando», esto es, que permitiesen constatar el grado de aprendizaje eficaz sobre un recurso Web educativo, a partir de escritura y lectura digital.

Teniendo en cuenta estos considerandos de análisis, se procedió a realizar una valoración para la indicación de posteriores recomendaciones, agrupadas según los tres niveles educativos elegidos.

6.1. Primaria

Preguntas sobre uso y actitud frente a instrumentos colaborativos

De las respuestas se deduce que los alumnos emplean las herramientas de la web 2.0, pero que no lo hacen, de forma colaborativa, en el proceso de aprendizaje en la misma medida en la que parecen que las utilizan fuera del ámbito escolar (figura 1).

Preguntas sobre eficacia en la «lectura digital» (recuperación y organización de la información digital)

Más de dos tercios de los alumnos dicen, genéricamente, que les gusta leer pero no discriminan el tipo de lectura, evidenciando que la lectura se asocia a la «escuela» y es un acto dirigido.

Preguntas sobre eficacia en «escritura digital» (reconocimiento de habilidad en procesar, reproducir, difundir, editar información digital)

Los alumnos se sienten capacitados para difundir información en red, y aplicar el contenido del recurso web a otras asignaturas y hacer un esquema de la información contenida en él, pero apenas la mitad fue capaz de hacer un resumen del contenido (figura 2).

FIGURA 1

¿Te parecen adecuados o útiles los foros para mejorar el acceso a los contenidos?

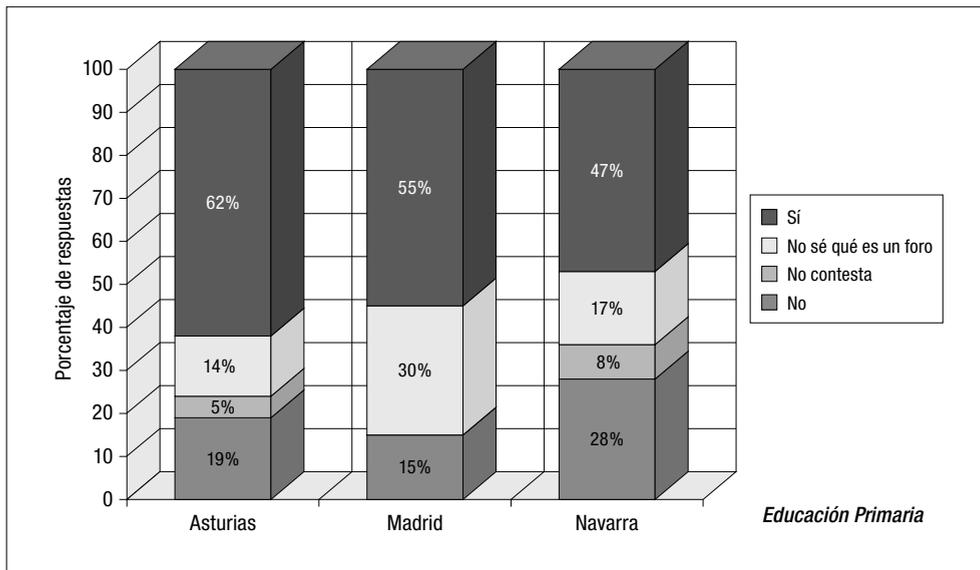
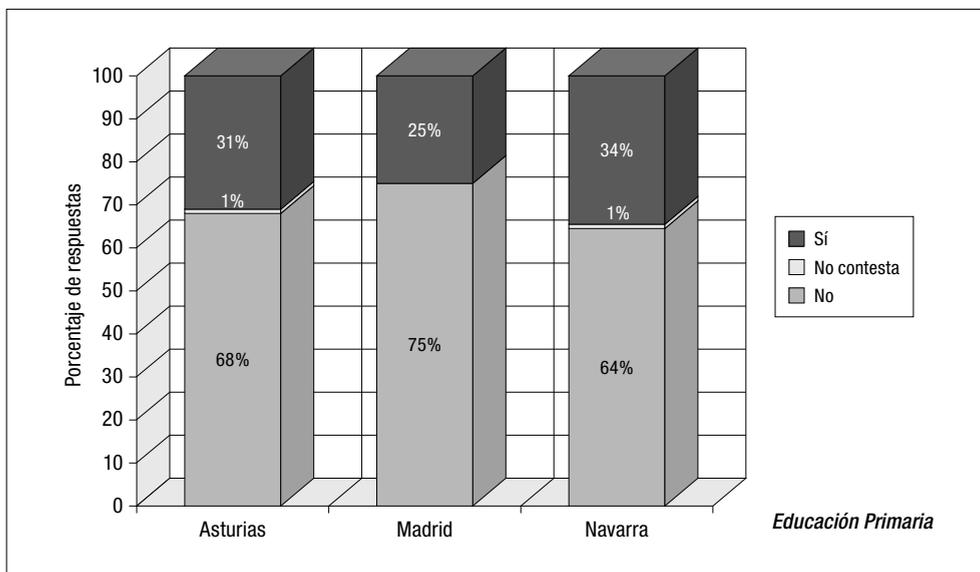


FIGURA 2

¿Sabes modificar páginas web o has hecho alguna?



Preguntas sobre ética y deontología en red (uso ético de la información)

Los alumnos mayoritariamente afirman ser sinceros en un entorno tecnológico y son conscientes de las prohibiciones sobre copias ilegales, por lo que tienden a no copiar y pegar.

Preguntas sobre uso eficaz de un recurso educativo web

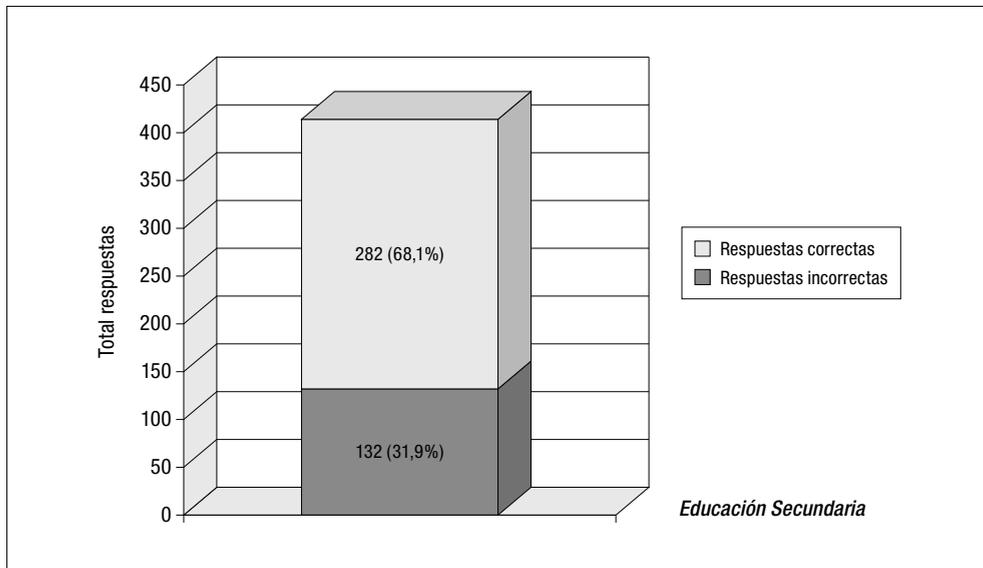
La motivación de los alumnos hacia este tipo de recursos es muy elevada, sin embargo, se comprueba que el aprovechamiento, uso y disfrute intelectual del recurso es muy superficial.

6.2. Secundaria

Preguntas sobre uso y actitud frente a instrumentos colaborativos

Los alumnos manifiestan un conocimiento alto y cierto sobre «redes sociales», si bien netamente ajenas al mundo educativo. También muestran el mismo sesgo pasivo en el uso de la web 2.0, así como una clara renuencia a compartir conocimiento.

FIGURA 3
¿Qué redes sociales empleas?



Preguntas sobre eficacia en la «lectura digital»

En este nivel educativo se hace patente una mayor habilidad en la lectura informativa de los recursos web. Además hay una menor propensión a imprimir la información recuperada y una cierta preferencia por las enciclopedias virtuales.

Preguntas sobre eficacia en «escritura digital»

Respecto a la edición es muy significativo que una mayoría de alumnos se manifiesten hábiles en hacer un esquema del contenido, pero menos de la mitad afirman interés en cambiar los contenidos del recurso.

Preguntas sobre ética y deontología en red

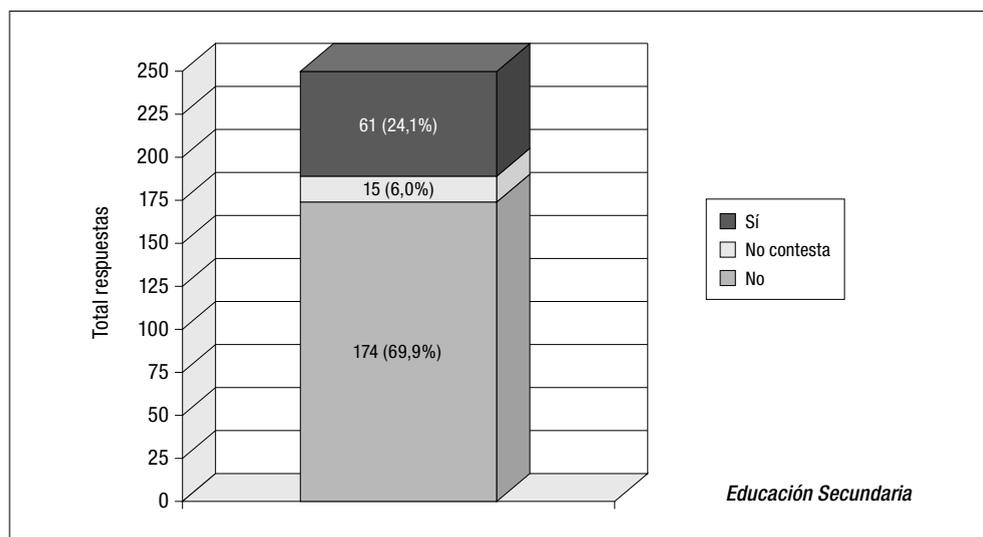
Los alumnos prestan fiabilidad a la información recuperada en buscadores, manifestando lógicamente que no son críticos con la información volcada. Éticamente no son respetuosos con la propiedad intelectual en red, pero curiosamente se reconocen sensibles a la intimidad de los otros en red.

Preguntas sobre uso eficaz de un recurso educativo web

La disociación entre la propia percepción de habilidad en red y su constatación manipulando un recurso concreto se evidencia. Los alumnos acreditan que el recurso es sencillo, pero las respuestas son poco certificadoras de la eficacia en el aprendizaje.

FIGURA 4

¿Has necesitado conocimientos previos para emplear esta web?



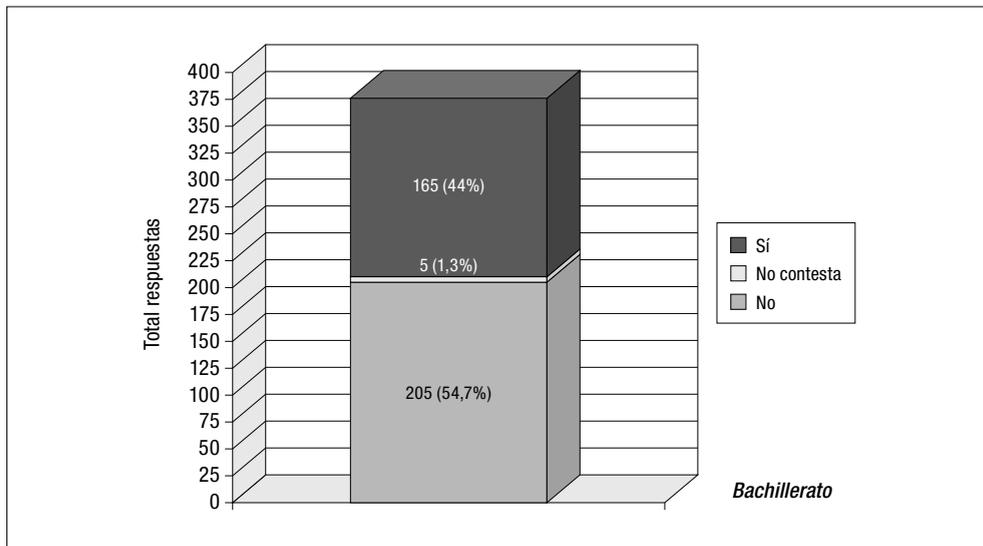
6.3. Bachillerato-Ciclos Formativos de Grado Superior

Preguntas sobre uso y actitud frente a instrumentos colaborativos

Hay un repunte claro en la participación en redes educativas y actividades grupales en red, lo que ratifica esta propensión extracurricular a un modelo educativo compartido.

FIGURA 5

¿Has organizado alguna vez actividades grupales en red?



Preguntas sobre eficacia en la «lectura digital»

El alumno se percibe capaz de seleccionar los contenidos de un recurso por comprender adecuadamente su estructura, de detectar palabras clave y planificar el contenido para ser apoyo en su proceso de aprendizaje. El uso efectivo del recurso propuesto, tamiza, de nuevo, tan bonancible percepción.

Preguntas sobre eficacia en «escritura digital»

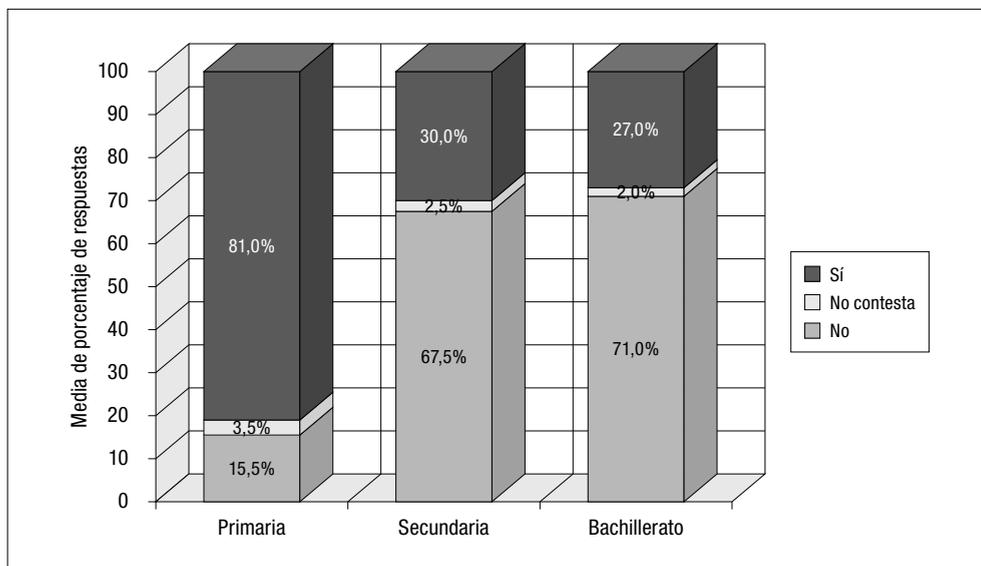
Los alumnos, en proporción suficiente, se manifiestan competentes en bloqueo-desbloqueo de contenidos en recursos web, edición de un sitio web, actuar frente a ventanas publicitarias emergentes, pero la proporción desciende ante el reconocimiento de capacidad en crear un mapa conceptual y elaborar un resumen del contenido.

Preguntas sobre ética y deontología en red

Aun cuando son escrupulosos en el respeto a la intimidad en red y en respetar las normas de las comunidades virtuales a las que acceden, los estudiantes se muestran poco proclives al respeto de la propiedad intelectual en la web.

FIGURA 6

*¿Sabes el peligro en que incurres cuando realizas copias ilegales?
¿Haces caso de los anuncios relativos a la prohibición de copiar archivos de forma ilegal?*



Preguntas sobre uso eficaz de un recurso educativo web

Nuevamente las preguntas certifican que el alumno percibe el recurso como fácil, interesante, intuitivo, útil, pero las respuestas certifican el conocimiento superficial de los modos de procesar el contenido digital.

7. Conclusiones y desarrollos futuros

A partir de las valoraciones anteriores, y de forma conjunta para todos los niveles educativos, se reflejan esquemáticamente, las siguientes recomendaciones:

- *Uso de instrumentos web 2.0*

Es recomendable iniciar la incorporación de este método de aprendizaje en las aulas cuando se utilicen las TIC como medio didáctico. Existen programas muy

atractivos y los resultados de las TIC para un aprendizaje eficaz en la Web serían evidentes. Hay, por tanto, un absoluto desconocimiento del aprendizaje colaborativo, como muy probablemente la ausencia de su inoculación como método didáctico. Una comprensión real del aprendizaje colaborativo en entornos 2.0 permitiría el desarrollo educativo coherente de las aulas extendidas, esto es, la incorporación de la web como entorno educativo y la conexión de la «escuela» al ciberespacio, otorgando una dimensión de conocimiento que ahora carece la información digital, en la que tantos esfuerzos y recursos se orientan, sin embargo.

- *Lectura digital*

Se recomienda ejercitar la lectura de narraciones, cuentos, ejercicios, en el entorno tecnológico, para aprovechar la inclinación del alumno, que «percibe» la «facilidad» del recurso (otra cosa será la realidad), lo que es una seria «motivación», pero con técnicas propias: no se pueden utilizar una dinamización lectura igual en entorno tecnológico que en gutenber, tal como se recomienda respecto a las imágenes, insistiendo en técnicas de «lectura icónica». La lectura digital implica no sólo una competencia en la comprensión lectora, sino en el reconocimiento de elementos «alfabetizadores» que son propios de la red, que tiene su propia semiótica y lenguaje de signos. Una correcta comprensión de éstos, capacita en una nueva alfabetización.

- *Escritura digital*

Se recomienda introducir metódicamente en las aulas los instrumentos y técnicas existentes y en formidable desarrollo, de instrumentos para representar y editar información, organizada para su asimilación eficaz en conocimiento. Se recomienda ejercitar en una selección crítica de los contenidos en red, esto es, un sistema serio y coherente de «evaluación» de contenidos por el educando. Se hacen imprescindibles la edición de indicadores propios y sustantivos de la evaluación de contenidos en red, que son los que deberán generar el propio vocabulario en red.

- *Uso y difusión ética de información*

Se recomienda incorporar técnicas de ejercicio que garanticen y optimicen el proceso de inferencias cognitivas desde la información digital a conocimiento, así como ejercitar en técnicas para búsqueda y edición de información, conforme a criterios normalizados (técnicas documentalistas), conforme a patrones deontológicos de uso de información y edición y difusión éticas de la misma. Se hace patente, en todo caso, una visible despreocupación en los usos éticos de la información y el respeto por la propiedad intelectual: son aspectos que un sistema educativo, no puede permitirse en modo alguno, en la formación de sus ciudadanos. Se hace urgente e imprescindible un aprendizaje en estos valores.

• *Uso eficaz de contenidos educativos digitales*

Se recomienda avanzar en una línea que introduzca los recursos web educativos como material didáctico de primera magnitud, generar colecciones digitales constituidas por estos recursos (con sus propios modos de organización en biblioteca digital educativa), avanzar hacia la elaboración de objetos de aprendizaje, incorporar programas sólidos de alfabetización en información para un uso verdaderamente eficaz y eficiente de estos recursos en un modelo educativo competencial. Es sumamente importante que el profesorado (y las autoridades académicas) interioricen que estos recursos son insoslayables, que deben ocupar una posición de primer rango en la formación del profesorado, en los planes de lectura y en la biblioteca escolar, centro de aprendizaje con recursos más que centro de recursos para el aprendizaje.

Del proyecto *Indicadores para Competencias en Información en Bibliotecas Escolares* se deriva que la información obtenida a partir de los cuestionarios trabajados y los indicadores que se apuntan, certifica que se hace necesario, como línea de acción para una política de información en Educación:

- a) La transformación de la Biblioteca Escolar en CREA, como instrumento insoslayable donde ejercitar la lectura y escrituras digitales, desarrollar el espacio 2.0 mediante una biblioteca 2.0, inculcar el uso ético de la información y generar, así como tratar y organizar la información digital educativa y los objetos de aprendizaje. Conviene tener muy presente que la biblioteca no es la que transforma a los usuarios, los usuarios son los que transforman la biblioteca si se le da un uso correcto. Cuanto más impersonal es el tono que empleamos para tratar sobre la función de la biblioteca, menos implicado se siente el personal.
- b) La incorporación de programas formativos en alfabetización en información desde el CREA en la escuela, un programa para el que pueden contemplarse distintas modalidades, como una materia más impartida en el CREA, unos contenidos transversales incorporados en las materias como unidad didáctica, o un módulo formativo a partir de técnicas de e-learning. La gran riqueza de nuestras bibliotecas escolares (en toda España) es precisamente intentar que en ellas se desarrolle, desde otra práctica educativa que tenga en cuenta los aspectos documentales, el currículo de todas las áreas a través de metodologías activas. No se trata de un parche o una unidad didáctica, sino de entender que los aspectos documentales son necesarios en la Sociedad de la información y han de ser desarrollados desde la biblioteca escolar.
- c) Definición de las competencias digitales necesarias en Educación preuniversitaria, su contemplación o auxilio a las competencias contempladas ya en el Informe PISA y reconocimiento de Indicadores que debe gestionar el Observatorio de la Lectura y Libro Infantil y Juvenil. Precisamente uno de los valores más indudables, evidentes y enriquecedores de este

Proyecto, es que de él puede hacerse, con extrema facilidad y coherencia, una definición de competencias y una aplicación de los Indicadores que propone. De modo que se ha de señalar como una necesidad imperiosa la formación del profesorado en todos los aspectos documentales complementarios con los aspectos didácticos de las distintas áreas.

8. Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través de la ORDEN ECI/754/2008, de 10 de marzo, por la que se concedían ayudas para la elaboración de materiales para facilitar la lectura en las diferentes áreas y materias del currículo y para la realización de estudios sobre la lectura y las bibliotecas escolares, convocadas por Orden ECI/2687/2007, de 6 de septiembre, Modalidad C.

9. Bibliografía

- Bundy, A. (1998). Information Literacy: The Key Competency for the 21st Century [en línea]. En: *Proceedings of the IATUL Conference*. Pretoria, Suráfrica, 1-5 de junio de 1998. <<http://arrow.unisa.edu.au:8081/1959.8/40613>> [consulta: 13-02-2011].
- Catts, R., y Lau, J. (2008). *Towards information Literacy Indicators* [en línea]. París: Unesco, p. 44 <<http://www.uis.unesco.org/template/pdf/cscl/InfoLit.pdf>> [consulta: 13-02-2011].
- Colás, P.; Rodríguez, M., y Jiménez, R. (2005). Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 6 (2), 1-11.
- Driscoll, M. A. (2010). Information Literacy Seven Corners: Improving instruction by reviewing how librarians, faculty culture, professional literature, technology, and today's college students converge [en línea]. *Library Student Journal*, vol. 5. <<http://www.librarystudentjournal.org/index.php/ljsj/article/view/133/235>> [consulta: 13-02-2011].
- Emmet, A., y Ende, J. (2007). Assessing Information Literacy Skills using ACRL Standards as a Guide. *Referente Services Review*, vol. 35 (2), 210-229.
- i2010 High Level Group (2009). *Benchmarking Digital Europe 2011-2015: conceptual framework*. [en línea]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, p.199 <http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/benchmarking/benchmarking_digital_europe_2011-2015.pdf> [consulta: 13-02-2011].
- Instituto de Tecnologías Educativas (2010). *Indicadores y datos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación en Europa y España* [en línea]. Madrid: ITE, Ministerio de Educación, p. 35. <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Indicadores_y_datos_de_las_TIC_en_la_%20Educacion_en_Europa_y_Espana_ITE_2009.pdf> [consulta: 13-02-2011].
- Lindauer, B. G. (2006). Los tres ámbitos de evaluación de la alfabetización en información. *Anales de Documentación*, vol. 9, 69-81.

- Marzal, M. A. (2009). Evolución conceptual de la alfabetización en información a partir de la alfabetización múltiple en su perspectiva educativa y bibliotecaria. *Investigación Bibliotecológica (Revista de CUIB)*, vol. 23, (47), 129-160.
- Marzal, M. A., y Cuevas, A. (2007). Biblioteca escolar para la sociedad del conocimiento en España. *Ciência da Informação*, vol. 37 (1), 54-68.
- Viñas, V. (2004). Evaluación cualitativa de programas de desarrollo regional en zonas rurales. *Revista de Estudios Regionales*, vol. 71, 13-36.

Productividad científica en España sobre las profesiones de comunicación entre 1971 y 2009

Sonia López-Berna*, Natalia Papí-Gálvez*, Marta Martín-Llaguno*

Resumen: A la luz de la Convergencia Europea, los títulos de grado en comunicación elaborados en España están fundamentados en las competencias requeridas para el ejercicio de cada una de las profesiones. Es necesario, pues, analizar al profesional de la Publicidad y las Relaciones Públicas, del Periodismo y de la Comunicación Audiovisual.

Este trabajo pretende conocer los estudios de investigación centrados en este tema. Realiza una revisión sistemática de los artículos, libros y tesis doctorales sobre las profesiones de comunicador desde la década de los setenta hasta 2009, en las bases de datos ISOC, ISBN y TESEO. Extrae indicadores bibliométricos y sigue los criterios de evaluación mantenidos por la CNEAI (Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora) y la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación) para valorar las investigaciones.

Los resultados muestran que es la firma del Plan Bolonia lo que parece iniciar un ciclo de atención hacia las profesiones de comunicación. Periodismo es la profesión más estudiada. La mayoría de los estudios no cumplen con los criterios de calidad de las agencias evaluadoras.

En conjunto, se observa la necesidad de aumentar la cantidad y la calidad de las investigaciones para realizar planes de estudios «basados en evidencia», así como la pertinencia de fortalecer la formación de los investigadores en la metodología de la investigación social.

Palabras clave: Investigación en comunicación, ejercicio profesional, formación universitaria, revistas científicas, evaluación de la investigación

Scientific productivity in Spain concerning communications-related professions between 1971 and 2009.

Abstract: *In light of European Convergence, communications degrees offered in Spain are now based on the acquisition of competencies required for professional practice. This has created the need for a thorough analysis of professional profiles related to the fields of Advertising and Public Relations, Journalism, and Audiovisual Communication.*

This work purports to identify existing research studies focused on this subject. For this study we have carried out a systematic review of articles, books and doctoral theses dealing with communications-related professions that have been indexed in the

* Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Dpto. de Comunicación y Psicología Social. Correo-e: sonia.lopez@ua.es.

Recibido: 29-09-2010; 2.ª versión: 26-01-2010; aceptado: 03-02-2010.

databases of ISOC, ISBN and TESEO from the 1970s through 2009. We have extracted bibliometric indicators and adopted the evaluation criteria utilized by CNEAI (Spanish National Commission for the Evaluation of Research Activity) and ANECA (National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain).

The results appear to indicate that the signing of the Bologna Declaration has drawn more attention to communications-related professions. Journalism has been the profession most specifically studied. The majority of studies across the board do not meet the quality criteria set by the evaluation agencies. Overall, we observe that there is an obvious need to improve both the quantity and quality of related research, as well as to strengthen the training of researchers in social research methodology.

Keywords: *Communication research, professional practice, university education, scholarly journals, evaluation of research activity*

1. Introducción

La reforma de los estudios universitarios para la convergencia europea (Declaración de Bolonia, 1999) ha reabierto el debate sobre los vínculos entre la enseñanza universitaria y el ejercicio profesional. El planteamiento español sostiene que la formación es un elemento clave en virtud de los mecanismos de institucionalización de toda profesión, esto es: la licencia (que consiste en el derecho exclusivo que se concede a ciertos individuos para ejercer trabajos que requieren unos conocimientos especiales y se traduce en un título académico) y la potestad (que se deriva de la identidad y solidaridad del cuerpo profesional que abarca a las personas que poseen el mismo título o licencia) (Hughes, 1971). Así, los estudios universitarios deben contemplar las competencias específicas por titulación que necesitan adquirir los profesionales del Periodismo, Publicidad-Relaciones Públicas y Comunicación Audiovisual. Este planteamiento difiere del sostenido en otros países de Europa, como Francia o el Reino Unido, en los que se ofertan títulos más generalistas. Los autores del Libro Blanco (ANECA, 2004) consideran que estos países tienen un menor avance en la profesionalización de las actividades comunicativas, donde el Periodismo, la Publicidad y las Relaciones Públicas, o la Comunicación Audiovisual, no constituyen una profesión en sí, sino ocupaciones a la que se accede sin acreditar una titulación académica específica (Real, 2003). En este contexto, es necesario concretar qué es un periodista, un publicitario, un profesional de las Relaciones Públicas, o de la Comunicación Audiovisual en España. La comunidad científica puede proporcionar respuestas a través de la investigación. Emerge pues la pertinencia de un artículo de revisión para conocer la producción científica en torno a las profesiones vinculadas a la comunicación social.

El artículo de revisión es un estudio en el que se recopila, analiza, sintetiza y discute la información publicada sobre un tema, que puede incluir un examen crítico (Cué Brugueras y otros, 1996). La calidad de la revisión dependerá de factores tales como: la formulación de la pregunta de investigación, la realización

de una búsqueda exhaustiva, los criterios de inclusión y la valoración crítica de los resultados (JBIBENM, 2001). En esta última parte, toman relevancia los criterios de medición de la calidad del conocimiento científico, y se aplican indicadores bibliométricos. La puesta en marcha de sistemas de evaluación del conocimiento científico (Ministerio de Educación, 2009; ANECA, 2007), hace prever una eclosión de estos estudios en todos los ámbitos, también en las Ciencias Sociales.

La investigación en comunicación, enraizada en este ámbito, comparte algunos de sus atributos. Tal y como señala Nederhof (2005: 83-89) las características de la investigación social dificultan la aplicación de algunos indicadores bibliométricos tales como el número de citas para la evaluación del conocimiento científico. Los motivos son: una orientación marcadamente nacional y regional; un mayor número de libros en detrimento de los artículos; mayor antigüedad de los documentos citados y mayor vida media de las referencias; mayor propensión a la investigación individual frente a la investigación en equipo de las Ciencias Naturales, lo que deriva en una menor productividad por autor y mayor número de publicaciones no académicas. No obstante, en los últimos años, quizá porque lo demanda el sistema de evaluación de la producción científica, se observa un incremento de artículos en las Ciencias Sociales (Osca y Mateo, 2003:116).

La evaluación científica, según lo expuesto, se halla ligada a la existencia de las revistas científicas. En España, es a partir de 1971 (Jones, 1998), con la creación de las primeras facultades de Ciencias de la Información, cuando se promueven revistas enmarcadas dentro de los modelos internacionales, como «Anàlisi», «Quark» o «Zer». La etapa de consolidación de la investigación se inicia en la década de los ochenta, extendiéndose hasta mediados de los noventa. En esta última década, los noventa, aumenta el número de titulaciones universitarias, en un sistema mediático caracterizado por la diversificación en la oferta de canales de televisión y por el advenimiento de la sociedad de la información. Además, la demanda de estudios crece en la primera mitad de esta década debido a la llegada a las universidades de las últimas generaciones fruto del fenómeno social denominado «baby boom». En este momento la investigación en comunicación empieza a homologarse con los estándares internacionales (Martínez Nicolás, 2009). Jones (1998:19) afirma que la investigación en este período se centra en el «sistema mediático», lo que deriva en estudios hemerográficos, de análisis de contenido, de audiencias y de efectos de los medios. Abunda también, según Moragas (2005), las crónicas o ensayos sobre la actividad periodística descrita por los propios periodistas. Se hallan, además, obras sobre ética y derecho de la información. Desde finales de los 90 (Moragas, 2005:21) «no se dispone de información sistemática sobre los contenidos de la producción científica sobre comunicación en España».

En este contexto, el objetivo general de este trabajo es conocer el estatus de la investigación que aborda como objeto de estudio las profesiones de periodista, publicitario y/o relaciones públicas, y comunicador audiovisual en España, averiguando tanto la cantidad como la calidad de la producción científica. De forma más específica, se pretende:

1. Observar la evolución de estos estudios y conocer sus principales características, de acuerdo con los indicadores bibliométricos y los criterios exigidos por la CNEAI (Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora) y la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación).
2. Comparar la calidad de esta producción por profesiones.
3. Explicar, a través de los datos extraídos y del marco de referencia expuesto, la posición científica de dichos estudios.
4. Detectar las prácticas que deberían ser reforzadas de acuerdo con los criterios científicos exigidos, así como los temas de investigación que podrían ser abordados en un futuro.

Se plantean las siguientes hipótesis:

H.1.: De acuerdo con la definición de profesión, los cambios significativos en la estructura del sistema educativo (aparición de las titulaciones universitarias y reformas de los planes de estudio) pueden repercutir en la licencia y en la potestad. Cabe esperar un aumento de la productividad científica sobre profesión en estos contextos de cambio.

H.2.: A partir de la revisión teórica, la investigación en comunicación ha sido especialmente fructífera desde un enfoque periodístico. Así, la mayor cantidad de investigaciones existentes deberían de centrarse en el estudio de la profesión periodística.

H.3.: Según las peculiaridades del objeto de estudio y la evolución de la investigación en comunicación, se espera que las investigaciones que abordan la profesión en comunicación no cumplan, en el sentido más estricto del término, con los criterios científicos exigidos por los organismos estatales responsables de la evaluación de la ciencia, CNEAI y ANECA.

H.4.: En términos comparativos, no se espera encontrar diferencias en los indicadores de calidad de los estudios que abordan la profesión de las diferentes titulaciones.

2. Material y métodos

Se realiza una revisión sistemática de todos los textos publicados con relación a la profesión de comunicador entre 1971 (año en el que se publica el primer trabajo en este ámbito) y 2009. Así, se examinan las revistas científicas, libros, y tesis doctorales en la base de datos ISOC de Ciencias Sociales y Humanidades del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) —con registros desde la década de los setenta—; en la base de datos de la Agencia Española del ISBN (desde 1972) y en la base de datos TESEO (mantenida por el Ministerio de Edu-

cación desde 1976). En todos los casos para la selección inicial de los textos se introducen los términos de búsqueda «profesión» y «periodismo»; «profesión» y «publicidad»; «profesión» y «relaciones públicas» y «profesión» y «comunicación audiovisual». Se recogen los trabajos centrados en la profesión de periodista, publicista y/o relaciones públicas y comunicador audiovisual, entendiendo éstas como «profesiones reguladas tituladas» (Ministerio de Educación, 2007).

Una vez realizada esta primera recuperación de textos, las estrategias de búsqueda secundarias varían en función del tipo de documento.

Para la artículos, la estrategia de búsqueda empleada se basa en el porcentaje de «ruido existente», entendiendo por «ruido», todos aquellos artículos que no sirven a los propósitos del estudio (Bernal, 2001). De esta forma, el porcentaje de ruido existente en las búsquedas efectuadas no debe superar el 20%, dado que, si este fuera el caso, sería necesario replantear la estrategia de búsqueda. Empleando este criterio en las búsquedas, finalmente sólo se seleccionan los artículos que responden a la utilización de las palabras clave de la tabla I y en los «campos básicos»: «título», «resumen», «identificadores» y «topónimos». El montante es de 50 artículos.

TABLA I

Artículos

Profesión	Términos de búsqueda	Registros recuperados	Registros analizados	% ruido (desestimados)
Periodismo	«Profesión» y «periodistas».	38	33	13,16
Publicidad-relaciones públicas	«Profesión publicitaria» y «publicidad» o «actividad publicitaria».	15	13	13,33
	«Profesión» y «relaciones públicas».	2	2	0
Comunicación audiovisual	«Profesional» y «comunicación audiovisual» no «periodismo».	2	2	0
Totales		57	50	12,28

Fuente: elaboración propia. Búsqueda en ISOC.

Para los libros y las tesis, el criterio del porcentaje de «ruido existente» no se puede aplicar en la estrategia de búsqueda, debido a las características intrínsecas de las bases de datos manejadas. En efecto, a diferencia de lo que sucede en ISOC, que ofrece la posibilidad al usuario de elegir entre un total de 20 filtros (entre los que se encuentran «título», «resumen», «identificadores» y «topónimos»), la base de datos ISBN sólo permite en su «búsqueda avanzada» buscar por «autor», «título», «colección» y/o «materia», siendo esta última muy genérica, tal y como se

muestra en la tabla II. Por su parte, en TESEO sólo se puede rastrear por «título», «título-resumen», «TESAURO», además de por «otros campos» como «autor», «director de la Tesis», «Universidad» o «departamento». Por tanto, los parámetros de búsqueda en estas dos bases no son precisos, con lo que las búsquedas arrojan resultados poco depurados. En este contexto, el porcentaje de ruido en las búsquedas realizadas, salvo en el caso de las tesis doctorales de Periodismo, es siempre superior al 20%, como se muestra en las tablas II y III.

Así, tratando de minimizar el «ruido» existente, en la base de datos ISBN se opta finalmente por introducir palabras clave (véase tabla II) en los campos «título» y «materia» de la «búsqueda avanzada». De los resultados obtenidos, se excluyen aquellos libros en cuyo título aparece la palabra «directorio» o «anuario». Si el título no es lo suficientemente explícito como para constatar que versa sobre profesión, se lee la obra. Tras la lectura de la misma queda excluida si se centra en aspectos tales como la industria de la Publicidad, la industria de la de la Comunicación Audiovisual o en el sistema mediático (características y/o efectos de los medios de comunicación de masas). Se analizan 31 libros.

TABLA II
Libros

Profesión	Términos de búsqueda	Registros recuperados	Registros analizados	% ruido (desestimados)
Periodismo	«Profesión» y materia: periodismo o «profesional» y materia: periodismo.	32	20	37,5
Publicidad-relaciones Públicas	«Profesional» y materia: Publicidad y propaganda. Información comercial. Relaciones públicas o «actividad publicitaria».	14	8	42,86
	«Profesión» y «relaciones públicas».			
Comunicación audiovisual	«Profesión» y «cine». «profesional» y «cine».	8	3	62,5
	«Perfiles profesionales» y materia: radio. Televisión.			
Totales		54	31	42,59

Fuente: elaboración propia. Búsqueda en ISBN.

Finalmente, para las tesis se realiza la «búsqueda avanzada» por «Título/resumen» y «palabras clave de la tesis: Tesauro». Se lee cada uno de los resúmenes, excluyendo todas aquéllas cuya temática se centra en la industria de la Publici-

dad, la industria de la Comunicación Audiovisual o en la del sistema mediático (tabla III). Se analizan 23 tesis.

TABLA III
Tesis

Profesión	Términos de búsqueda	Registros recuperados	Registros analizados	% ruido (desestimados)
Periodismo	«Periodismo», «periodistas», «periodista», «profesión», «periodística», «profesional del periodismo».	20	17	15
Publicidad-relaciones públicas	«Publicidad», «actividad publicitaria», TESAURO: «publicidad», «relaciones públicas».	19	6	68,42
Comunicación audiovisual	«Audiovisual».	5	0	100
Totales		44	23	47,73

Fuente: elaboración propia. Búsqueda en ISBN.

Los datos recogidos y analizados (tabla IV) responden a la necesidad de averiguar la cantidad y la calidad de la producción científica en esta línea de investigación:

- En términos de cantidad, se seleccionan algunos indicadores bibliométricos: productividad total y diacrónica, productividad por institución, productividad por autores y grado de multiautoría (Fernández y Bueno, 1998). Se extrae, también, el número de mujeres autoras.
- En términos de calidad, de acuerdo con las pautas valorativas contempladas por la CNEAI (Ministerio de Educación, 2009) y la ANECA (2007:4-5) para las Ciencias Sociales, se analiza:

- La productividad por tipo de trabajo (artículos, libros y tesis).
- La productividad según categorías de artículos, distinguiendo entre «originales», «revisiones» y «otros». Los dos primeros son los considerados «ítems citables» por la *Web of Science*. Como «revisiones», sólo se han incluido las que realizan búsquedas sistemáticas empleando el método IMRYD (Introducción, método, resultados y discusión) (Day, 1996).
- La productividad según categorías de libros, distinguiendo entre «manuales» y «monografías».

- Las tesis que han sido publicadas.
 - Los artículos según la categoría de la revista, empleando la clasificación ISOC: revistas tipo A, B y C. Esta clasificación combina criterios subjetivos, como la valoración por el PUYPI (Profesorado universitario y personal investigador del CSIC) con criterios objetivos, considerados por la CNEAI (Ministerio de Educación, 2009), y por DICE (Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas), base de datos que la ANECA emplea como referencia de calidad de las publicaciones españolas.
 - La metodología utilizada en los trabajos analizados: Se diferencia entre cualitativa (con estrategia de recogida de información no estructurada) y cuantitativa (información estructurada o codificada) (Valles, 1997; Cea D'Ancona, 1996).
 - La productividad por autores y tipo de trabajo. Este último indicador no se utiliza para comparar entre profesiones (objetivo 2).
- Se averigua el tipo de trabajo y el método según tenga o no financiación, pública o privada, y el ámbito geográfico de las investigaciones.
 - En cuanto a los temas tratados, se pretende conocer los más estudiados. Estos son identificados previa lectura de los trabajos analizados. Se detectan un total de nueve temas:
 - «Sistemas y Procesos»: estructura de empresa, condiciones laborales (sistema) y rutinas de trabajo (procesos), según la Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1976).
 - «Perfiles profesionales»: se utilizan los contenidos en el libro blanco de los títulos de grado en ciencias de la comunicación (ANECA, 2004). En el caso de Publicidad y Relaciones Públicas, motivado por la lectura de los trabajos, se añaden dos perfiles: «Ejecutivo de Cuentas» y «Planificador estratégico».
 - «Regulación»: Legislación general, códigos deontológicos, organismos de autorregulación, asociaciones y colegios profesionales.
 - «Evolución histórica»: Origen y el desarrollo de las profesiones.
 - «Formación académica»: Necesidades formativas aparejadas al ejercicio profesional.
 - «Status de profesión»: Concepto de profesión y sus rasgos distintivos (Martín y De Miguel, 1984).
 - «Prestigio ocupacional»: Derivado del status de profesión (Fernández, 2001).
 - «Relaciones Públicas»: Entendida como disciplina con un corpus teórico propio (Sánchez, 1986: 25).
 - «Género»: Enfoque transversal y factor explicativo en el estudio de la posición de los profesionales en comunicación (i.e. Martín, 2007; Papí, 2008).

TABLA IV
Ficha de recogida de información

Variables	Categorías (etiquetas)
Profesión	Periodismo, publicidad y RRPP, comunicación audiovisual.
Tipo de trabajo	Artículo, libro, tesis.
Categorías artículos	Originales, revisiones, otros.
Categorías libros	Monografías, manuales.
Categorías tesis	Libro, libro electrónico, inéditas.
Autor	(Codificación abierta).
Año	(Número).
Institución	Universidades y otros organismos públicos y privados.
Revista	A, B, C.
Método	Empíricos (Revisiones, cuantitativos, cualitativos, cuantitativos y cualitativos) y no empíricos (teóricos).
Ámbito geográfico	Local, nacional, europeo, internacional.
Investigación subvencionada	Sí, no.
Organismo que subvenciona	(Codificación abierta).
Número de autores	(Número).
Número de mujeres	(Número).
Tema	Sistemas y procesos, perfiles profesionales, regulación, evolución histórica, formación académica, concepto de profesión, prestigio, RRPP, género.

Fuente: elaboración propia.

Se ha empleado el SPSS 15.0., obteniéndose frecuencias relativas y absolutas, media, y desviación típica. Se realizan tablas de doble entrada para relacionar variables y establecer comparativas.

3. Resultados

3.1. Evolución de los estudios

En todo el período analizado, se han recuperado 104 documentos que se ajusten a los criterios establecidos.

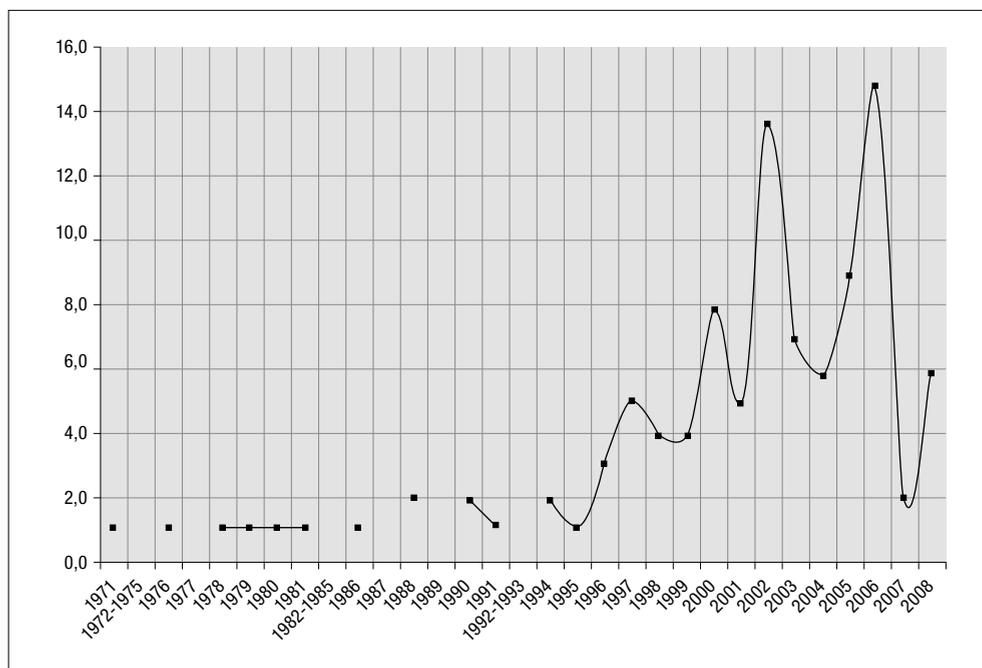
La tasa de artículos publicados sobre las profesiones de comunicación es de 1,35%. Este dato se calcula sobre el total de artículos publicados en las revistas

de comunicación contenidas en la base de datos ISOC, que es de 3.787. Para la selección de estas revistas se realizó un primer listado en cuya «clasificación UNESCO» aparecía la Comunicación, el Periodismo o la Publicidad. Este listado se completó y depuró mediante un análisis contrastivo con otras fuentes, como DICE-RESH (Difusión y calidad Editorial de las revistas españolas de Humanidades, Ciencias Sociales y Jurídicas Revistas Españolas de Ciencias Sociales y Humanas) e In-Recs (Índice de impacto Revistas Españolas de Ciencias Sociales). Se constató que la base de datos incluye casi todas las revistas de este campo, en total, 22 («Ámbitos», «Análisis», «Anuario de Dpto. Historia», «CIC», «Comunicación y Estudios Universitarios», «Comunicación y Hombre», «Comunicación y Sociedad», «Comunicación», «Comunicar», «Cuadernos de Sección», «Doxa», «Estudios sobre el Mensaje Periodístico», «I/C», «Mediatika», «Quaderns de Filología», «Questiones Publicitarias», «Revista de Ciencias de la Información», «Trípodos», «Zer», «Telos», «Red Iris», «Iris»).

Diacrónicamente, la productividad es discontinua durante los primeros 22 años (figura 1). A partir de 1994 la producción anual es constante. La tendencia global es creciente y cíclica. En los últimos años los ciclos son más cortos y muy pronunciados. Destacan dos años: 2002 y 2006.

FIGURA 1

Productividad diacrónica. Todos los trabajos



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la productividad por institución, sólo se conoce la procedencia de 22 trabajos. Los autores pertenecen a un total de 28 universidades y 6 organismos públicos y privados, entre los que se encuentran el CIS, asociaciones profesionales, institutos de investigación y cadenas de televisión. Estos datos apuntan a las universidades como los centros en los que se origina fundamentalmente la producción científica.

Hay un 50% de instituciones con una sola publicación. Entre las instituciones más productivas, aquéllas que tienen como mínimo 4 trabajos (publicaciones+tesis) se encuentran: la Universidad Complutense de Madrid (25 trabajos), la Universidad del País Vasco (6), la Universidad de Alicante, la Autónoma de Barcelona, el CEU San Pablo de Valencia (5) y la Universidad de Sevilla (4).

Por autores, se han contabilizado un total de 135 investigadores y profesionales. Se incluye una única obra colectiva, en la que firman 35 autores. Entre todos ellos, 22 son mujeres (16,29%).

Hay 6 autores, los más productivos, que tienen 3 contribuciones. Sólo un autor, M.^a Luisa Humanes (si se incluye el capítulo de libro de la obra colectiva referida) tiene 4 aportaciones (tabla 5). Los 129 autores restantes poseen entre 1 (el 67%) y 2 contribuciones (30%).

No se observa una gran colaboración entre autores. El grado de multiautoría es de 1,3 por trabajo (desv. típ. = 1,025). Se han excluido los casos en los que no puede saberse porque se trata de instituciones y el caso extremo, la obra colectiva.

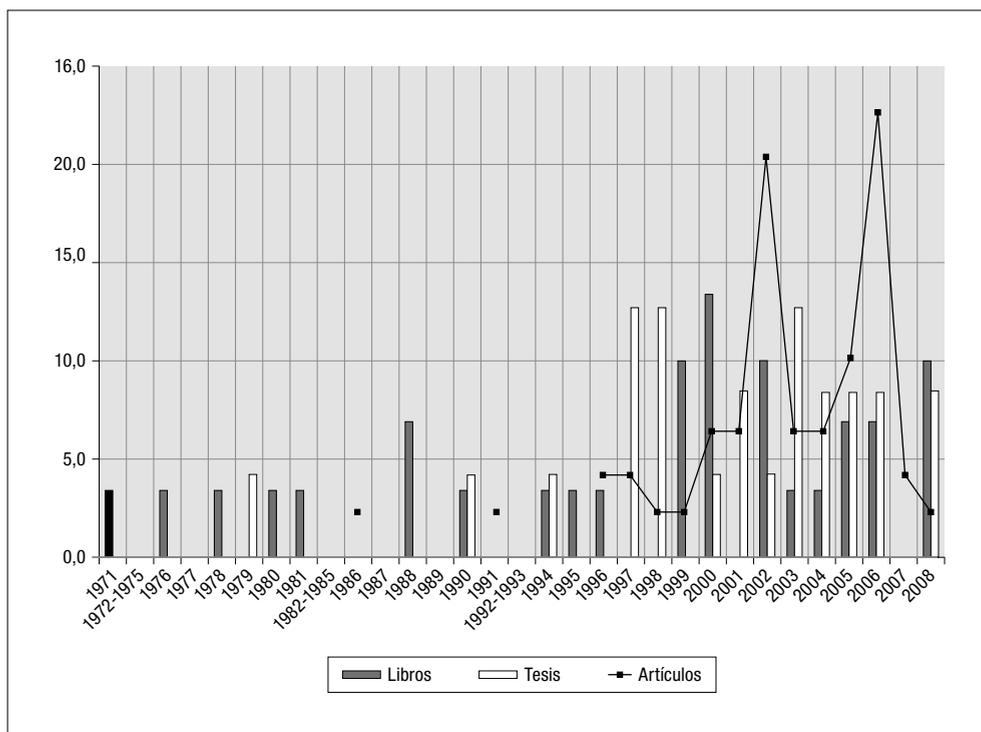
El número de trabajos asciende a 50 artículos, 31 libros y 23 tesis. Se advierte que no hay un volumen mayor de libros publicados que de artículos.

Entre todos los trabajos, el número de artículos es mínimo antes de 1996. En los años detectados como los más productivos (2002 y 2006) son los artículos los que destacan (figura 2). Igualmente, hasta 1998 no hay una producción significativa de tesis doctorales por año. Así, los libros son el formato elegido para las primeras publicaciones y, con altibajos, están presentes en casi todo el período. De hecho, 2008 cierra con un nivel de publicaciones en ISBN comparativamente elevado, con un porcentaje muy similar en tesis defendidas y, en cambio, con sólo dos artículos publicados. También destaca el año 2004 por el descenso brusco en publicaciones (artículos y libros) a favor de las tesis, y el año 2007 en el que no sólo cae el número de artículos sino que hay carencia tanto de libros como de tesis (véase figura 2).

Referente al tipo de publicación, entre los libros, hay 29 «monografías» y un «manual». Con respecto a las tesis, el 78,3% de las mismas son inéditas. Cuatro de ellas son «libros publicados» y una es un «libro electrónico».

La productividad según categorías de artículos muestra 9 «artículos originales», 2 de «revisión» y 39 en «otros» (aquellos artículos que no son empíricos, ni son revisiones sistemáticas, por lo que no son «ítems citables para la Web of Science»). En cuanto a su clasificación, 7 artículos estarían en revistas de la categoría A (9%). Además, 12 (24%) se ubican en la categoría B y 26 (52%) en categoría C. El 10% (5 artículos) restante no puede saberse, ya que la base de datos no introduce la categoría de la revista.

FIGURA 2
Productividad diacrónica por tipo de trabajo



Fuente: elaboración propia. La barra negra (1971) indica que se trata de un libro inédito.

En lo relativo a la metodología, se incluye un 64,4% de trabajos «teóricos». Un 10,6% de trabajos son «empíricos cualitativos y cuantitativos». El 8,7% utilizan metodologías que los hacen ubicarse en los «empíricos cuantitativos». El 4,8% son «empírico cualitativo». Un 2,9% se puede catalogar como «revisiones». Entre todos ellos, se desconoce el método de 9 (8,7%), al tratarse de tesis doctorales sin publicar de las que sólo se dispone del índice.

Al cruzar los autores más productivos por tipo de trabajo, se observa que ninguno de ellos tiene más de dos artículos (tabla V). En concreto, sólo 5 autores tienen dos 2 artículos (10%): Hugo Aznar, Jorge del Río, Aurora Labio, Luís Núñez y Elena Real. La mayor parte tienen sólo un artículo (72,35%). Un 17,65% de autores no han publicado ningún artículo, y su contribución se circunscribe a libros, capítulos o tesis. De todos los autores de tesis doctoral, 24 en total, 3 tienen además publicado al menos 1 artículo, de manera que el porcentaje de aquellos autores con tesis doctoral y sin ningún artículo publicado sobre el total es de 87,5%.

TABLA V
Autores más productivos

Autor	Artículos	Libros	Tesis	Capítulo
Humanes, Maria Luisa	1	1	1	1
Aznar, Hugo	2	1		
Bezunartea, Ofa	1	2		
Ramos, Luis Fernando	1	1	1	
Real, Elena	2		1	
Instituto Nacional de Publicidad		3		
Del Rio, Jorge	2			
Labio, Aurora	2			
Nuñez, Luis	2			

Fuente: elaboración propia.

3.2. Producción científica por profesiones

El área más prolifera ha sido Periodismo con 70 trabajos, frente a Publicidad (29) y Comunicación Audiovisual (5). Con todo, el primer estudio relacionado con el estado de la profesión es en Publicidad, firmado por el Instituto Nacional de Publicidad en 1971. Se trata de una investigación inédita. El primer texto sobre profesión en Periodismo es una tesis de 1979. Hasta el año 2000 no aparece el primer estudio sobre profesión en Comunicación Audiovisual. En esta ocasión se trata de un libro (manual) publicado por el Instituto Oficial de Radio y Televisión.

La tabla VI muestra el porcentaje de trabajos por profesión con respecto al total analizado. Se observa que en el caso de Periodismo y Publicidad predominan los artículos, seguidos de los libros y las tesis.

TABLA VI
Porcentaje por profesión y tipo de trabajo

	Periodismo		Publicidad		Comunicación audiovisual	
	N	%	N	%	N	%
Artículos	33	47	15	52	2	40
Libros	20	28	8	28	3	60
Tesis	17	25	6	20	0	0
Total	70	100	29	100	5	100

Fuente: elaboración propia.

De los 9 únicos «artículos originales», 7 lo son en Periodismo y 2 en Publicidad-Relaciones Públicas. Los 2 artículos de «revisión» son de Publicidad y Rela-

ciones Públicas. Así, Publicidad sigue teniendo un porcentaje algo mayor de artículos que Periodismo (27% entre el total de artículos publicados en Publicidad) que son considerados como ítems citables por la *Web of Science* (tabla VII).

Referente al tipo de libro, 19 monografías son en Periodismo y 8 en Publicidad-Relaciones Públicas. Todos los libros son considerados monografías de investigación en estos dos campos. El «manual» es en Comunicación Audiovisual. Y uno es una lección magistral de apertura de curso académico en Periodismo.

Finalmente, con respecto a las tesis inéditas, 13 son en Periodismo y 5 en Publicidad-Relaciones Públicas. En Periodismo hay 3 tesis publicadas como libro y 1 como libro electrónico. Publicidad tiene sólo una tesis publicada. En este caso, Periodismo consigue visibilizar en mayor medida los resultados de la investigación básica que Publicidad.

Por otra parte, Periodismo tiene, en términos absolutos, más artículos en revistas A + B que las otras dos profesiones. Así, 6 artículos de esta titulación y 1 de Publicidad-Relaciones Públicas aparecen en revistas A.; 5 artículos (frente a 6 de Publicidad-Relaciones Públicas y 1 en Comunicación Audiovisual) en revistas B y 19 (versus los 6 en Publicidad-Relaciones Públicas y el 1 en Audiovisual) en la categoría C. En Periodismo hay 3 artículos en revistas sin clasificar por la base de datos y 2 en Publicidad.

En lo relativo a la metodología, 46 son trabajos teóricos en Periodismo, 17 en Publicidad-Relaciones Públicas y 4 en Audiovisual y, de entre todos ellos, se desconoce el método de 7 en Periodismo y 2 en Publicidad. En consecuencia, la mayor parte de trabajos, en todos los casos, son teóricos, pero hay una mayor representación de aquellos considerados empíricos y de revisión en Publicidad-Relaciones Públicas (véase tabla VII).

3.3. Otras características explicativas

Sólo las investigaciones empíricas tienen algún tipo de financiación. De los 25 estudios empíricos, el número de investigaciones subvencionadas es de 12 (48%) (7 Periodismo, 4 Publicidad, 1 Comunicación Audiovisual). La financiación procede de 8 organismos públicos y del Colegio de Periodistas de Cataluña, que financia 2 trabajos. Aquellos trabajos con financiación pública o privada tienen un grado de multiautoría mayor (media = 2,89 y desv. típ. = 2,088).

El ámbito de las investigaciones es predominantemente nacional (71,2%), seguido de local (15,4%), internacional (11,5%) y europeo (1,9%). Por tanto predomina el nacional frente al local.

3.4. Temas tratados

Los más abordados son, por orden: «Sistemas y Procesos» (36,5%), «Regulación del ejercicio profesional» (31,7%), «Concepto de profesión» (10,6%), «Evolución histórica» (8,7%) y «Perfiles profesionales» (6,7%).

TABLA VII*Porcentaje por profesión y tipo de trabajo mejor valorado*

	Periodismo		Publicidad y relaciones públicas		Comunicación audiovisual	
	N	%	N	%	N	%
<i>Categoría de los trabajos</i>						
Artículos originales + revisión	7	21	4	27	0	0
Monografías	19	95	8	100	0	0
Tesis publicadas como libro	4	24	1	17	0	0
<i>Clasificación revista</i>						
Artículos en revista tipo A + B	11	33	7	4	1	50
Artículos en revista tipo C	19	5	6	40	1	50
<i>Metodología aplicada</i>						
Trabajos no teóricos	17	24	10	34	1	20
Trabajos teóricos	46	66	17	59	4	80

Fuente: elaboración propia.

Nota 1: Los porcentajes se calculan sobre los totales a los que se refiere cada celda. Por ejemplo, en la columna de Periodismo, el 21% se corresponde con el porcentaje de artículos originales y de revisión sobre los artículos totales de periodismo. El 100% se calcula sobre los libros y el 24% sobre todas las tesis de periodismo. El 33% se calcula sobre todos los artículos de periodismo y el 24% sobre todos los trabajos de periodismo.

Nota 2: Se incluyen también los artículos en revista tipo C y los trabajos teóricos porque en estas variables hay artículos y trabajos sin catalogar en el total sobre el cual se extraen estos porcentajes.

Dentro del área «Perfiles profesionales», en Periodismo, de los 9 trabajos 5 corresponden al perfil de «Gestor de portales y editor de contenidos (Periodista digital)», 3 a «Investigador, docente y consultor en comunicación» y 1 a «Redactor de información periodística en cualquier tipo de soporte».

En Publicidad, de los 11 trabajos, 6 se centran en el perfil «Creativo y diseñador», 2 en «Cuentas», 2 en «Planificador estratégico» y uno en «Investigadores, planificadores, compradores de medios».

Finalmente, en Comunicación Audiovisual, de los 3 trabajos, 2 corresponden al perfil «Investigador, docente y experto en estudios audiovisuales» y uno a «Diseño de producción y posproducción visual y sonora».

4. Discusión

Comenzaremos la discusión de este trabajo planteando algunas de las limitaciones que hemos encontrado para analizar la producción científica sobre las profesiones de comunicación, que impelen a su vez, futuras investigaciones. La

idiosincrasia de la investigación en comunicación y las características de las bases de datos manejadas, han impuesto parte de esas limitaciones metodológicas, lo que pudiera repercutir en los resultados. Además, las fuentes a las que se ha recurrido son españolas, partiendo del supuesto de que los trabajos centrados en las profesiones de comunicación en nuestro país estarán recogidos en bases de datos nacionales. Cabría plantear el mismo trabajo en bases de datos extranjeras y garantizar así que no se pierde nada de información. Pese a esto, las referencias identificadas permiten valorar aspectos relativos al objeto de estudio habida cuenta de las estrategias de búsquedas aplicadas.

Hecha esta consideración metodológica, cabe reflexionar sobre la distribución irregular a lo largo del tiempo de los trabajos analizados.

Así, en contextos de cambio —que no coinciden sin embargo con las reformas universitarias— se observa aumento de la productividad científica (H1). De esta forma, en una primera fase, de 1970 hasta 1990, existen escasos estudios, y ni siquiera la ley de reforma universitaria de 1983 propicia un aumento de la producción.

Es en una segunda fase, década de los noventa, cuando se produce el despegue de la producción científica. Es la discusión sobre la identidad profesional (previa incluso a la aparición de las facultades) lo que incita la producción científica en el caso de Periodismo y Publicidad y Relaciones Públicas. Sin embargo, esto no sucede con Comunicación Audiovisual, cuya delimitación es más ambigua y donde la profesión no parece suscitar el interés de la comunidad científica.

Finalmente, es en la tercera fase (en torno al 2000), después de la aprobación de la LOU, cuando se detectan los mayores picos de producción. En efecto, a partir de 1995 se observa una lenta crecida de la producción científica, paralela a las necesidades de consolidación del personal docente e investigador incorporado con la eclosión de titulaciones en comunicación en España. Pero esta tendencia se dispara en 2002 con el «efecto ANECA». Así, si bien ya existía, al amparo de la LRU y desde 1989, la CNEAI, es a partir de 2002, con el nacimiento de esta agencia de evaluación, cuando el personal docente e investigador parece tomar plena conciencia de la importancia de la investigación en su camino hacia la promoción académica. A este «esclarecimiento» colectivo, hay que añadir la llegada de los recién titulados de las distintas carreras de comunicación a los programas de doctorado (que redundan en un mayor número de tesis doctorales y de publicaciones científicas derivadas de las mismas) y el aumento de la financiación pública proveniente del Plan Nacional (que en el trienio 2004-2006 concede un total de 375 proyectos al área de Ciencias Sociales, frente a los 144 del trienio 2003-2005). No obstante, los proyectos con temática de comunicación dentro de esta financiación son aún muy escasos, concretamente 9 en el primer trienio citado y 4 en el segundo (Martínez Nicolás, 2009: 9). La forma cíclica o irregular de la producción lleva a considerar también que la estructura y la dinámica de las revistas científicas en Ciencias Sociales y en Comunicación está afectando a la visibilización de los resultados.

Sincrónicamente, tal y como se presuponía en la segunda hipótesis (H2), el Periodismo es la profesión más estudiada. Podría deberse a la mayor tradición en el debate sobre la licencia y potestad en España. De hecho, son los «sistemas y procesos» y las «fórmulas de autorregulación» los temas más analizados. Queda al margen prácticamente de la investigación los perfiles profesionales (que empiezan a cobrar más relevancia en el contexto de la sociedad de la información).

Los estudios recuperados han sido de tres tipos: artículos, libros y tesis. La escasa traducción de las últimas en los primeros y segundos (casi el 80% de los trabajos doctorales permanecen inéditos y casi el 90% de autores en este campo no tienen ni un artículo publicado), el hecho de que en nueve de los trabajos rescatados no se pueda ni siquiera detallar la metodología, el nivel de las revistas seleccionadas, y el bajo índice de coautoría, permiten aventurar el nivel científico de los mismos y corroborar la hipótesis de que la mayor parte de los estudios sobre las profesiones no se ajustan a los criterios de calidad exigidos por agencias evaluadoras (H3). Por otra parte, tal y como se presuponía, los textos valorados han sido eminentemente teóricos, hecho que impediría en futuras investigaciones realizar una síntesis cuantitativa de los datos (meta-análisis), como suele suceder en las ciencias naturales. En este sentido, cabe destacar que únicamente las investigaciones empíricas han obtenido algún tipo de financiación. Del total de los trabajos subvencionados, 11,54% (12), un 9,6% (10) han sido financiados por organismos públicos. El 1,9% restante (2), por organismos privados, concretamente por el Colegio de Periodistas de Cataluña. El mayor número de autores en los estudios financiados muestra la envergadura del trabajo, y la necesidad, por tanto, de realizarlo en equipo. La financiación puede ser considerada, pues, como un indicador de calidad y un reflejo de la relevancia del tema. Por titulaciones, la valoración de las diferencias en los indicadores de calidad halladas debe realizarse teniendo en cuenta el escaso número de trabajos ubicados en cada campo. En términos comparativos, Publicidad y Relaciones Públicas tiene más artículos originales y de revisión que Periodismo, más artículos en revistas tipo A y B y mayor número de trabajos no teóricos. Periodismo, por su parte, tiene más tesis publicadas como libro. Por tanto, las diferencias entre ambas profesiones se pueden considerar leves, confirmándose la cuarta hipótesis (H4). En el caso de Comunicación Audiovisual no se puede extraer conclusiones, ya que el número de trabajos, en general, y de calidad, en particular, es muy escaso.

En el contexto de un sistema universitario cuyos pilares se asientan en la homogeneidad en la oferta de estudios, se hace necesario aumentar tanto la cantidad como la calidad de las investigaciones sobre la profesión de comunicador para realizar planes de estudios «basados en evidencia». En este sentido, cabe destacar la importancia de los estudios bibliométricos aplicados en Ciencias Sociales, y más concretamente en Comunicación, que contribuyen a dibujar un «mapa real» de la disciplina. Las posibilidades que ofrece la bibliometría están condicionadas por la informatización de los documentos, por lo que las bases de datos desempeñan un papel fundamental en este contexto. Las limitaciones de las fuentes documentales en Ciencias Sociales y el carácter más localista de

la investigación podría explicar el hecho de que estos estudios no estén tan extendidos en este ámbito, aunque la tendencia es cada vez más creciente (Rubio Liniers, 1999; Rodríguez Yunta y Abejón Peña, 2010). El camino hacia la mejora de la calidad en la producción científica en las profesiones de comunicación pasa por el estudio exhaustivo de dicha producción, y la bibliometría constituye, en este proceso, una herramienta de análisis muy eficaz.

Así, a la luz del análisis de la calidad de los estudios revisados, habría que reforzar ciertas prácticas. Se precisa aumentar el número de artículos en revistas científicas y de investigaciones empíricas, tanto nacionales como internacionales, en todos los temas relacionados con el estudio de las profesiones de comunicación pero, en concreto, con los perfiles profesionales. Se debe fortalecer la formación de los investigadores en la metodología de la investigación social (Moragas, 2000; Martínez Nicolás, 2009). Asimismo, para todo ello, es imprescindible obtener una mayor financiación de los trabajos, tanto por parte de organismos públicos como de los privados.

Dado el escaso interés suscitado por las profesiones de comunicación en la comunidad científica española, pero el importante papel desempeñado por éstas en la sociedad y su eclosión en las últimas décadas, hay que revisar los planteamientos en los que se sustenta la enseñanza universitaria en comunicación. El axioma de los vínculos entre el ejercicio profesional, la investigación y la formación académica no parece respetarse en el caso de la comunicación y cobra especial relevancia en el entorno de la Convergencia europea.

Asistimos a un período convulso donde aparecen y se consolidan nuevos perfiles profesionales en el ámbito de la comunicación (Flores, 2009). Este escenario cambiante, en continua evolución, es del todo propiciatorio para centrar la atención de la comunidad científica, y de instituciones públicas y privadas, en cuestiones relativas al ejercicio de aquellas profesiones cuyo fin último es la comunicación social.

5. Bibliografía

- ANECA (2004). Libro blanco de los títulos de grado en comunicación (http://www.aneca.es/media/150336/libroblanco_comunicacion_def.pdf) [consulta: 20-06-2010].
- ANECA (2007). Programa de evaluación de profesorado. Principios y orientaciones para la aplicación de los criterios de evaluación (http://www.aneca.es/media/184458/pep_nuevo_principios_07020120.pdf) [consulta: 22-06-2010].
- Bernal, E. (2001). La revisión sistemática de la evidencia científica. *Quaderns de Salut Pública i Administració de Serveis de Salut*, 16.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: FCE.
- Cea D'Ancona, M. (1996). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Cué Brugueras, M.; Díaz Alonso, G.; Díaz Martínez, A. G. y Valdés, M. C. (1996). El artículo de revisión. *RESUMED*, 9, 86-96. (http://bvs.sld.cu/revistas/res/vol9_2_96/res0296.pdf) [consulta: 23-01-2010].

- Day, R. (1996). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. 2.^a ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Declaración de Bolonia (1999). Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación reunidos en Bolonia. (<http://universidades.universia.es/fuentes-info/documents/bolonia.htm>) [01-02-2010].
- Fernández, J. (2001). Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 3 (2) (<http://redie.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html>) [consulta: 08-05-2010].
- Fernández Cano A. y Bueno, A. (1998). Síntesis de estudios bibliométricos españoles en educación. Una dimensión evaluativa. *Revista Española de Documentación Científica*, 21 (3), 269-285.
- Flores, J. (2009). Nuevos modelos de comunicación, perfiles y tendencias en las redes sociales. *Comunicar*, 33, 73-81.
- Hughes, E. (1971). *The sociological eye: Selected paper on work, self and the study of society*. Chicago: Aldine-Atherton.
- JBIBENM (2001). An Introduction to Systematic reviews. *Gbanghing practice*, 1,1-6 (http://www.isciii.es/htdocs/redes/investen/pdf/jb/2000_Sup1.pdf) [consulta: 03-03-2010].
- Jones, D. (1998). Investigación sobre comunicación en España: evolución y perspectivas. *Zer. Revista de Estudios de Comunicación*, 5, 13-51.
- Martín-Llaguno, M.; Beléndez, M. y Hernández, A. (2007). *La mujer y las agencias de publicidad*. Madrid: AEAP (<http://www.aeap.es/publicaciones/publicaciones.asp>) [consulta: 08/05/2010].
- Martín-Moreno, J. y De Miguel, A. (1984). *Sociología de las profesiones*. Madrid: CIS.
- Martínez Nicolás, M. (2009). La investigación sobre comunicación en España: Evolución histórica y retos actuales. *Revista Latina de Comunicación Social*, 64, 1-14 (http://www.ull.es/publicaciones/latina/09/art/01_800_01_investigacion/Manuel_Martínez_Nicolás.html) [consulta: 12-02-2010].
- Moragas i Spá, M. (2000). Estructura i polítiques de comunicació. Departament de Periodisme i Ciències de la Comunicació (UAB). *Universitat i periodisme. Actes de les jornades sobre continguts acadèmics i docència a la llicenciatura de periodisme*. Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona, 45-48.
- Moragas i Spá, M. (2005). Investigación de la comunicación y política científica en España. *Ponencia presentada en la Reunión Científica de la Sociedad Española Periodística (SEP)*. Santiago de Compostela.
- Ministerio de Educación (2007). Informe: El concepto de «profesión regulada» a que se refiere el documento «la organización de las enseñanzas universitarias en España».
- Ministerio de Educación (2009). Resolución de 18 de noviembre de 2009 de la CNEAI. BOE, 289; 102491-102505 (<http://www.boe.es/boe/dias/2009/12/01/pdfs/BOE-A-2009-19218.pdf>) [consulta: 19-03-2010].
- Nederhof, A. J. (2005). Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities: a review. *Scientometrics*, 66, 81-100.
- Osca, J., y Mateo, M. E. (2003). Difusión de las revistas españolas de Ciencias Sociales y Humanidades. *Revista general de información y documentación*, 13, 115-132.
- Papí-Gálvez, N. (2008). *El género entre bastidores. El caso de las periodistas de la Comunidad Valenciana*. Alicante: Universidad de Alicante.

- Real, E. (2003). *Formación y ejercicio profesional del periodista en la España del siglo XXI dentro del marco de la Unión Europea*. Tesis doctoral. Departamento de Periodismo III. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Rodríguez Yunta, L. y Abejón Peña, T. (2010). El análisis bibliométrico de la producción española en Ciencias Sociales y Humanas. ¿Contamos con las fuentes necesarias? *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (1), 151-155. (<http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/532/590>) [consulta: 25-01-2011].
- Rubio Liniers, M. C. (1999). Bibliometría y Ciencias Sociales. *Clío*, 7. 9 (<http://clio.rediris.es/articulos/bibliometria.htm>) [consulta: 08-03-2010].
- Sánchez Guzmán, J. R. (1986). *Tratado general de Relaciones Públicas*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa.
- Valles, M. S. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis Sociológica.

Aplicación de algoritmos genéticos a la identificación de la estructura de enlaces en portales web

María del Rocío Martínez-Torres*, Beatriz Palacios-Florencio*, Sergio L. Toral-Marín**, Federico José Barrero-García**.

Resumen: Este trabajo explora la estructura de enlaces de los portales web considerándolos como grafos interconectados y analizando sus características como una red social. A partir de cada dominio raíz se extraerán dos redes: la primera, una red de dominios y la segunda, una red de páginas accesibles desde el dominio raíz. Sobre ambas redes se evaluarán una serie de parámetros desde la perspectiva del análisis de redes sociales para caracterizar la estructura del portal. El análisis factorial proporciona la metodología estadística adecuada para extraer los principales perfiles de portales web a partir de sus características como grafo. No obstante, y debido al gran número de indicadores que se pueden obtener, la búsqueda exploratoria de los factores latentes implicaría contemplar un número de posibilidades extremadamente elevado que imposibilitaría la obtención de una solución óptima. Por ello, en este trabajo se propone la utilización de una búsqueda genética sobre el conjunto de indicadores de partida. Los algoritmos genéticos son capaces de proporcionar un subconjunto de indicadores que optimizan una función objetivo. Los resultados obtenidos categorizan los portales webs corporativos en cuanto a su estructura de enlaces y destacan las posibilidades de los algoritmos genéticos como herramienta para descubrir nuevo conocimiento.

Palabras claves: Análisis de enlaces, estructura de portales web, análisis factorial, algoritmos genéticos.

Applying genetic algorithms for the identification of Websites' structure

Abstract: *This paper explores website link structure, whereby websites are considered as interconnected graphs and their features are analyzed as a social network. For each root domain, two different networks are extracted: the first being the domain network and the second, the page network. In each case, a series of indicators taken from social network analysis is evaluated in order to characterize the website structure. Factor analysis may provide an appropriate statistical methodology for extracting in graphic form the principal profile of the website in terms of its internal structure. However, the large number of indicators generated by such an exploratory search would lead to a prohibitive number of possibilities. Therefore, this work proposes the use of genetic*

* Escuela Universitaria de Estudios Empresariales, Universidad de Sevilla, Avda. San Francisco Javier s/n, 41018 Sevilla, España. rmtorres@us.es y beatriz@us.es.

** E. S. Ingenieros, Universidad de Sevilla, C/ Enriquez de Ribera, 1, 41092, Sevilla, España. toral@esi.us.es y fbarrero@us.es.

Recibido: 10-04-2010; 2.ª versión: 07-06-2010; aceptado: 15-02-2011.

algorithms. By using this guided search over a given space of possible solutions, genetic algorithms can provide a subset of indicators able to optimize a fitness function. The results categorize corporate websites in terms of their link structure and highlight the possibilities for using genetic algorithms as a tool for knowledge discovery.

Keywords: *Link analysis, Website structure, factor analysis, genetic algorithms.*

1. Introducción

El análisis de los enlaces web es el estudio cuantitativo de hipervínculos entre páginas web. Por lo general, el análisis de los enlaces forma parte del denominado «*Webometrics*», que es el análisis cuantitativo (Almind e Ingwersen, 1997) y cualitativo (Pinto-Molina y otros, 2004) de los fenómenos web, ocupándose también del análisis de citas web, la evaluación de motores de búsqueda y los estudios puramente descriptivos de la web (Björneborn y Ingwersen, 2004; Thelwall, 2008). Los enlaces web han sido muy estudiados durante los últimos años con el fin de comprender la estructura y los patrones de crecimiento de la web (Thelwall, 2004), aplicándose en particular al desarrollo de los algoritmos de clasificación de páginas. Este rápido desarrollo experimentado por el análisis de enlaces web en cuanto a teorías, tecnologías y metodologías podría explicarse por el hecho de ser una disciplina estudiada desde distintos puntos de vista, como la informática, las ciencias de la información, los estudios de comunicación o la sociología (Thelwall, 2004). El análisis de las redes sociales (SNA, Social Network Analysis) ha sido frecuentemente utilizado para el estudio del análisis de enlaces (Park y Thelwall, 2004; Toral y otros, 2010). SNA es un conjunto de procedimientos de investigación para la identificación de las estructuras de los sistemas sociales basados en las relaciones entre los componentes del sistema, también conocidos como nodos. En la aplicación de métodos SNA para el análisis de enlaces, los dominios web y las páginas web dentro de cada portal se consideran los actores, representados por los nodos en el grafo de la red social, mientras los enlaces son modelados como la relación entre actores, representados por las líneas que unen esos nodos (Iacobucci, 1994; Martínez-Torres y otros, 2010). El grafo resultante será un grafo dirigido (con un sentido asociado a cada línea que une dos nodos), porque los vínculos están definidos por una etiqueta HTML que apunta a una nueva página, definiendo de este modo el sentido de cada línea (en los grafos dirigidos, las líneas suelen denominarse arcos). La mayoría de los estudios relacionados con enlaces web se centran en la estructura de la web considerada a gran escala. Así por ejemplo, en estudios previos se han analizado las relaciones entre los dominios web de instituciones académicas nórdicas (Ortega y Aguillo, 2008), o incluso de Universidades a nivel mundial (Ortega y Aguillo, 2009) desde la perspectiva del SNA. En Baeza-Yates y Castillo (2007), los dominios webs de países se analizan atendiendo a varios criterios, en particular, grados de los nodos y rankings. La reputación de la página es otro tema relacionado con el análisis

de enlaces frecuentemente recogido en la literatura. En este caso, el SNA ha sido aplicado también considerando el método de grados de entrada (Indegree), que considera el número de enlaces sobre una página como medida de su popularidad. Se trata de una alternativa a los métodos de Pagerank (Berlt y otros, 2010), introducido por Google para caracterizar numéricamente la popularidad de páginas web. Finalmente, el análisis de enlaces a través del SNA ha sido combinado con el análisis semántico del texto para mejorar los algoritmos de recuperación de información web (Almpanidis y otros, 2007). Aunque existen bastantes estudios acerca de la estructura de la web o entre dominios web, comparativamente poco se sabe a nivel de la estructura interna de los portales web como organización de información y como mecanismos de acceso a esa información.

En este trabajo se propone un estudio exploratorio para la identificar la estructura de enlaces web dentro de un portal usando el análisis factorial. Para este propósito, las estructuras de hipertexto de 80 portales web institucionales de Universidades españolas se han extraído tanto a nivel de subdominios y dominios externos como a nivel de páginas web. Frente a otros portales institucionales, los portales universitarios garantizan una amplia variedad en la muestra, gracias a que la autonomía universitaria permite que el diseño y evolución de su portal web sea decisión autónoma de los órganos de gobierno de cada Universidad. Asimismo, históricamente las Universidades han sido organizaciones con una presencia activa en la web desde prácticamente sus inicios (Goldfarb, 2006). Los portales web se modelarán como dos redes sociales. En la primera red, los nodos representan subdominios o dominios externos y los arcos los enlaces entre ellos. La segunda red es parecida pero considera páginas web en lugar de dominios o subdominios. A partir de estas dos redes se puede derivar un elevado número de indicadores de su estructura atendiendo a parámetros típicamente medibles desde la perspectiva del SNA. No obstante, y debido a la naturaleza exploratoria de este estudio, es difícil seleccionar un subconjunto de indicadores que proporcione una solución satisfactoria mediante la aplicación del análisis factorial. No se garantiza si un subconjunto diferente podría proporcionar una solución más coherente y la alternativa de considerar todos los posibles subconjuntos de soluciones resultaría computacionalmente prohibitiva. Como solución se propone el uso de una técnica de búsqueda guiada como los algoritmos genéticos, capaz de proporcionar un subconjunto de indicadores que optimice una función de coste multi-objetivo. El resultado obtenido proporciona nuevos conocimientos sobre los patrones estructurales de portales web y pone en relieve la utilidad de los algoritmos genéticos como herramienta para el descubrimiento de nuevos conocimientos. Así pues, el objetivo del trabajo es doble. En primer lugar, se pretende definir un sistema experto basado en algoritmos genéticos capaz de determinar un conjunto de indicadores óptimo en la aplicación del análisis factorial a un conjunto de indicadores que caracterizan redes sociales. Esta solución óptima se refiere a explicar un valor elevado de la varianza de los datos con un conjunto de factores que sean interpretables. El segundo objetivo consiste en aplicar este sistema experto a la identificación de patrones estructurales en los portales web corporativos de la Universidades españolas.

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera: el apartado 2 proporciona una breve descripción de la metodología propuesta. En concreto, se describe cómo modelar un portal web como un grafo, las características medibles desde la perspectiva del SNA y la metodología del análisis factorial. El apartado 3 está dedicado a la aplicación de algoritmos genéticos al problema de extraer un subconjunto óptimo de variables capaz de explicar las dimensiones latentes de la estructura web. El caso de estudio y los resultados se discuten en el apartado 4. Finalmente, las conclusiones se detallan en el apartado 5.

2. Metodología de análisis de la estructura de portales web usando SNA

Las redes que representan portales web se extraen comenzando a partir de un dominio raíz (dominio propio de un portal web institucional) y continuando luego con los enlaces de salida a otras páginas. Para cada portal web se consideran dos tipos de redes diferentes. La primera es la llamada red de dominios, en la cual los nodos representan subdominios o dominios externos diferentes al dominio raíz de partida. Los arcos representan el enlace entre ellos. La segunda red es la llamada red de páginas, que contiene todas las páginas web del portal web institucional y los enlaces entre ellas. Obviamente, ambas redes son grafos dirigidos y pueden ser extraídos hasta un nivel profundidad deseada (entendiendo por profundidad el número de enlaces necesarios para alcanzar una página desde el dominio raíz). En ambos casos, la construcción de la red está limitada al dominio raíz. Esto significa que aunque se tienen en cuenta enlaces a otros dominios o páginas fuera del dominio raíz (y por tanto se incluyen en las redes consideradas), los enlaces de salida desde estos últimos no serán seguidos y no formarán parte de la red a analizar.

2.1. SNA

Una red social se puede representar como un grafo $G = (V, E)$ donde V denota un conjunto finito de vértices y E denota un conjunto de líneas de modo que $E \subseteq V \times V$. Matemáticamente, los grafos se suelen conceptualizar como matrices (Nooy y otros, 2005), como se muestra en la Ecuación (1).

$$M = (m_{i,j})_{n \times n} \quad \text{donde } n = |V|, \quad m_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{si } (v_i, v_j) \in E \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (1)$$

En caso de un grafo valuado, la función de peso $w(e)$ está definida en el conjunto de líneas entre nodos, i.e. $w(e) = \text{Exp}(\lambda)$, y la matriz anterior queda por tanto definida como se muestra en la Ecuación (2).

$$m_{i,j} = \begin{cases} w(e) & \text{if } (v_i, v_j) \in E \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (2)$$

En el contexto de análisis de enlaces web, la red de dominios es una red en forma de estrella con el dominio raíz en el centro de la estrella y el resto de los dominios enlazados a ella. Varios indicadores relativos al tamaño de la red de dominios se han extraído en términos de número de nodos y arcos. Normalmente, los portales web institucionales suelen incluir subdominios que deberían tratarse aparte de los dominios externos. Esta distinción se ha tenido en cuenta en el tamaño medido en número de nodos. Finalmente, la densidad y el grado medio de los nodos se han considerado también como posibles indicadores. La densidad hace referencia al número de líneas y el grado, al número de arcos en los que cada vértice está involucrado. Por lo que respecta a la red de páginas, se trata de una red mucho más compleja, con mucho mayor tamaño y número de enlaces que la red de dominios. Esto también permite obtener mayor riqueza de información relativa a sus características como red social:

- **Tamaño:** el número de nodos representa el número de páginas web incluidas en el portal (o referenciadas si se trata de otros dominios) y los arcos representan las interrelaciones entre esas páginas. Un parámetro importante que determina el tamaño de la red es el nivel de profundidad para el que se extraen las páginas pertenecientes a cada portal web. En este estudio hemos usado una profundidad de siete. Este valor es considerado suficiente para captar la información esencial de la estructura del sitio web y es mayor que la profundidad de cinco usada en algunos estudios previos (Yang y Qin, 2008).
- **Densidad:** es una media del número de líneas en una red simple, expresada como una proporción del número máximo posible de líneas. Las figuras 1.a) y 1.b) detallan una red de baja y alta densidad, respectivamente. El principal problema de esta definición es que no tiene en cuenta las líneas valuadas con valor superior a 1 y que depende del tamaño de la red. Una medida diferente de densidad se basa en la idea del grado de un nodo, que es el número de líneas que inciden (grado de entrada) o salen (grado de salida) de él (Torral y otros, 2009a). Mayores grados de nodos producen redes más densas, porque los nodos involucran más arcos, y el valor medio del grado de los nodos de una red no es una medida dependiente del tamaño de la red. Como la red de páginas es un grafo dirigido, varias medidas estadísticas sobre la distribución del grado de salida de los nodos serán consideradas. Finalmente, la densidad puede ser también medida desde la perspectiva del SNA usando un punto de vista egocéntrico. La densidad egocéntrica de un nodo es la densidad de sus conexiones entre sus vecinos (Nooy y otros, 2005).
- **Componentes:** Un componente fuerte es una subred fuertemente conectada de tamaño máximo. Se dice que una red está fuertemente conectada si cada par de vértices está conectado por un camino teniendo en cuenta el sentido de los arcos (Nooy y otros, 2005). En el contexto de este estudio, el análisis de los componentes de la red permite la identificación de subes-

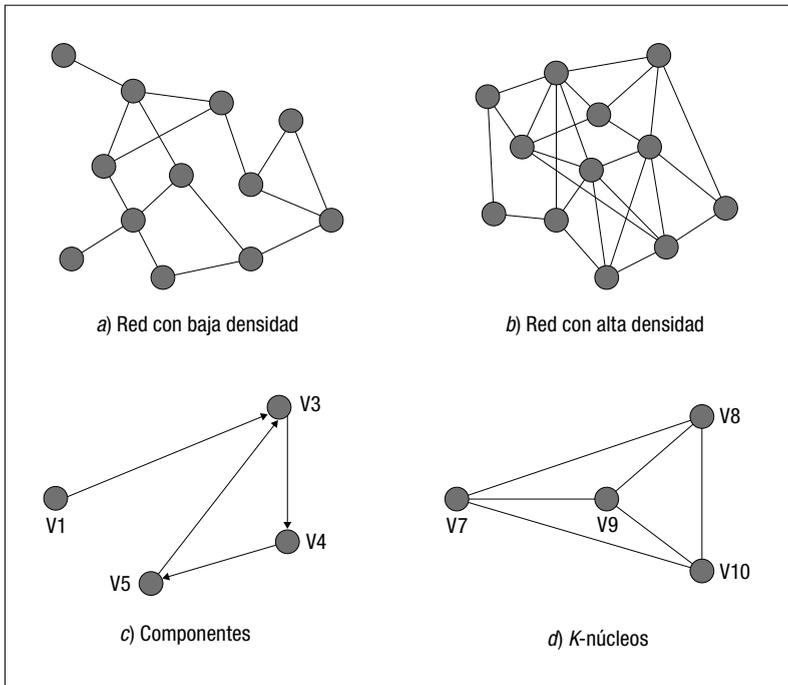
estructuras conectadas dentro del portal web. La figura 1.c) detalla el componente formado por los vértices v_3 , v_4 y v_5 .

- **K-Núcleos (*k*-cores):** un *k*-núcleo es una subred en la que cada nodo tiene *k* grados dentro de esa subred. El núcleo con mayor grado representa el núcleo central de la red. Los *k*-núcleos han sido utilizados en trabajos previos para detectar subredes entre portales web académicos de países nórdicos (Ortega y Aguillo, 2008). La figura 1.d) detalla un *k*-núcleo, con $k = 3$.
- **Distancia:** se define como el número de pasos en el camino más corto entre dos nodos de la red. En el caso de los portales web, existe un claro nodo principal definido por el dominio raíz. Consecuentemente tiene sentido medir la distancia del resto de páginas respecto a ese nodo.
- **Centralidad cercana (*Closeness centralization*):** es un índice de centralidad basado en el concepto de distancia. La centralidad cercana de un nodo se calcula considerando el total de distancias entre un nodo y todos los demás nodos, donde la distancia más larga ofrece una menor puntuación de centralidad cercana. La centralidad cercana es un índice definido para toda la red y se calcula como la variación en la centralidad cercana de los vértices dividida por la variación máxima posible en la puntuación de centralidad cercana en una red del mismo tamaño (Torralba y otros, 2009b).
- **Grado de Intermediación (*Betweenness*):** es una medida de la centralidad que reside en la idea de que un nodo es más central en la medida en que actúe como intermediario en una red de comunicación (Nooy y otros, 2005). Es decir, la centralidad de un nodo depende de la medida en la que es necesario como enlace para facilitar la conexión de otros nodos dentro de la red. Si se define una geodésica como el camino más corto entre dos nodos, la centralidad de intermediación de un vértice es la proporción de todas las geodésicas entre pares de nodos que incluyen este nodo, y la centralidad en la intermediación de una red es la variación en la centralidad de intermediación de los nodos dividida por la máxima variación posible en la centralidad de intermediación en una red del mismo tamaño. Desde la perspectiva del análisis de enlaces esta medida permite detectar pasarelas que conectan a redes separadas (Faba-Pérez y otros, 2005).
- **Correlación entre particiones:** una partición de una red es una clasificación o *clustering* de los nodos en una red, de modo que cada nodo se asigna únicamente a una clase o *cluster* (Torralba y otros, 2010). Existen dos particiones significativas que pueden extraerse a partir de la red de páginas. La primera es la partición de los *k*-vecinos a partir del dominio raíz, en la cual los nodos son clasificados usando la distancia al nodo raíz. La segunda es la partición del grado de salida en la cual los nodos son clasificados atendiendo a su valor de grado de salida. La correlación entre ambas particiones es definida como la medida en la cual el sitio web sigue una estructura en forma de árbol desde el dominio raíz. Se evaluarán dos tipos de índices de asociación referenciados en la literatura: la *V* de Cramer y el índice de información de Rajsiki (Nooy y otros, 2005). La *V* de Cramer mide la depen-

dencia estadística entre dos clasificaciones. El índice de Rajski mide el grado por el cual la información de una clasificación se preserva en la otra clasificación. Sólo se considerará la versión simétrica del índice de Rajski.

FIGURA 1

Representación gráfica de algunas características medibles en redes sociales



2.2. Análisis factorial

El análisis factorial es una manera de ajustarse a un modelo de datos multivariados, estimando su interdependencia. Esto aborda el problema de analizar la estructura de interrelaciones entre un número de variables usando un conjunto de dimensiones subyacentes comunes, los factores, los cuales no son directamente observables, segmentando una muestra en segmentos relativamente homogéneos (Rencher, 2002). Ya que cada factor puede afectar a varias variables en común, estos son conocidos como «factores comunes». Se asume que cada variable es dependiente en una combinación lineal de factores comunes y los coeficientes son conocidos como «loadings» o cargas factoriales (Martínez-Torres y Toral, 2010a).

El análisis del factor puede ser usado tanto para exploración como para propósitos confirmatorios: A diferencia de los análisis confirmatorios, los análisis exploratorios no establecen ninguna constante a priori en la estimación de fac-

tores o del número de factores a ser extraídos (Toral y otros, 2009c). La naturaleza exploratoria de este estudio tiene varias implicaciones:

- El elevado número de indicadores relacionados con SNA que pueden extraerse de las dos redes consideradas. Los antecedentes teóricos existentes no permiten descartar previamente indicadores antes de comenzar el análisis factorial.
- El número de factores latentes es desconocido. De nuevo, la falta de antecedentes teóricos suficientes significa que los factores deberían ser seleccionados atendiendo a la homogeneidad de sus indicadores.

En la siguiente sección se propone el uso de algoritmos genéticos para buscar una solución óptima y resolver esos problemas.

3. Metodología de búsqueda genética de las dimensiones latentes en portales web

Un Algoritmo Genético (AG) es una abstracción computacional de una evolución biológica que puede utilizarse para resolver algunos problemas de optimización. La técnica fue primeramente introducida por Holland (1975) para su uso en sistemas adaptativos, y se basan en los principios de la evolución natural y la supervivencia de los más fuertes. Por imitación de este proceso, los Algoritmos Genéticos son capaces de ir creando soluciones para problemas del mundo real. Trabajan con una población de individuos, cada uno de los cuales representa una solución factible a un problema dado. A cada individuo se le asigna un valor o puntuación, relacionado con la bondad de dicha solución (es el valor de *fitness*, que cuantifica su valor como solución al problema). En la naturaleza esto equivaldría al grado de efectividad de un organismo para competir por unos determinados recursos. El algoritmo comienza con una población inicial que se selecciona al azar desde el espacio de posibles soluciones. A partir de ella, las siguientes operaciones combinan la información genética de los elementos que la componen para formar nuevas generaciones.

- En la operación de reproducción, los individuos compiten por reproducirse basándose en sus valores de fitness, de modo que aquellos individuos que representen mejores soluciones tienen mayores probabilidades de supervivencia.
- La operación de recombinación implica a dos individuos que intercambian parte de su información genética. La selección de los individuos padre también se realiza acorde a sus valores de fitness y, como resultado, proporcionan dos individuos hijos con parte de su información genética intercambiada. La operación de recombinación permite que trozos de la información genética que contribuyan a buenas soluciones pervivan a lo largo de la evolución.

En general, cuanto mayor sea la adaptación de un individuo al problema, mayor será la probabilidad de que el mismo sea seleccionado para reproducirse y recombinarse, cruzando su material genético con otro individuo seleccionado de igual forma. Este cruce producirá nuevos individuos descendientes de los anteriores, los cuales comparten algunas de las características de sus padres. Cuanto menor sea la adaptación de un individuo, menor será la probabilidad de que dicho individuo sea seleccionado para la reproducción y, por tanto, de que su material genético se propague en sucesivas generaciones. De esta manera se produce una nueva población de posibles soluciones, la cual reemplaza a la anterior y verifica la interesante propiedad de que contiene una mayor proporción de buenas características en comparación con la población anterior. Así a lo largo de las generaciones las buenas características se propagan a través de la población. Favoreciendo el cruce de los individuos mejor adaptados, van siendo exploradas las áreas más prometedoras del espacio de búsqueda. Si el Algoritmo Genético ha sido bien diseñado, la población convergerá hacia una solución óptima del problema.

El AG usa una estrategia elitista que significa que el mejor individuo es siempre reproducido a la generación siguiente, de modo que siempre se conserva la mejor solución obtenida a lo largo de la evolución. El algoritmo se detiene cuando se satisface algún criterio de parada de su ejecución (Martínez-Torres y Toral, 2010b).

Para una correcta aplicación de los algoritmos genéticos, es preciso tener en cuenta varias cuestiones:

- Codificación de los individuos, es decir, cómo se van a codificar los individuos de una población de modo que esta codificación permita recoger el conjunto de soluciones posibles al problema.
- Selección de la función de *fitness*, de modo que represente la bondad de las soluciones según el problema planteado.
- Selección de los valores de los parámetros (tamaño de la población, número de iteraciones, probabilidades, etc.).

En este estudio, el uso del AG está justificado debido a su naturaleza exploratoria. De acuerdo a las características medibles detalladas en el apartado 2.1 se han obtenido un total de 64 indicadores. La elección de un subconjunto de indicadores para la realización del estudio exploratorio resultaría prohibitiva si se tratase de explorar la totalidad de soluciones posibles. El espacio de posibles soluciones está formado por $2^{64} = 1,8447e + 019$ posibilidades, que significan que deberíamos ejecutar 2^{64} análisis factoriales diferentes para explorar completamente el espacio de posibles soluciones. A diferencia de esta alternativa, AG permite llevar a cabo una búsqueda guiada de la solución óptima con un menor coste computacional.

La primera condición para aplicar AG adecuadamente es una buena selección de la codificación de individuos, la cual debería ser válida y completa. Nuestra codificación de los individuos está constituida por una secuencia binaria de 64 valores, en las que los «unos» representan las variables que van a ser usadas en el análisis factorial y los «ceros» representan variables que van a ser excluidas de

este análisis. La figura 2 muestra un ejemplo de codificación para el caso concreto de considerar las variables impares. Claramente, la representación de codificación es completa, pues las 2^{64} posibilidades pueden ser representadas, y válidas, ya que todas ellas pueden ser evaluadas. La figura 3 detalla la operación genética de recombinación para la codificación utilizada. El punto de cruce se elige aleatoriamente y, mediante un cruce, se generan los individuos hijos a partir de la codificación de los individuos padres.

FIGURA 2

Codificación binaria de las posibles soluciones

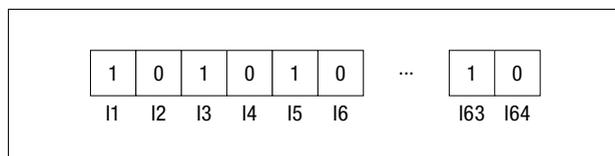
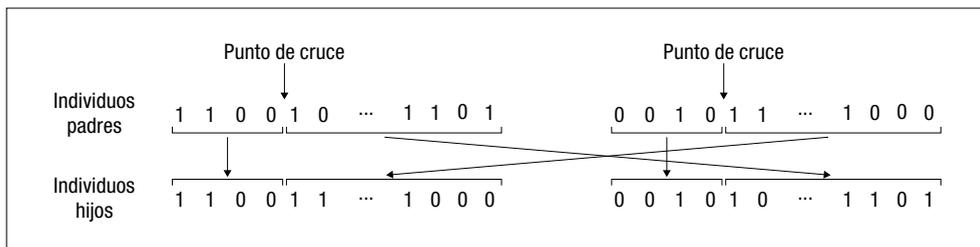


FIGURA 3

Operación genética de recombinación



El siguiente paso es la selección de la función de *fitness*, que cuantifica la idoneidad de cada individuo como solución al problema. Los individuos con un alto valor de *fitness* tienen más posibilidad de ser seleccionados, pasando su material genético (vía reproducción o recombinación) a la siguiente generación. La función de *fitness* es quien impulsa la evolución de la población hacia una nueva generación de individuos con una mayor idoneidad que los de la generación anterior. El individuo que represente la solución óptima debería tener el máximo valor de *fitness* dentro del espacio de las soluciones y las soluciones óptimas cercanas deberían tener valores de *fitness* cercanos. En el contexto del análisis factorial no es posible construir una función de *fitness* simple. Por el contrario, es necesario construirla como una función multi-objetivo considerando varios parámetros, como la varianza explicada, correlaciones e interpretación de los factores latentes.

$$F = c_1 Var + c_2 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k r_i^2 + c_3 Interp \quad (7)$$

- Varianza explicada (*Var*). Los resultados del análisis factorial muestran la varianza explicada por los factores considerados (normalmente, el número de factores viene dado por el número de autovalores de la matriz de correlación mayores que 1). Aunque la varianza explicada por el número seleccionado de indicadores debería ser maximizado, no es sin embargo el único parámetro a tener en cuenta. Una función de *fitness* que únicamente considere la varianza explicada tenderá a la solución trivial de considerar sólo un indicador. Esto se debe al hecho de que es más fácil explicar la varianza de un conjunto de datos cuando está integrado por un número pequeños de ellos.
- Correlaciones entre variables $\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k r_i^2\right)$. La media de la suma de los coeficientes de correlación al cuadrado de los indicadores se usará como la segunda parte de la función de *fitness*. Este término considerado por sí sólo también tendería a la solución trivial de considerar el conjunto completo de los datos de partida. Es la fuerza inversa a la parte previa de la función de *fitness*.
- Interpretación de factores. La tercera parte de la función de *fitness* se utiliza para penalizar a los factores con menos de tres indicadores. La razón de elegir el valor de tres es porque los factores explicados con menos de tres indicadores no se consideran bien definidos en la literatura (Rencher, 2002). Esta parte de la función de *fitness* es la más importante ya que promueve un número reducido de factores con más indicadores, mejorando la interpretación final de los factores latentes.

Los coeficientes C1, C2, y C3 se usan para ajustar la importancia relativa de las tres partes de la función de *fitness*. Obviamente, su rango es [0,1] con la restricción de $C1 + C2 + C3 = 1$. La decisión final para la aplicación del AG se refiere a determinados parámetros previos a la ejecución del algoritmo. La representación del AG puede ser sensible a ciertos valores de estos parámetros, particularmente al tamaño de la población, la frecuencia de selección de operador y el criterio de finalización. Por lo general, un alto valor para el tamaño de población ayuda a reducir esta sensibilidad a los parámetros del AG. En este trabajo, el tamaño de la población es igual a 10.000, y durante la ejecución de mantiene un 20% de tasa de reproducción y un 80% de tasa de recombinación. El valor de 10.000 se considera un valor adecuado para obtener suficiente riqueza de información. Estos valores son típicos en la literatura sobre AG (Goldberg, 1989; Martínez-Torres y Toral, 2010b).

4. Resultados

La búsqueda genética de las dimensiones latentes de portales web se ha aplicado a 80 portales web corporativos pertenecientes a Universidades españolas. Todos ellos están incluidos en el Ranking mundial de Universidades en la Web (www.webometrics.info), donde más de 6.000 Universidades de todo el mundo están ordenadas según el tamaño y la visibilidad. En la lista de la tabla I se enu-

meran los dominios raíz de los portales web considerados. Prácticamente cubren casi todo el rango del ranking mundial de Universidades en la web y muestran diversidad de tamaños en términos de dominios y páginas web. La tabla II resume algunas estadísticas descriptivas. La primera columna muestra que en la extracción de datos han sido considerados más de 718.000 páginas web y más de cuatro millones de enlaces de salida. A título ilustrativo, la figura 4 y la figura 5 muestran, respectivamente, la red de dominios y la red de páginas correspondientes al caso particular de la Universidad de Sevilla. La red de dominios es una red en forma de estrella, en cuyo centro se sitúa el dominio raíz (www.us.es), y el resto de nodos está formado por todos los subdominios y dominios externos referenciados desde cualquier página que cuelgue del dominio raíz. La red de páginas está formada por todas las páginas accesibles desde el nodo raíz de la Universidad de Sevilla, que suman un total de 11.455 páginas. La figura 5 ilustra la dificultad de representar de una manera legible una red con un número de nodos tan elevado, por lo que es preciso caracterizarlas mediante las medidas definidas en la sección 2.1. Por cada portal web de la tabla I se han sido extraído estas dos mismas redes: la red de dominios y la red de páginas.

TABLA I

Lista de los portales web considerados

www.ucm.es	portal.uned.es	www.ual.es	www.cef.es
www.upc.edu	www.uva.es	www.udl.es	www.uch.ceu.es
www.upm.es	www.upf.edu	www.ujaen.es	www.nebrija.com
www.uab.es	www.unav.es	www.umh.es	www.uic.es
www.ehu.es	www.uc3m.es	www.deusto.es	www.url.es
www.ub.edu	www.uniovi.es	www.unavarra.es	www.esdi.es
www.us.es	www.uma.es	www.upct.es	www.uax.es
www.upv.es	www.uco.es	www.upo.es	www.vives.org
www.um.es	www.ull.es	www.ie.edu	www.uimp.es
www.ugr.es	www.udc.es	www.upcomillas.es	www.ucjc.edu
www.ua.es	www.unex.es	www.ceu.es	www.ucv.es
www.uvigo.es	www.uah.es	www.iese.edu	www.uspceu.com
www.uv.es	www.uoc.edu	www.ubu.es	www.cesdonbosco.com
www.uam.es	www.udg.edu	www.urv.net	www.ufv.es
www.usal.es	www.ulpgc.es	www.unirioja.es	www.esic.es
www.uji.es	www.unican.es	www.uem.es	www.cepade.es
www.unizar.es	www.unileon.es	www.esade.edu	www.eoi.es/portal
www.usc.es	www.urjc.es	www.ucam.edu	www.esmuc.net
www.uib.es/ca	www.uca.es	www.mondragon.edu	www.udima.es
www.uclm.es	www.uhu.es	www.uvic.es	www.eupmt.es

TABLA II
Estadísticas descriptivas de los 80 portales web considerados

	Total	Media	SD	Mínimo	Máximo
Subdominios	2.438	30,47	38,10	0	180
Dominios ext.	30.500	381,25	580,32	0	3.623
Páginas	718.272	8.978,40	15.334,01	110	122.930
Enlaces de salida	4.429.231	55.365,38	73.290,17	435	445.368

Las características de la red social de la sección 2.1 se han medido considerando en algunos casos la totalidad de la red y en otros casos las subredes excluyendo nodos con grado de salida (*Outdegree*) cero o subredes con $k > 1$ núcleos (*cores*). Como resultado, un total de 64 indicadores han sido obtenidos.

FIGURA 4
Red dominante de la Universidad de Sevilla

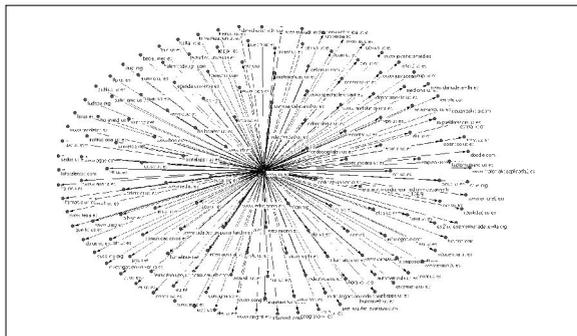
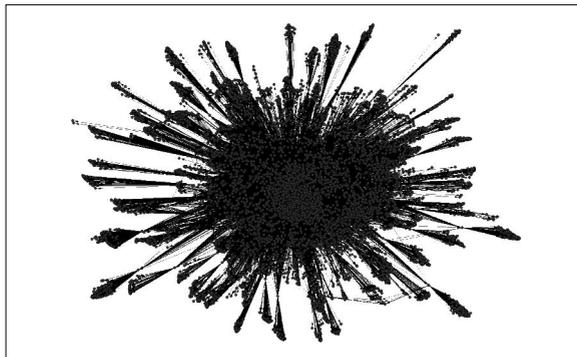


FIGURA 5
Red de páginas de la Universidad de Sevilla



4.1. Análisis de los datos

El AG se ha aplicado para obtener un subconjunto óptimo de indicadores capaces de identificar los perfiles de los portales web de acuerdo a su estructura de organización interna. La función de coste sigue la estructura general definida en el apartado 3 pero considerando los valores $c1 = 0,15$, $c2 = 0,1$ y $c3 = 0,75$. Obsérvese que la parte dedicada a la interpretación de los factores ha sido claramente sobreponderada. Esta estrategia parece razonable, ya que los factores con menos de tres indicadores no son admisibles en el análisis de los factores. Además, este término hace que el AG evolucione hacia un número reducido de factores, lo que también resulta razonable para que los factores obtenidos tengan un significado claro y separado.

Comenzando con una población inicial generada aleatoriamente, el AG converge después de 30 generaciones, con una varianza explicada de 77,10% y 25 indicadores agrupados en 6 factores. Todos ellos incluyen al menos tres indicadores y su significado, usando una rotación Varimax, son interpretables. El tiempo de ejecución del algoritmo genético es de 4.822,49 segundos (80,37 minutos). Este valor es mucho más pequeño que la opción alternativa de explorar al completo el espacio de soluciones. Teniendo en cuenta que cada análisis de factores requiere 12,9 ms (milisegundos) para ser procesado, las $2^{64} = 1,8447e + 0,19$ posibilidades del espacio de soluciones requeriría millones de años. El subconjunto de indicadores seleccionados se muestra en la tabla III. En particular, se detalla la descripción de los indicadores y de la red sobre la que se calculan.

TABLA III
Subconjunto de indicadores seleccionados

	Indicador	Red
I1	Dominios externos.	Red de dominios.
I2	Grado medio.	Red de dominios.
I3	Densidad.	Red de dominios.
I4	Número de páginas.	Red de páginas.
I5	Número de páginas en el ultimo nivel (profundidad 7).	Red de páginas.
I6	Número de páginas sin retorno (excluyendo el último nivel).	Red de páginas.
I7	Desviación típica del grado de salida..	Red de páginas.
I8	Número de componentes Fuertes (Strong Components).	Red de páginas.
I9	% de páginas incluidas en los componentes fuertes.	Red de páginas.
I10	K-cores que incluye el máximo número de páginas.	Red de páginas.
I11	Valor Medio de centralidad cercana.	Red de páginas.
I12	Desviación típica de centralidad cercana.	Red de páginas.
I13	Número de páginas.	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.

TABLA III (continuación)

	Indicador	Red
I14	Centralización de intermediación.	Red de páginas.
I15	Desviación típica de la densidad egocéntrica.	Red de páginas.
I16	Valor medio de la centralización de intermediación de los nodos.	Red de páginas, k -core, $k > 0$.
I17	Desviación típica de la centralización de intermediación de los nodos.	Red de páginas, k -core, $k > 0$.
I18	Valor medio de densidad egocéntrica.	Red de páginas, k -core, $k > 0$.
I19	Valor medio de la centralización de intermediación de los nodos.	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.
I20	Valor medio de densidad egocéntrica.	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.
I21	Numero de nodos que desarrollan un rol de intermediación.	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.
I22	Desviación típica de los roles de intermediación.	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.
I23	Índice V de Cramer de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	Red de páginas.
I24	Índice de correlación de Rajski de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	Red de páginas.
I25	Índice de correlación de Rajski de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	Red de páginas excluyendo grado de salida = 0.

Los resultados del análisis factorial usando el conjunto de variables seleccionadas por el algoritmo genético se detallan en la tabla IV. Por lo general, se selecciona un número de factores igual al número de autovalores superiores a 1 (Rencher, 2002). En este caso, son 6 factores latentes obtenidos como resultado del análisis factorial.

TABLA IV*Varianza explicada como resultado de un análisis factorial*

Factor	Valores propios		
	Valor	% varianza	% acumulativo
1	7,990	31,962	31,962
2	3,852	15,407	47,369
3	2,911	11,646	59,015
4	1,857	7,427	66,442
5	1,656	6,624	73,065
6	1,010	4,039	77,104
7	0,833	3,333	80,437
...
25	0,007	0,029	100,000

Los indicadores asociados a cada factor se obtienen a partir de las cargas factoriales usando una rotación Varimax. Todos los indicadores asociados de esta manera con el mismo factor están bajo la hipótesis de que comparten un sentido común que el analista debe descubrir.

Por otra parte, las puntuaciones de los factores se usan para categorizar la muestra original de Universidades, cada una de las cuales puede aproximarse a uno de los factores latentes identificados. Para comprobar la hipótesis nula de igualdad de medias entre los grupos de Universidades se ha llevado a cabo un análisis de la varianza (ANOVA). La hipótesis nula ha sido rechazada para todos los indicadores con un significativo valor por debajo de 0,05. Usando la información de las cargas factoriales, así como los valores medios de las categorizaciones de Universidades, se pueden destacar las siguientes pautas de estructura en portales web (tabla V):

El factor 1 representa una estructura distribuida del portal web, con una gran cantidad de nodos desarrollando un papel de intermediación. El alto valor de las correlaciones de las particiones (indicadores I23 e I25) significa que el grado de salida crece a medida que nos alejamos del nodo raíz, lo que sugiere que las páginas de nivel inferior o intermedio (cerca del dominio raíz) actúan como directorios de información mientras que las páginas de nivel superior (lejos del dominio raíz) proporcionan información más detallada. Por otro lado, los altos valores medios y de desviación típica de la centralidad de intermediación (indicadores I16, I17 e I19) indican que el portal sigue una estructura tipo árbol, con vértices cada vez más conectados a medida que descendemos en niveles de profundidad. La figura 6.a) detalla una representación simbólica del portal.

El factor 2 representa una estructura más centralizada en el sentido de la distancia al dominio raíz. Hay un núcleo de las páginas altamente interconectado, pero la información también se extiende a medida que avanzamos hacia niveles más profundos en la estructura. Los altos valores medios y de desviación típica de la centralidad cercana sugieren una estructura más plana, con caminos cortos para encontrar la información deseada. La representación simbólica de la figura 6.b) muestra este caso, con un camino reducido para alcanzar un nodo terminal B desde el nodo raíz A.

El factor 3 se refiere a una estructura egocéntrica, donde la red global podría ser considerada como la suma de subredes más o menos independientes. Es el caso de portales web con una clara división en áreas independientes, tal y como se muestra en la figura 6.c). En el contexto de los portales web Universitarios, se trataría de una división en unidades funcionales básicas (docencia, investigación, transferencia tecnológica, etc.).

El factor 4 considera los sitios web de gran tamaño. El número de páginas crece geoméricamente con el nivel de profundidad, por lo que es necesario un proceso de larga navegación para lograr la información deseada. Al contrario que en el factor 1, los bajos valores de los índices de correlación de Rajski y Cramer indican un portal poco estructurado, donde las páginas poseen enlaces a otras muchas páginas de niveles diferentes, figura 6.d). Aunque esta estructuración del portal

permite que los visitantes puedan navegar de una forma mucho más libres, también es a costa de una mayor complejidad para encontrar la información requerida.

El factor 5 representa los sitios web más pequeños, donde una gran cantidad de información se proporciona usando referencias externas a otros sitios web o a subdominios. Esta idea se sustenta por el alto valor de páginas de no retorno, excluyendo las páginas localizadas en el último nivel, así como por el elevado valor de dominios externos y subdominios. Las páginas que cuelgan del dominio raíz se encuentran altamente interconectadas, figura 6.e).

Finalmente, el factor 6 representa portales web con una estructura dominada por una subred, que contiene la información más relevante. El alto valor del indicador I10, relacionado con los k -núcleos, sugiere una estructura como la representada en la figura 6.f). Un k -núcleo se caracteriza por identificar una subred en la que todo los nodos poseen al menos un grado k . Esta subred constituye el núcleo base del portal.

FIGURA 6

Representación simbólica de los portales web identificados

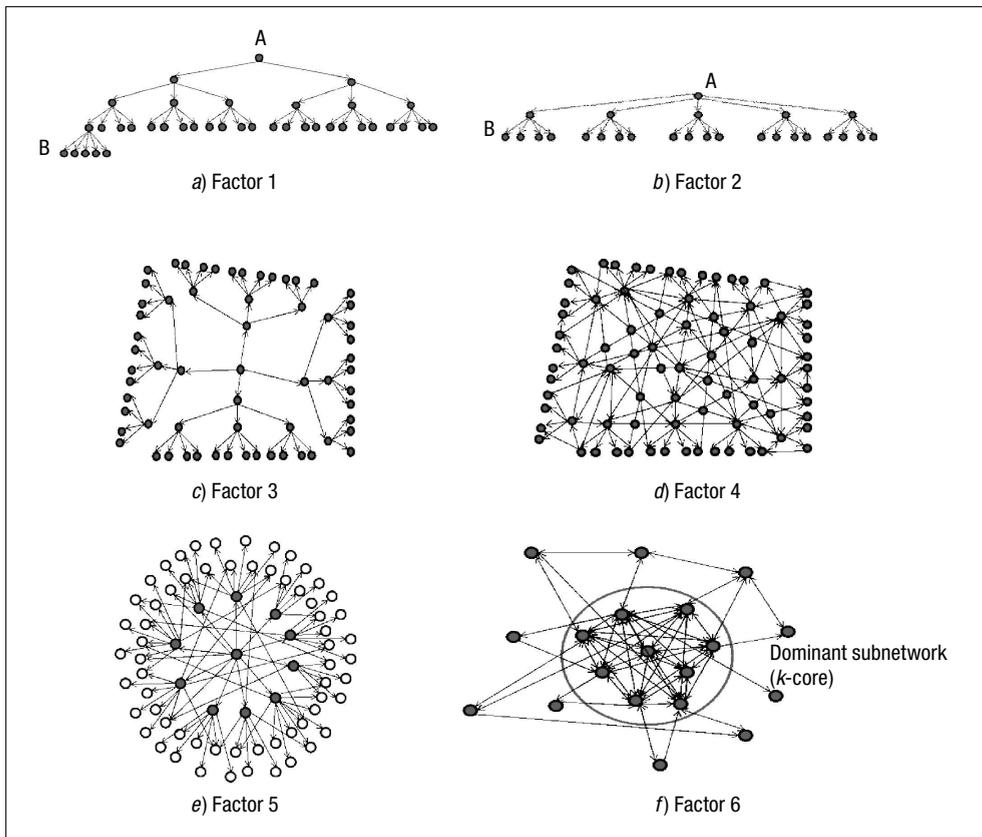


TABLA V
Factores identificados

		Descripción	Loading
F1	I2	Grado medio.	-0,724
	I16	Valor medio de la centralización de intermediación de los nodos.	0,903
	I17	Desviación típica de la centralización de intermediación de los nodos.	0,884
	I19	Valor medio de la centralización de intermediación de los nodos.	0,839
	I23	Índice V de Cramer de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	0,703
	I25	Índice de correlación de Rajski de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	0,746
F2	I9	% de páginas incluidas en los componentes fuertes.	0,722
	I11	Valor medio de centralidad cercana.	0,924
	I12	Desviación típica de centralidad cercana.	0,718
	I14	Centralización de intermediación.	0,826
	I24	Índice de correlación de Rajski de la correlación de particiones (grado de salida, k -vecinos).	0,578
F3	I15	Desviación típica de la densidad egocéntrica.	0,763
	I18	Valor medio de densidad egocéntrica (Red de páginas, k -core, $k > 0$).	0,895
	I20	Valor medio de densidad egocéntrica (Red de páginas excluyendo grado de salida = 0).	0,875
F4	I4	Número de páginas (Red de páginas).	0,900
	I5	Número de páginas en el ultimo nivel (profundidad de 7).	0,928
	I13	Número de páginas (Red de páginas excluyendo grado de salida = 0).	0,661
	I21	Numero de nodos que desarrollan un rol de intermediación.	0,510
F5	I1	Dominios externos.	0,852
	I6	Número de páginas sin retorno (excluyendo el último nivel).	0,647
	I8	Número de componentes fuertes.	0,831
F6	I7	Desviación típica del grado de salida.	0,786
	I10	K -cores que incluye el máximo número de página.	0,633
	I22	Desviación típica de los roles de intermediación.	0,635

Básicamente, los perfiles identificados en las estructuras de portales web responden a dos estrategias básicas a la hora de decidir su estructura final (Tan y Wei, 2006). La primera estrategia consiste en ofrecer una estructura que tenga sentido para el usuario final. En este sentido, los portales web sacrifican la accesibilidad de la información en busca de un esquema de navegación más es-

estructurado. La opción alternativa consiste en la reducción de grandes estructuras bajo el supuesto de que el desempeño del usuario es óptimo cuando la amplitud y profundidad de la página web se mantiene a un nivel moderado (Tan y Wei, 2006). En general, navegabilidad y accesibilidad son dos parámetros estrechamente relacionados con la estructura interna de los portales web. Existen estudios que los incluyen como características de diseño de portales web corporativos (Robbins y Stylianou, 2003), o dentro de los índices de evaluación de portales web (Miranda y Bañegil, 2004). En línea con estos trabajos, los factores identificados se pueden clasificar como portales fuertemente estructurados (factores 1 y 3), que sacrifican la accesibilidad por un esquema de navegación más comprensible, como portales estructurados que mejoran la accesibilidad mediante estructuras más planas (factor 2) y como portales poco estructurados que permiten una navegación más autónoma del usuario y mejoran la accesibilidad de la información a través de muchos caminos posibles (factores 4, 5 y 6).

Los perfiles identificados extienden, además, algunas estructuras previamente identificadas en la literatura. Por ejemplo, la estructura en árbol identificada por Huizingh (2000) se subdivide en una estructura en árbol profunda (factor 1), plana (factor 2) y estructurada en subredes (factor 3). Asimismo, las estructuras de portales web altamente conectados identificados en este mismo estudio se subdividen en portales web de gran tamaño (factor 4) y con subred dominante (factor 6).

5. Conclusión

Este trabajo ha desarrollado un sistema experto para la selección de indicadores en la realización de análisis factoriales exploratorios, que posteriormente se ha aplicado a la identificación de las estructuras de enlaces de portales web considerando dichos portales como redes sociales. El uso de técnicas de computación evolutiva como los algoritmos genéticos permite realizar una búsqueda guiada sobre el espacio total de soluciones, simplificando extraordinariamente el tiempo de computación respecto a la alternativa de evaluar el conjunto de todas las soluciones posibles (que en muchos casos, como en el descrito en el artículo, resultaría prohibitiva). El resultado de dicha búsqueda se caracteriza por proporcionar una solución interpretable y capaz de explicar un valor elevado de la varianza de los datos de partida. Su aplicación a la identificación de los patrones estructurales de portales web corporativos universitarios proporciona resultados no sólo acordes con lo descrito en la literatura sino que amplían y detallan patrones no considerados previamente. Asimismo, se relacionan con los conceptos de navegabilidad y accesibilidad, identificados como parámetros evaluables en portales web. Aunque el estudio se limita a los portales web de Universidades españolas, constituyen una muestra lo bastante rica dentro del ranking mundial de Universidades en la web. Este estudio podría extenderse a otros portales web institucionales para validar los resultados obtenido

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido apoyado por el Ministerio Español de Educación y Ciencia (Proyecto de investigación con referencia DPI2007-60128) y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Proyecto de investigación con referencia P07-TIC-02621).

7. Bibliografía

- Almind, T. C., y Ingwersen, P. (1997). Informetric analyses on the World Wide Web: Methodological approaches to Webometrics, *Journal of Documentation*, vol. 53 (4), pp. 404-426.
- Almpanidis, G.; Kotropoulo, C., y Pitas, I. (2007). Combining text and link analysis for focused crawling. An application for vertical search engines, *Information Systems*, vol. 32, pp. 886-908.
- Baeza-Yates, R., y Castillo, C. (2007). Characterization of national web domains, *ACM Transactions on Internet Technology*, vol. 7 (2), pp. 1-32.
- Berlt, K.; Silva de Moura, E.; Carvalho, A.; Cristo, M.; Ziviani, N., y Couto, T. (2010). Modeling the web as a hypergraph to compute page reputation, *Information Systems*, vol. 35 (5), pp. 530-543.
- Björneborn, L., y Ingwersen, P. (2004). Toward a basic framework for webometrics, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 55 (14), pp. 1216-27.
- Faba-Pérez, C.; Zapico-Alonso, F.; Guerrero-Bote, V. P., y de Moya-Anegón, F. (2005). Comparative analysis of webometric measurements in thematic environments, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 56 (8), pp. 779-785.
- Goldberg, D. A. (1989). *Genetic Algorithm-in Search, Optimization and Machine Learning*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Goldfarb, A. (2006). The (teaching) role of universities in the diffusion of the Internet, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 24 (2), pp. 203-225.
- Holland, J. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press, Ann Arbor, MI.
- Huizingh, E. K. (2000). The content and design of web sites: an empirical study, *Information & Management*, vol. 37 (3), pp. 123-134.
- Iacobucci, D. (1994). *Graphs and matrices*. En: Wasserman, S. y Faust, K. (eds.), *Social network analysis-methods and applications*. New York, NY: Cambridge University Press, pp. 92-166.
- Martínez Torres, M. R., y Toral, S. L. (2010a). International Comparison of R&D Investment By European, US and Japanese Companies, *International Journal of Technology Management*, vol. 49 (1-2-3), pp. 107-122.
- Martínez-Torres, M. R., y Toral, S. L. (2010b). Strategic group identification using evolutionary computation, *Expert Systems with Applications*, vol. 37 (7), pp. 4.948-4.954.
- Martínez-Torres, M. R.; Toral, S. L.; Barrero, F., y Cortés, F. (2010). The role of Internet in the development of Future Software Projects, *Internet Research*, vol. 20 (1), pp. 72-86.

- Miranda González, F. J., y Bañegil, T. M. (2004). Quantitative evaluation of commercial web sites: an empirical study of Spanish firms, *International Journal of Information Management*, vol. 24, pp. 313-328.
- Nooy, W.; Mrvar, A., y Batagelj, V. (2005). *Exploratory Network Analysis with Pajek*, Cambridge University Press, New York.
- Ortega, J. L., y Aguillo, I. F. (2008). Visualization of the Nordic academic web: Link analysis using social network tools, *Information Processing and Management*, vol. 44, pp. 1.624-1.633.
- Ortega, J. L., y Aguillo, I. F. (2009). Mapping world-class universities on the web, *Information Processing and Management*, vol. 45, pp. 272-279.
- Park, H. W., y Thelwall, M. (2003). Hyperlink analysis: Between networks and indicators, *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 8 (4). (<http://www.ascusc.org/jcmc/vol8/issue4/park.html>) [consulta: mayo de 2010].
- Pinto-Molina, M.; Alonso-Berrocal, J. L.; Cordón-García, J. A.; Fernández-Marcial, V.; García-Figuerola, C.; García-Marco, J.; Gómez-Camarero, C.; Zazo, Á. F., y Doucet, A. V. (2004). Análisis cualitativo de la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas web. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 27 (3), pp. 345-370.
- Rencher, A. C. (2002): *Methods of Multivariate Analysis*. 2nd ed. Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley & Sons.
- Robbins, S. S., y Stylianou, A. C. (2003). Global corporate web sites: an empirical investigation of content and design, *Information & Management*, vol. 40 (3), pp. 205-212.
- Tan, G. W. y Wei, K. K. (2006). An empirical study of Web browsing behaviour: Towards an effective Website design, *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 5, pp. 261-271.
- Thelwall, M. (2004). *Link Analysis: An Information Science Approach*, Amsterdam, Elsevier 2004.
- Thelwall, M. (2008). Bibliometrics to webometrics, *Journal of Information Science*, vol. 34 (4), pp. 605-621.
- Toral, S. L.; Martínez Torres, M. R., y Barrero, F. (2010). Analysis of Virtual Communities supporting OSS Projects using Social Network Analysis, *Information and Software Technology*, vol. 52 (3), pp. 296-303.
- Toral, S. L.; Martínez-Torres, M. R., y Barrero, F. (2009a). Virtual Communities as a resource for the development of OSS projects: the case of Linux ports to embedded processors, *Behavior and Information Technology*, vol. 28 (5), pp. 405-419.
- Toral, S. L.; Martínez-Torres, M. R.; Barrero, F., y Cortés, F. (2009b). An empirical study of the driving forces behind online communities, *Internet Research*, vol. 19 (4), pp. 378-392.
- Toral, S. L.; Martínez-Torres, M. R., y Barrero, F. (2009c). Modelling Mailing List Behaviour in Open Source Projects: the Case of ARM Embedded Linux, *Journal of Universal Computer Science*, vol. 15 (3), pp. 648-664.
- Yang, B., y Qin, J. (2008). Data collection system for link analysis, Third International Conference on Digital Information Management, pp. 247-252.

NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

El holograma como fuente documental y recurso particular de información

Aylén Pérez-Borges*

Resumen: Aborda aspectos teóricos y conceptuales de la holografía, y hace referencia a algunos antecedentes en la literatura que la vinculan con las Ciencias de Información, enfatizando en su uso desde esta perspectiva. Se analizan las particularidades del holograma como fuente de tipo documental desde distintas tipologías que se presentan como anexos, análisis que hasta el momento no se ha hecho en ninguno de los trabajos consultados. Se consideran las distinciones del holograma respecto a otros recursos y sistemas de almacenamiento de información además de la fotografía, que es el tipo de documento más similar a un holograma. Es un artículo que informa y orienta al profesional de la información sobre el adecuado uso de este recurso, y para que el mismo sea explotado por sus potencialidades en el almacenamiento y recuperación de información que cumplimentan la misión de bibliotecas, museos y centros de documentación en general.

Palabras clave: Holograma, holografía, fuente de información, fuente documental, documento, recurso de información.

The hologram as a document and unique information resource

Abstract: *The article addresses the theoretical and conceptual aspects of holography and makes reference to earlier references in the literature relating it to information sciences. The specific characteristics of the hologram as a document-like source are analyzed from different typologies, presented as annexes. To date, no such analysis has been made in any of the consulted works. The author examines the differences between holograms and other information resources and storage systems, in addition to the photograph, the type of document most similar to the hologram.*

The article attempts to inform and to orient the information professional in the appropriate use of this resource, in order that the potential of holograms for information storage and retrieval can be exploited in the service of the mission of libraries, museums and documentation centers in general.

Keywords: *Hologram, holography, source of information, documentary source, document, unique resource.*

* Centro de Información Científico-Técnica de la Universidad de Cienfuegos, Cuba. Correo-e: aborges@ucf.edu.cu, kmartinez@ucf.edu.cu.

Recibido: 09-06-2010; 2.ª versión: 14-06-2010; 3.ª versión: 17-12-2010; aceptado: 04-03-2011.

1. Introducción

Con la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas de información, las organizaciones actuales han logrado obtener una mayor atracción de su público. Los bibliotecólogos han pasado a ser figuras imprescindibles en la sociedad moderna por la necesidad que existe de informarse sobre los productos más novedosos de la industria en general.

La potencialidad del uso de los vastos depósitos de información derivados del avance tecnológico posee un valor que puede superar actualmente su uso real por el público.

Los soportes tradicionales hoy son desplazados debido a las posibilidades que ofrece la información digital y virtual, que identifica más a los usuarios con la realidad que viven, tal es el caso de los discos magnéticos, ópticos, memorias semiconductoras y memorias holográficas.

A diferencia de los sistemas mencionados, la holografía ha logrado revolucionar los conceptos de grabación y almacenamiento de información, al permitir guardar no sólo en su superficie, sino también en su interior, de forma tridimensional.

Las potencialidades de la técnica holográfica, que propician disímiles usos en la sociedad, ha motivado a realizar un estudio específico del tema en el campo de las Ciencias de la Información, ya que se considera existe un abordaje insuficiente en esta área, aún cuando suele aplicarse y difundirse en la museología a nivel internacional.

Este artículo propone considerar cuáles son las particularidades del holograma como fuente documental y como recurso específico de información.

Se encuentran pocos antecedentes sobre el holograma como recurso de información, ya que por sus disímiles usos, los mismos encuentran vida en otras investigaciones de tipo técnico, como en trabajos de óptica y física en general.

Algunos autores han analizado el tema enfocándose en la Documentación, aunque no se encuentran suficientes antecedentes que caractericen al holograma específicamente como fuente documental. Algunos trabajos de García (García, 2004, 2005), sirven de base para entender al holograma como documento específico.

Es razonable pensar que los hologramas trasciendan, por los atributos que posee como recurso de información, como su capacidad de almacenamiento; su poder de transmisión y las posibilidades de un acceso más rápido, lo que se corresponde con la ambición de una recuperación eficaz por parte de usuarios e intermediarios de la información.

2. Aspectos teóricos conceptuales de la holografía

A pesar de llevar más de cuatro décadas de creada, la holografía es una técnica que despierta curiosidad por lo que el presente trabajo brinda una noción general que puede aclarar las dudas de los lectores sobre su esencia.

La holografía puede ser descrita como herramienta didáctica y de marketing en bibliotecas, archivos y centros de documentación, como un innovador y eficaz soporte documental y a la vez como un amplio sistema de almacenamiento y recuperación de la información. «Es una nueva vía para almacenar y reproducir información gráfica de forma tridimensional, que en los últimos años ha ganado gran reconocimiento como una herramienta científica para investigaciones y otros propósitos» (Markov, 1992).

Según la Real Academia Española (2001) «la holografía es una técnica fotográfica basada en el empleo de la luz coherente producida por el láser. En la placa fotográfica se impresionan las interferencias causadas por la luz reflejada de un objeto con la luz indirecta. Iluminada (después revelada) la placa fotográfica con la luz del láser, se forma la imagen tridimensional del objeto original».

Puede definirse como un «método de obtener imágenes fotográficas tridimensionales. Las imágenes se crean sin utilizar lente, por lo que esta técnica es conocida como fotografía sin lente. Las grabaciones reciben el nombre de hologramas (en griego, **holos**, “todo”; **gram**, “mensaje o cosa escrita”» (Díaz, 2004).

En el artículo Holografía se explican las dos fases en que puede dividirse la técnica holográfica:

La primera de ellas tiene por objeto la obtención de un registro del frente de onda, llamado holograma. La segunda consiste en la reproducción del frente de onda original en ausencia de los objetos que lo originaron.

Un holograma contiene más información sobre la forma de un objeto que una fotografía simple. Este recurso brinda la posibilidad de verla en relieve, por ejemplo, permite percibir de un rostro los dos perfiles y la cara. Esto se observa a medida que el espectador va desplazándose a su alrededor. Igualmente se puede distinguir la profundidad del objeto que ha sido holografiado, así como las zonas de luz y sombra del mismo en el momento que se registró. Tal parece que la realidad se encuentra detrás de la placa holográfica y es difícil resistir la tentación de tocarla.

Con una fuente única de luz blanca, la imagen se reproduce y aparece en tres dimensiones. Esta puede proyectarse dentro o formarse fuera del soporte material en el momento de su reconstrucción» (García, 2004). Se explica además que la holografía no es una técnica para soportar imágenes, sino que es un nuevo modo de grabación, almacenamiento y recuperación de información óptica, es decir, información producida por las ondas de luz.

La holografía es una realidad virtual «La realidad virtual nos permite estar inmersos en una dimensión donde regularíamos sonidos que desvían la atención, permitiéndonos al mismo tiempo concentrarnos mejor en una lectura textual, gráfica, sonora y dactilar. El usuario interactúa con objetos (textos, imágenes, sonidos) en un entorno tridimensional» (Ronda, 2005).

La utilización del láser como fuente de iluminación fue un logro indiscutible y determinante para la fabricación de hologramas en la década de los 60, donde se realizó la primera producción real de hologramas. La técnica se recono-

ció finalmente en 1962. Con la aplicación del haz láser se observaron imágenes más grandes, nítidas y con mayor ángulo de visión desde varios puntos de vista.

Por su desarrollo y aplicaciones, la holografía ha llegado a ser una de las ramas más importantes de la óptica moderna, pero no se limita a esta rama. Su progreso en el dominio de la acústica evidencia importantes usos en la microscopía, interferometría, geofísica y arqueología.

Es un recurso idóneo para numerosos fines, comerciales, industriales y publicitarios, además de usarse como medio de expresión y creación artísticas.

En la actualidad, la técnica es muy utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los campos de la medicina, educación, computación, minería, biología y en física. No se encuentran en la literatura muchos antecedentes que aborden el tema paralelamente con los estudios en el sector educativo.

3. Sector de la información

3.1. Museología

Se realizan exhibiciones temáticas en los museos que combinan objetos reales con réplicas holográficas. La exhibición de piezas arqueológicas o de mucho valor en estos centros mediante el uso de la holografía, logra tanto realismo que sólo un experto puede distinguir la diferencia.

Los hologramas sustituyen ventajosamente las copias de obras en centros museológicos. La utilización de la holografía en este tipo de institución tiene como objetivo la preservación visual de objetos valiosos desde el punto de vista histórico, y su recopilación para las instituciones que no pueden acceder a la pieza museable original. Permiten además el intercambio cultural entre museos provinciales, nacionales e internacionales.

3.2. Almacenamiento de datos

Permite almacenar datos digitales, que se pueden grabar como puntos brillantes y oscuros en las imágenes holográficas. La holografía multiplexada es la técnica que contribuye a esta aplicación porque permite que muchos hologramas sean almacenados en un mismo cristal en diferentes ángulos.

Un holograma puede contener un gran número de «páginas» que se graban con ángulos distintos respecto de la placa, permitiendo almacenar una cantidad enorme de datos en sí mismo. Iluminándolo mediante un haz de láser, con diferentes ángulos, se pueden recuperar selectivamente las distintas páginas.

La holografía es un instrumento ideal para fabricar dispositivos de seguridad en las tarjetas de crédito o billetes de banco, con hologramas prensados.

4. El holograma en torno a los conceptos fuente de información y documento

Es necesario partir de algunos conceptos y esquemas para afirmar que los hologramas pueden considerarse una fuente de información de tipo documental. El contexto actual sobre los niveles de la información y el desarrollo de las ciencias informacionales, presuponen un cambio en los conceptos tradicionales de fuentes de información. (Reyes, 2006).

Las publicaciones adquieren una nueva dimensión, y se vislumbran otras posibilidades con la realidad virtual. (Rodríguez, 2000).

Carrizo (Carrizo, 2000), brinda una idea específica sobre las fuentes informacionales: «en la definición tienen cabida todos aquellos elementos que, sometidos a la interpretación, pueden transmitir conocimiento, tal como un jeroglífico, una cerámica, un cuadro, una fotografía, un discurso, un libro, una tesis doctoral, etc.»

Se suelen confundir con frecuencia los conceptos «documento» y «fuente de información», pero a pesar de la confluencia que existe entre ambos elementos, es muy importante tenerlos bien delimitados. El documento es un tipo de soporte que utiliza la fuente para registrar la información, para que pueda ser mejor difundida (de forma escrita, sonora, simbólica, etc.). A diferencia de la fuente, el documento puede ser procesado (catalogado, indizado, etc.) y preservado según el tipo de material (papel, plástico, etc.).

Cruz (1994), explica que existen diferentes fuentes informacionales, entre las que prevalecen las documentales y no documentales (personales, institucionales, materiales). Estas últimas no se representan en el presente artículo porque no se consideran de interés. Constituyen simplemente entidades de las cuales se obtiene información, pero no pueden incluirse como parte de una colección, lo que no se corresponde con las particularidades del holograma como fuente, que indiscutiblemente puede formar parte de una recopilación, al ser preservado con el objetivo de exponer información.

A pesar de que todas las fuentes poseen la función de generar o suministrar información, los documentos son de por sí más consultados que las fuentes no documentales, y puede otorgársele una mayor importancia si se parte de que una persona o entidad informativa obtiene la información o adquiere los conocimientos de otras fuentes que son en esencia documentos.

Documento: Es toda fuente de información física que comunica como inscripciones, imágenes, sonido, texto, objetos con indicios de intervención humana, creaciones artísticas, e incluso materiales naturales. (Otlet, 1934: dispersa por varias partes de su obra). Todo mensaje icónico, gráfico y simbólico incorporado a un soporte, empleado con una finalidad informativa se considera un documento.

Un holograma es tan informativo como un documento común, aunque evidentemente posee una complejidad en su estructura que lo hace diferente, por ejemplo, en el momento de ser procesado. Ambos son fuentes de información, constituyen bases para informarse, son seleccionados, almacenados y recuperados.

El holograma registra la información de manera diferente. Es otra forma de representación de los contenidos informativos, detrás del cual existen indicios de actividad humana; por lo que se puede considerar tanto una fuente de información como un documento, o más concretamente una fuente documental de información, según el uso que se le desee dar o el fin para el que haya sido creado.

Para que un objeto se convierta en documento es necesario que se realice una transformación en él, debe estar procesado o preservado con un fin representativo y disponible para la investigación, como es el caso de los hologramas aplicados a la museología en distintos países del mundo generalmente representando objetos reales en exposiciones fijas e itinerantes.

5. Características del holograma como fuente documental

Un especialista de la información debe conocer como parte de su preparación profesional las características de la gran variedad de documentos que existe en la organización que labora, y estar capacitado para identificar la categoría a que pertenece cualquiera de ellos. Entre las características esenciales de un documento, se encuentran las denominadas físicas (forma, tamaño, etc.) y las intelectuales.

En este trabajo se pretende analizar algunas de las características intelectuales del holograma como fuente documental de información. De por sí, estas características, en sentido general, permiten determinar la forma de manejo y utilización de un documento.

Las fuentes documentales de información, han sido representadas por varios autores. Algunos de ellos se citan en Vizcaya (2002). Estas representaciones, han sido la base del presente trabajo para distinguir algunas categorías importantes a tener en cuenta dentro de las diversas tipologías de documentos, y a partir de ellas, analizar las características específicas del holograma como fuente documental de información.

Se ha tenido en cuenta de una manera muy sutil, dentro de las representaciones expuestas, el nivel de exhaustividad y especificidad con que los autores desglosan las fuentes que adquieren carácter documental.

La representación de fuentes documentarias más perfeccionada resultó ser la de Vinent y Cruz (2002) (anexo I). Se considera además que la misma posee, en relación con las otras presentadas, un mayor nivel de especificidad en cada una de sus categorías documentales, ya que deja una puerta abierta en la que se podría incluir al holograma, porque menciona la tridimensionalidad, que es una de las características distintivas que poseen los materiales holográficos.

No se hace explícita una referencia directa al holograma como fuente de información documental, lo que debería exponerse debido a las características particulares que lo diferencian del resto de los documentos. A pesar de ello, teniendo en cuenta este último esquema, puede considerarse que los hologramas son fuentes documentales no textuales, que constituyen otra de las formas en que se puede mostrar contenidos informativos determinados.

Entre las categorías predominantes en los esquemas anexados se sintetizaron las coincidencias dentro de las tipologías, para analizar las características más importantes del holograma como fuente documental.

Las características documentales del holograma como fuente pueden variar en dependencia de su uso. Es importante especificar que la descripción que se presenta en este artículo, pertenece mayormente a hologramas que se utilizan en museología, aplicación que predomina en Cuba. De esta forma, el holograma constituye una fuente secundaria porque se basa generalmente en un documento original u objeto de la realidad. En la aplicación del holograma como pieza museable, la fuente primaria es un objeto y el holograma es la reproducción icónica del mismo, por lo que lo sustituye efectivamente mediante una imagen que contiene en sí todos los detalles de dicho objeto.

Según su ámbito de difusión se puede catalogar como fuente publicada. Posee una amplia difusión y utilización en varias esferas de la vida cotidiana. Puede ser observada o utilizada por cualquier persona que necesite analizar su contenido o realizar una investigación sobre ella, e incluso ser llevada a varias comunidades como parte de una exposición itinerante y/o para incluirse en un proceso educativo.

Según la forma de expresar el contenido informativo se considera no textual: tridimensional (con imágenes estáticas y en movimiento, en tres dimensiones).

Un factor muy importante a tener en cuenta en el estudio de alguna fuente documental específica de información, lo constituye el objetivo o la razón por la cual ha sido creada dicha fuente.

En el caso de los hologramas utilizados en Cuba, la mayoría ha surgido para conservar huellas de un acontecimiento (lo mismo que otro objeto museable), aunque este tipo de fuente no sólo permite la conservación de dichas huellas, sino también la preservación del verdadero objeto que representa el acontecimiento, o sea, el original. Este último es su principal objetivo.

Los hologramas, utilizados en la sustitución de piezas originales en los museos, poseen esencialmente contenidos de carácter histórico y patrimonial.

6. Particularidades del holograma como recurso de información

Un elemento relevante a tener en cuenta en el estudio de las características de las fuentes documentales, es su tratamiento. Esto resulta más claro si se conoce que en la práctica bibliotecológica, las fuentes de información se convierten en recursos informacionales una vez que se enfocan en cumplimentar la misión de la organización.

Un mismo documento puede considerarse tanto una fuente como un recurso de información, una vez que este ha recibido un tratamiento documental o procesamiento, y se encuentre listo para responder a un servicio. A diferencia de su abordaje como fuente, el holograma ha sido caracterizado antes como recurso particular de información por algunos autores como Serra (2004), García (2000 y 2005) y Boyles (2000).

Las memorias holográficas poseen una velocidad de transferencia superior a 1.000 bytes por segundo, lo que significa que permite encontrar un dato elegido al azar en menos de 10 microsegundos. Se recupera paralelamente la información en un intervalo de tiempo que puede llegar a 1 Gb por segundo. Permite alcanzar una capacidad de grabación de Tbytes/cm³ (Tbyte = 10 elevado al cubo Gbytes).

Su densidad de almacenamiento excede los 108 bytes por pulgada cuadrada, por lo que se puede almacenar diferente información sobre una misma unidad de volumen, con modificar simplemente para ello el ángulo de la grabación o la longitud de onda, debido a la gran banda ancha que posee.

El hecho de que se puedan guardar diversas informaciones dentro de un mismo holograma, en canales individuales, radica en la gran banda ancha que este recurso posee. Con otras palabras, en un mismo holograma es posible sobreimprimir otros, sin interferirse o perjudicarse.

Permite almacenar la información tridimensional tanto interna como externamente, ya que almacena el volumen, a diferencia de la mayoría de los soporte ópticos y magnéticos que solo pueden guardar los datos en su superficie. Permite guardar ficheros de grandes dimensiones como son los multimedia que presentan elementos de varios tipos (textuales, audiovisuales, etc.).

Permite el almacenamiento permanente de los datos, por lo que la grabación se realiza una sola vez. Esta propiedad demuestra su eficacia en la creación de copias de seguridad.

Almacena toda la información visual que emana de un objeto, detallando film, cubo, sonido y otros elementos, enviando al espectador ondas luminosas idénticas a las que reflejaría el original. La reproducción posee una alta resolución.

Permite la distinción de volúmenes y profundidades, zonas de luz y sombra y asimilación de texturas, lo que acrecienta la impresión de relieve. Permite obtener imágenes con ampliación o reducción del tamaño real de un objeto (Hologramas de imagen enfocada). Permite visualizar efectos no apreciables a simple vista (estados tensionales y deformacionales de los cuerpos del orden de 10⁻⁶ m). Esto posibilita la percepción de lo más mínimo. Se logra mediante la holografía de doble exposición.

Goza de una gran profundidad, lo que no depende de la distancia de observación con el punto objeto de la imagen que se reproduce.

Registra uniformemente la información en todo el dispositivo, lo que reduce su deterioro al protegerla de errores producto del polvo y arañazos.

Constituye una técnica de ensayo óptico no destructivo. A través del holograma se ve la imagen tridimensional de un objeto con perspectiva variable según su tamaño.

Se puede lograr el cambio de color de la imagen del objeto al variar la posición de observación (Hologramas de arco iris), lo que resulta impresionante y llamativo para los usuarios y/o espectadores. En la holografía la misma fuente sirve para iluminar el objeto y para producir un fondo coherente.

La información en el holograma se registra como la dirección del rayo que sale de él, donde diferentes direcciones corresponderían a diferentes valores numéricos o lógicos.

Es un medio de almacenamiento reciclable. Existen materiales holográficos que se pueden grabar y borrar a voluntad, de forma muy rápida y sencilla. No necesita sistemas ópticos, como es el caso de lentes por ejemplo, lo que evita la aparición de distorsiones y aberraciones. Permite seleccionar la información de manera aleatoria.

La capa de almacenamiento de datos de las memorias holográficas está recubierta por arriba y por abajo, como en un sándwich, por una capa de plástico transparente que garantiza la resistencia mecánica y química para soportar datos.

La holografía puede reproducir información de cualquier tipo. Existen discos duros holográficos que guardan imágenes, música, texto, bits. Se puede usar para el registro el sonido (holograma acústico), permitiendo, al igual que con luz, guardar enormes cargas de información.

Para leer la información de un holograma, la placa ya grabada se ilumina con un láser directo que debe iluminarla exactamente en el mismo ángulo que antes de ser registrada. Este proceso se realiza de forma idéntica que en el caso óptico, donde se recupera la imagen.

La holografía es un método que permite guardar mucha información en poco lugar, lo que brinda una medida de la capacidad que posee el holograma como recurso de información en el campo del almacenamiento de datos. Esta peculiaridad se debe a su uso del principio de superposición.

La importancia del holograma, radica fundamentalmente en la solución de problemas de aumento de capacidad de almacenamiento y mantenimiento de velocidad de acceso razonable. Es un sistema que posee datos comprimidos.

Cada pedazo de un holograma puede contener la imagen entera; cada parte contiene información sobre el todo; y el todo también está contenido en cada parte, pero ello depende en gran medida de las condiciones en que fue creado: distancia del objeto al mismo y difusión de la luz por todo este objeto que se va a holografar. (Vieira y Ferreira, 2006). Esta característica se puede comprender mejor si toma como ejemplo el holograma de una rosa que es cortado a medias y luego iluminado por un láser. Así se puede descubrir que cada mitad todavía contiene la imagen entera de la rosa. Si se continúa dividiendo las dos mitades, se ve que cada minúsculo fragmento de película siempre contendrá una versión más pequeña, pero intacta, de la misma imagen. (SuGar, 2005).

Muchas de las particularidades y ventajas del recurso se deben a las estrictas exigencias del material polimérico como soporte de datos, que tiene que cubrir un amplio margen dinámico, ser transparente y muy sensible a la luz, dimensionalmente estable y resistente a los cambios de temperatura.

Debido a las características y peculiaridades de los hologramas, los laboratorios de investigación están perfeccionando polímeros especiales para adecuarlos a la producción de soportes de datos con capacidades de hasta 1,6 terabites (1.600 gigabites). Este gigantesco volumen de datos corresponde a 780 millones de páginas DIN-A4 escritas, lo que equivale a los fondos de una gran biblioteca con unos cuatro millones de libros. En uno de estos discos holográficos de polímero también cabrían 1.6 millones de fotografías de alta resolución. Un teleespectador podría uti-

lizarlo para ver películas sin parar durante 10 días seguidos, y un aficionado a la música podría sentarse ante su cadena musical durante año y medio sin cambiar de disco.

La holografía se ha incorporado en la televisión y el cine, mediante pantallas en tres dimensiones que hacen que los filmes resulten más impresionantes para los espectadores, logrando un ambiente de inmersión, sumergiendo al individuo en las escenas cinematográficas.

Las particularidades de la holografía no sólo permite que la técnica logre potenciarse en el campo informacional y para el futuro, se pueden distinguir también algunas limitaciones:

Existen objetos que no pueden ser holografiados, esto se debe a varias características, entre las que prevalece el poco reflejo de las zonas de luz y sombra. Igualmente se hace limitada la realización de hologramas de objetos con mucha profundidad.

Para reconstruir la imagen holográfica se necesita una fuente de luz blanca puntual o con filamento estrecho, lo que resulta un inconveniente por lo difícil que es de conseguir. La causa se debe a que con estas características se evita la reproducción de varias imágenes al mismo tiempo.

No es posible actualizar los datos que posee un holograma sin regrabar todo su contenido, por lo que no se puede modificar solamente una parte debido a sus características de redundancia.

Los hologramas poseen un ángulo de visión relativamente restringido. Existe un lugar idóneo de visión de la imagen, cuya calidad depende de la posición del observador.

Existen dificultades para conseguir algunos de los materiales para la grabación holográfica, como son los cristales de buena calidad óptica y fotopolímeros de gran tamaño y/o espesor.

En la actualidad la implementación de la técnica holográfica es sumamente cara, y la obtención de hologramas posee un elevado costo comercial.

7. Características distintivas del holograma respecto a otros recursos y sistemas de almacenamiento de información

Aunque se encuentran otras técnicas similares a la holografía, empleadas en la producción de dispositivos de almacenamiento y conservación de documentos en general, la fotografía y la microfilmación constituyen básicamente las que más se identifican con ella debido a sus características.

A continuación se muestran las tablas comparativas I y II, sobre diversos recursos de información y otros sistemas de almacenamiento de información.

Mediante los datos ofrecidos se demuestra la capacidad que posee el holograma para almacenar y transferir información respecto a otros recursos y sistemas que son mayormente utilizados.

TABLA I
Comparativa de los recursos de información

Recursos	Almacenamiento	Resolución del material	Soporte	Representación de la información
Fotografía	Información relacionada con la intensidad de la luz	Baja	Necesita un negativo aparte para la información sobre las intensidades de la luz de cada objeto registrado	Representa imágenes estáticas bidimensionales (planas)
Microfilme	Información relacionada con la intensidad de la luz	Baja	Necesita un negativo para conservar la información sobre las intensidades de la luz de cada objeto registrado	Representa imágenes estáticas bidimensionales
Holograma	Información relacionada con la intensidad de la luz y la dirección de donde procede: fase	Alta	Se guarda en un solo soporte que se modifica al ser visualizado. Es a la vez positivo y negativo	Representa imágenes bidimensionales y tridimensionales, fijas y en movimiento

TABLA II
Comparativa entre el holograma y otros sistemas de almacenamiento de información (Boyles, 2000)

Tipo de almacenamiento	Capacidad	Tpo de acceso (M/seg.)	Tasa de transferencia (Mb/seg.)	Grabación/lectura
Disco duro (magnético)	60 a 100 Gb	10	15	Cabezas mecánicas en superficie magnética
DVD	5 Gb	150	2	Uso del láser sobre la superficie
Holograma	200 Gb	2	50	Interferencia del láser en todo el material

8. Conclusiones

Una vez analizadas las particularidades del holograma como fuente documental y recurso particular de información resultan notables los datos relevantes a su capacidad de almacenamiento, con un bajo costo en este sentido, independientemente de su alto valor comercial.

Se puede afirmar con toda seguridad su importancia en la conservación y preservación, al lograr un alto nivel de precisión si se compara con una fotografía o un microfilme y habiendo conocido el uso que se le da en museología.

9. Bibliografía

- Boyles, S. (2000). *Holographic Memory* [en línea], disponible en: <http://ucsu.Colorado.edu/~stephanb/projects/CSI3300.htm> [consultado el 26 de noviembre de 2001].
- Carrizo, G. (2000). *Manual de Fuentes de Información*. Zaragoza.
- Cruz, A. (1994). *Fuentes de información: aspectos teóricos*. La Habana, Universidad de La Habana.
- Díaz, C. (2004). *Holografía* [en línea], disponible en: <http://perso.wanadoo.es/chyryes/glosario/holograf.htm> [consultado el 22 de octubre de 2007].
- García, L. (2000). «Sistemas de información: La holografía en el mundo de la documentación» en: *El profesional de la Información*. Volumen 9, número 4, abril, pp. 20-40.
- García, L. (2004). *La holografía hoy. Nuevos documentos del futuro* [Cuaderno Digital], pp. 1-15.
- García, L. (2005). «Las memorias holográficas como nuevo soporte de documentos audiovisuales» en: *Investigación Bibliotecológica*, vol. 20, n.º 41, julio-diciembre 2006. México, pp. 141-160.
- Markov, V., y Javtuschenko, I. G. (1984) *Holography and its applications in museum work*. Studies and Documents on the Cultural Heritage, n.º 5 UNESCO, París.
- Markov, V. (1992). «Holography in museums-why not go 3D?» en: *Museum*. Volumen 44, n.º 174, pp. 83-86.
- Otlet, P. (1934). *Traité de Documentation. La livre sun le livre.Théorie et pratique*. Bruxelles, Mundaneum.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Tomo II, vigésima segunda edición, Madrid.
- Reyes, L. (2006). *Manual de fuentes de información*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Rodríguez, M. A. (2000). Retos del editor científico contemporáneo. Tesis de licenciatura. La Habana, Facultad de Comunicación, Universidad de La Habana.
- Ronda, R. (2005). *Productos Electrónicos principios y pautas*. La Habana, Editorial Félix Varela.
- Serra, R. (2004). «El Holograma y la metodología para su construcción en Cuba» en: *La utilización del holograma como un medio de enseñanza y de educación social en Cuba como resultado del vínculo investigación, docencia y extensión universitaria*. Tesis de doctorado. La Habana, Departamento de Física, ISPJAE, pp. 33-65.
- SuGar. (2005). *Tecnologías de Realidad Virtual crean Libros con Hologramas Multimedia en 3D* [en línea], disponible en: <http://sirmijail.blogspot.com/2005/03/tecnologas-de-realidad-virtual-crean.html> [consultado el 26 de noviembre de 2007].

Vieira, H., y Ferreira, L. (2006). «La Holografía». *Ciencia y Sabiduría* [en línea], disponible en: http://www.revistabiosofia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=115&Itemid=40 [consultado el 2 de septiembre de 2007].

Vincent y Cruz citado por Vizcaya, D. (comp.) (2002). *Selección de lecturas. Fundamentos de la organización de la información*. Impreso por Servigraf.

Vizcaya, D. (comp.) (2002). *Selección de lecturas. Fundamentos de la organización de la información*. Impreso por Servigraf.

Anexo I. Esquemas sobre tipologías de fuentes documentales de información

Esquema de fuentes documentales, según Vincent y Cruz

(Vincent y Cruz citado en Vizcaya, 2002:42)

Fuentes informacionales I		
Fuentes documentales		
En cuanto a		
<i>Soporte material</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Difusión</i>
<ul style="list-style-type: none">— Papel (libros, revistas) expresión del contenido.— Material químico (películas).— Material magnético (cintas de video, disquetes).— Material plástico— Madera, etc.	<ul style="list-style-type: none">— Forma (inéditos, personales).— Documentos textuales.— Documentos no textuales (sonoros, iconográficos, audiovisuales, informáticos, compuestos, tridimensionales).— Nivel y rigor del contenido (científicos, técnicos-profesionales, culturales-divulgativos, sociales).— Transformación del contenido (primarios, secundarios, terciarios, mixtos, que tienen elementos primarios y secundarios, como es el caso de las bibliografías comentadas)	<ul style="list-style-type: none">— Social (públicos, reservados, folletos, etc.).— Temporal (periódicos, no periódicos)

Calidad y visibilidad de las revistas científicas: el caso de PNA

Marta Molina*, Pedro Gómez*, María C. Cañadas*, Jesús Gallardo**,
José Luis Lupianez*

Resumen: La difusión internacional de la investigación de calidad constituye uno de los principales retos al que se enfrentan los consejos editoriales de las publicaciones científicas. Entre ellas se encuentra PNA, una revista española especializada en investigación en Educación Matemática. En este trabajo presentamos una reflexión sobre esta problemática desde nuestra experiencia como integrantes del consejo editorial de PNA. Con la descripción del proceso seguido para dar visibilidad internacional a la revista y garantizar su calidad científica, aspiramos aportar algunos referentes operativos de utilidad para aquellas iniciativas recientes que buscan difundir la producción investigadora de calidad.

Palabras clave: calidad, difusión, educación matemática, investigación, revistas científicas.

Quality and visibility in scholarly journals: the case of PNA

Abstract: *The international dissemination of quality research constitutes one of the main challenges for editorial boards of scientific publications. Among these is PNA, a Spanish journal on mathematics education research. In this paper we present insights on this issue from our experience as members of the PNA editorial board. By describing the process followed for giving international visibility to the journal and for guaranteeing its scientific quality, we aim to provide some operative points of reference to be used in new projects intending to disseminate quality research production.*

Keywords: *quality, dissemination, mathematics education, research, scholarly journals.*

Introducción

PNA es la única revista especializada en investigación en Educación Matemática en España. Es una revista de acceso abierto, que publica estudios de investigación, experimentales o teóricos —tres artículos por número y cuatro números al año. Estos trabajos han sido revisados por pares de forma anónima, están es-

* Universidad de Granada. Correo-e: martamg@ugr.es, argeifontes@gmail.com, mconsu@ugr.es, lupi@ugr.es.

** Universidad de Málaga. Correo-e: gallardoromero@telefonica.net.

Recibido: 01-10-2010; 2.ª versión: 24-01-2011; aceptado: 10-02-2011.

critos en inglés o en español y siguen las normas de estilo APA. *PNA* es editada por el grupo de investigación FQM-193 «Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico» (<http://fqm193.ugr.es>), del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía.

En este trabajo el consejo editorial de *PNA* detalla los pasos que ha venido dando para dar visibilidad y calidad científica a la revista desde su lanzamiento, en septiembre de 2006, y los logros más significativos alcanzados. Este análisis pone de manifiesto la complejidad de los procesos involucrados y persigue ser de utilidad para investigadores de áreas afines implicados en iniciativas que buscan divulgar la actividad científica de calidad.

1. Revistas de Investigación en Educación Matemática en España

No todas las revistas de Educación Matemática poseen la misma relevancia como medio para la difusión de la producción investigadora. En términos genéricos, es posible distinguir entre: *a*) revistas especializadas que publican exclusivamente artículos de investigación sobre fenómenos ligados al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, y *b*) revistas divulgativas que fomentan el desarrollo de propuestas de innovación didáctica para el profesorado de matemáticas (Gallardo, 2006). En España, para presentar los resultados de sus investigaciones, los investigadores nacionales han utilizado fundamentalmente la vía ofrecida por *Enseñanza de las Ciencias*, revista de investigación de las del primer tipo aunque no es específica de Educación Matemática. De manera simultánea, buscando dar divulgación a los trabajos en las comunidades de profesores de matemáticas, también ha sido tradicional el uso de revistas del segundo tipo, como son *Suma*, *Épsilon* o *Números*.

Resultaba sorprendente que, más de 20 años después de que la Didáctica de la Matemática¹ se constituyera como disciplina académica en España, con la creación de departamentos universitarios en el área y el ofrecimiento de programas de doctorado (Rico y otros, 2002), no existiese ninguna revista española especializada en la investigación en esta disciplina. Esta situación contrasta, sin duda, con la de países vecinos como Portugal o Francia donde desde hace años se viene publicando la investigación propia en revistas especializadas en esta área como *Quadrante* (1992) o *Recherches en Didactique des Mathématiques* (1980), respectivamente. También en México, el Comité Latinoamericano de Matemática Educativa creó en 1998 la *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (Relime). Durante ocho años, hasta la aparición de *PNA*, ésta fue la única revista especializada en investigación en Educación Matemática publicada en un país de habla hispana.

¹ A nivel internacional a esta disciplina y a su área de investigación asociada se le denomina Educación Matemática.

Se puede conjeturar que la carencia en España de revistas de investigación en Educación Matemática es consecuencia del carácter emergente que esta área de investigación tiene en España y, posiblemente, de la poca presión que, durante varios años, existió en las universidades españolas para la publicación de trabajos de investigación en revistas prestigiosas. La falta de revistas específicas de esta área con reconocimiento internacional, unida al esfuerzo adicional de escribir en otro idioma para publicar en una revista extranjera de calidad, ha hecho que sean pocos los investigadores que cuentan con publicaciones de impacto internacional. Lo cierto es que entre el 2000 y el 2008, los investigadores españoles publicaron solamente cinco artículos en revistas clasificadas en el *Journal Citation Report-Social Sciences* (Llinares, 2008, p. 29).

La escasa visibilidad de los investigadores españoles en el ámbito internacional, expresada en términos de artículos, contrasta con la elevada participación que los investigadores nacionales vienen teniendo en diversos congresos y reuniones relevantes, nacionales e internacionales, como son los simposios de la *Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (SEIEM) y las conferencias anuales del *International Group for the Psychology of Mathematics Education* (PME)². En la actualidad, las actas de estas conferencias constituyen un referente básico y representativo para constatar los rasgos distintivos de la investigación que se realiza en Educación Matemática a nivel nacional e internacional, respectivamente.

En definitiva, hasta ahora no han sido muchos los investigadores españoles que, habiendo realizado estudios de calidad y publicado sus resultados en actas de reuniones científicas prestigiosas, hayan publicado estos resultados en revistas incluidas en índices de impacto influyentes. No obstante, sospechamos que esta situación podría cambiar a raíz de los recientes requisitos de acreditación y habilitación en la universidad española, que han generado un interés y una necesidad crecientes de los investigadores de publicar en revistas indexadas.

En todo caso, reconocemos que la Educación Matemática a nivel internacional sigue siendo una disciplina joven en comparación con otras muchas. Ésta puede ser también una de las razones por la que en la actualidad sólo tres revistas específicas de investigación estén incluidas en el *Social Science Citation Index* (SSCI): *Journal for Research in Mathematics Education* (Estados Unidos), *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (México) y *Boletim de Educação Matemática* (Brasil).

2. Creación y lanzamiento de PNA

En el contexto anteriormente descrito, *PNA* se creó con la intención de ser un medio de difusión de calidad de trabajos de investigación en Educación Matemática, buscando mejorar la situación mencionada y tratando de dar respuesta

² Las actas del PME aparecen indexadas en el Conference Proceedings Citation Index-Social Science & Humanities (CPCI-SSH).

a la ausencia de revistas españolas especializadas en investigación en esta área. El lanzamiento de la revista tuvo lugar con un esquema inicial en el que la mayoría de los artículos publicados fueron por invitación y uno de los objetivos era proporcionar visibilidad a trabajos de calidad previamente presentados en congresos nacionales e internacionales.

PNA sale a la luz en Septiembre de 2006 por la iniciativa de cuatro estudiantes de doctorado en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada³ y con el apoyo del grupo de investigación FQM-193, integrado por 25 investigadores de universidades andaluzas, que proporciona el soporte institucional y financiero necesario. El respaldo internacional, por su parte, viene dado por el comité científico de la revista que está constituido, desde sus inicios, por 11 investigadores de prestigio en el área, de 10 países diferentes, entre ellos Brasil, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Francia, México y Portugal. Hasta la fecha se han publicado los cinco primeros volúmenes de la revista, con cuatro números cada uno publicados en los meses de septiembre, enero, marzo y junio.

3. Difusión de PNA

Desde la creación de *PNA*, el consejo editorial ha aplicado variadas estrategias dirigidas a dar difusión a la revista a nivel nacional e internacional. Con esta intención la revista es bilingüe (inglés o español), publica con regularidad al menos un artículo en inglés y existe en dos formatos, uno impreso y otro electrónico (<http://www.pna.es>).

3.1. Versión impresa

El propósito de la versión impresa de *PNA* es dar a conocer gratuitamente la revista, de una forma directa y cercana, a un número reducido de investigadores e instituciones reconocidos en el área a nivel internacional. Para ello, se configuró una lista de destinatarios de interés a los que enviar la revista en formato impreso. Dicho listado estaba inicialmente formado por:

- Bibliotecas y departamentos de las universidades españolas donde se imparte docencia en el área de Didáctica de la Matemática.
- Editores de revistas nacionales e internacionales que publican trabajos de Educación Matemática incluidas en el SSCI o en IN-RECS, y algunas otras que destacan por su visibilidad o relevancia en el área.

³ En cierta forma, la aparición de *PNA* en la escena científica puede entenderse como un resultado visible derivado de la consolidación de los programas de doctorado y del avance de la formación de investigadores en Didáctica de la Matemática en España. En la actualidad, todos los miembros del consejo editorial de la revista son doctores en el área.

- Coordinadores de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- Centros de documentación, bases de datos e índices de áreas afines.
- Investigadores internacionales en Educación Matemática que son colaboradores habituales del comité editorial u otros miembros del grupo editor de la revista.

Siguiendo este procedimiento, en la actualidad, la versión impresa de *PNA* se envía a 184 destinatarios nacionales e internacionales de América, Asia, Europa y Oceanía. Con los destinatarios de la revista se ha seguido un proceso de selección estricto para lograr la mayor difusión de la revista, sin que eso suponga un incremento notable de los costos.

3.2. Versión electrónica

Paralelamente, se ha potenciado la divulgación de la revista en su formato electrónico con diversas acciones entre las que destacamos la creación de un servicio de suscripción electrónica, que permite a los lectores recibir un aviso con la publicación de cada número, y la inclusión de enlaces a la versión digital de la revista en varias páginas relacionadas con la Educación Matemática. En la actualidad hay 340 personas suscritas electrónicamente y son más de 1.300 las páginas web que incluyen enlaces a *PNA*. Asimismo, se ha dado publicidad a la revista en congresos nacionales e internacionales de investigadores en Educación Matemática.

El esfuerzo de promoción de ambas versiones ha tenido como resultado destacable que la página web de la revista aparezca como primera opción en Google cuando se hacen búsquedas por la frase «investigación en didáctica de la matemática» y octava con la búsqueda «didáctica de la matemática»⁴.

4. Visibilidad de PNA en fuentes de información secundarias

Además de la difusión impresa y electrónica de la revista, también se ha ido ampliando progresivamente el listado de índices, bases de datos científico-técnicas, directorios de revistas, catálogos de bibliotecas, motores de búsqueda académicos y repositorios, en los que está incluida *PNA*. La solicitud de inclusión en estas fuentes de información secundarias es una actividad constante del consejo editorial.

Este proceso es complejo debido a la ingente cantidad existente de este tipo de fuentes y la diversidad de características y modos de gestión de las mismas. En primer lugar, ha sido necesario identificar fuentes de interés susceptibles de

⁴ Resultados correspondientes al día 10 de agosto de 2010.

incluir a *PNA* e indagar en el proceso de selección de publicaciones que emplean. En este primer paso encontramos dificultades para discernir entre fuentes secundarias, al no ser clara la jerarquía entre las mismas, así como para identificar las posibilidades reales de inclusión en cada fuente a fin de optimizar los esfuerzos. A falta de otros criterios, nos hemos decantado por aquellas fuentes que incluyen a revistas del área o de áreas afines, así como aquellas que hemos ido conociendo a lo largo de nuestra actividad investigadora.

Simultáneamente, identificados los criterios de calidad exigidos por las fuentes seleccionadas y buscando su cumplimiento, hemos ido definiendo el formato actual de la revista y modificando su política editorial. Hemos pasado de publicar trabajos solicitados por invitación, a abrir la recepción de manuscritos a toda la comunidad internacional de Educación Matemática. En cuanto al formato, hemos ido incluyendo progresivamente los elementos exigidos por las fuentes de información seleccionadas. En particular hemos adaptado el formato de la revista a los criterios Latindex⁵ que son bastante exhaustivos y engloban la mayoría de los estándares de publicación de revistas científicas exigidos internacionalmente. La familiarización con estos criterios ha permitido definir un formato estable para la revista, susceptible únicamente de mejoras en la disposición o apariencia de sus diferentes componentes.

En relación con la política editorial, los criterios que debe satisfacer una revista para ser reconocida por la comunidad científica, no son tan fácilmente identificables y «en algunos casos» no son ni siquiera accesibles para una revista en sus primeros años de existencia. Entre estos criterios cabe destacar la aplicación obligatoria y rigurosa del proceso de revisión por pares, la inclusión de trabajos de autores de variada procedencia a nivel internacional, la citación de revistas de relevancia internacional, la transparencia del proceso editorial desde la recepción de los manuscritos hasta su publicación, y la inclusión de citas de la propia revista en otras publicaciones relevantes a nivel internacional (Ruiz-Pérez y otros, 2006).

Fruto del trabajo realizado y guiados por el cumplimiento de estos criterios, en la actualidad *PNA* se encuentra indexada en 26 fuentes de información secundaria nacionales e internacionales. En la tabla I presentamos las fuentes⁶ en las que se encuentra *PNA* en relación con las de las dos revistas en español más relevantes⁷ dentro del área de las Ciencias Sociales que incluyen trabajos de Educación Matemática.

Si bien la presencia de *PNA* en fuentes secundarias es destacada, su corto período de existencia es un factor limitante para la inclusión en algunas fuentes relevantes, así como para su evaluación mediante indicadores basados en el número de citas que reciben sus artículos, tales como el índice de impacto de IN-RECS.

⁵ Véase <http://www.latindex.org>

⁶ Presentamos conjuntamente diferentes tipos de fuentes secundarias sin distinguir si se trata de bases de datos, repositorios, índices, buscadores o portales de revista de asociaciones y organizaciones científicas.

⁷ Las hemos considerado más relevantes por estar incluidas en la Web of Science.

TABLA I

Comparativa entre las fuentes de información secundarias en las que están incluidas PNA, Enseñanza de las Ciencias y Relime

	Revista		
	PNA	Enseñanza de las Ciencias	Relime
Catálogo Latindex	✓	✓	✓
INRECS	✓	✓	
SSCI-ISI Web of Knowledge		✓	✓
IRESIE	✓		✓
ISOC-CSIC-Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades	✓	✓	
Dialnet	✓		✓
Biblioteca digital (OEI)	✓	✓	
Academic search complete (EBSCO)	✓		✓
PSYHLIT		✓	
Informe académico (GALE)	✓		✓
CLASE, Scielo, IBZ			✓
Biblioteca Digital de Matemáticas, BIMPE, CBNE, DICE, DIGIBUG, Directory of Open Access Scholarly Journals in Education, DOAJ, e-revist@s, EDNA, Funes, Genamics JournalSeek, Google Académico, ICAAP, Informe Académico, MathEduc, OASISBR, REBIUN, ScientificCommons, ZDB	✓		

Estos índices, que se calculan con base en una combinación del número de citas y número de artículos publicados en una revista, son actualmente los primeros criterios considerados en la evaluación de la investigación en España (Buela-Casal, 2010) y de la difusión de una revista a nivel internacional.

5. Calidad de los trabajos publicados en PNA

Junto con la difusión, la calidad de los artículos publicados es otra de las principales cuestiones que preocupa a los editores de las revistas científicas españolas (Abadal y Rius, 2008) y, en particular, al consejo editorial de *PNA* desde el lanzamiento de la misma. Si bien ambos objetivos pueden abordarse de forma independiente, en realidad están muy relacionados. A mayor calidad, más posibilidades de difusión; e inversamente, cuanto mayor es la difusión de una revista, más atractiva resulta para los autores del área y mayor puede ser la calidad de los trabajos que se publiquen en ella. Muestra de la interrelación entre calidad y difusión es el hecho de que las agencias de evaluación de la actividad inves-

tigadora en España consideran como indicios de la calidad de las publicaciones la difusión que tenga el medio en el que aparezca dicha publicación.

En Educación Matemática permanece abierto el debate sobre los requisitos que debieran cumplir las investigaciones para poder ser consideradas de calidad. De acuerdo con lo subrayado por algunos de los autores que han venido reflexionando sobre esta cuestión en los últimos años (Romberg, 1992; Sierpinska y otros, 1993), todo estudio sobre cualquier cuestión de interés para la Educación Matemática debería manifestar suficientes garantías de validez, racionalidad, originalidad, rigurosidad, reproductibilidad o relevancia, entre otros criterios. Pero además de cumplir con estos criterios, que caracterizan a la calidad en un sentido clásico, la investigación también habría de garantizar su calidad en el sentido más amplio subrayado por Simon (2004), sobre todo en lo concerniente a proporcionar conocimiento que permita el avance del área de forma significativa.

En el ámbito de las publicaciones periódicas en el área, también son recurrentes las reflexiones en torno al procedimiento y los criterios de calidad empleados por los comités editoriales de las principales publicaciones para la aceptación de un trabajo para su publicación (Hanna, 1998).

Con estas premisas y referentes, *PNA* persigue desde su inicio aumentar su calidad como publicación científica. Puesto que resulta difícil concretar en unas instrucciones breves y concisas una posición sobre lo que constituye un manuscrito de investigación de calidad e impacto, una de las dificultades que se presentan en este proceso es la selección de unos criterios válidos y eficaces que guíen la revisión de los manuscritos. Las acciones del consejo editorial en este sentido han consistido hasta el momento en realizar una cuidada selección de los revisores, entre los expertos del área, a los que se les solicita una atenta revisión de los manuscritos que busque incrementar o, al menos mantener, la calidad de los trabajos que se publican en la revista.

En la actualidad, *PNA* presenta unos índices cuantitativos muy positivos para su antigüedad (Bracho, 2010):

- Su índice de colaboración es de 2,26, superior al número de dos firmas por artículo que usualmente se establece para las Ciencias Sociales en España.
- Todos los artículos han presentado citas bibliográficas y se constata una media elevada de citas a artículos y tesis doctorales.
- Las citas, que en su mayoría son en inglés, tienen una antigüedad media de 9,22 años, que es inferior a la media en Ciencias Humanas y Sociales en España.

Por otra parte, creemos que el número elevado de fuentes de información secundarias en las que se encuentra *PNA* y el esfuerzo por mejorar la calidad de su contenido están en el origen de un aumento reciente en el número de manuscritos que recibimos para su publicación.

Con el objetivo de aumentar la visibilidad de la revista vemos necesario promover la citación regular de la misma en otras publicaciones, principalmente de

impacto. Para ello, el consejo editorial busca incrementar la calidad de los trabajos que se publican en *PNA*, así como desarrollar sistematicidad en la aplicación de criterios de calidad para la eventual publicación de los artículos recibidos. En todo caso, el déficit de publicaciones influyentes en Educación Matemática junto con la juventud de la revista, dificulta en estos momentos el alcance de nuestras pretensiones de difusión y calidad pues hace que los científicos de alto nivel del área todavía no consideren a *PNA* como vía preferente de difusión de sus resultados.

6. Consideraciones finales

La creación de *PNA* tuvo lugar para dar respuesta a la necesidad de disponer de una publicación seriada de calidad en el área de Educación Matemática en España en la que sus investigadores pudiesen compartir, difundir y someter a la valoración de la comunidad científica los trabajos que vienen realizando. Con este propósito primordial iniciamos una labor sistemática y compleja, que se ha visto condicionada con los referentes y requerimientos propios de la literatura de investigación y de la juventud del área. Partiendo de la publicación por invitación de algunos de los trabajos de calidad de determinados investigadores del área, *PNA* se ha abierto posteriormente a toda la comunidad internacional de Educación Matemática con objeto de constituirse, a largo plazo, como un referente en las revistas de investigación de impacto y relevancia en esta área.

En el proceso de difusión de *PNA*, hemos seguido en gran medida las líneas básicas de actuación para mejorar la difusión e impacto de las revistas científicas que señalan Abadal y Rius (2008): digitalización de contenidos, inclusión en portales, difusión en libre acceso, elaboración de versiones multilingües, comunicación de novedades, medición de la audiencia, e inclusión en bases de datos. Si bien podrían realizarse más acciones en alguna de estas líneas, algunas no se han realizado por resultar muy costosas —e.g., publicar todos los artículos de la revista en varios idiomas.

Las diversas estrategias mencionadas buscan dar visibilidad directa a la revista a través de sus suscriptores y de su presencia en bibliotecas, así como visibilidad indirecta por medio de su presencia en fuentes secundarias de información (Román y otros, 2001).

Alcanzado un formato estable de la revista, que cumple los estándares de publicación exigidos internacionalmente, nuestros esfuerzos se centrarán, en la medida de lo posible, en dos acciones que se retroalimentan en la búsqueda de visibilidad y calidad: incrementar el número y relevancia de las fuentes en las que está incluida la revista y desarrollar sistematicidad en la aplicación de criterios de calidad para la selección de manuscritos.

Como hemos señalado, la consecución de todos estos objetivos implica un esfuerzo sistemático y constante del consejo editorial para alcanzar los requerimientos de la comunidad científica internacional para las publicaciones especializadas.

7. Bibliografía

- Abadal, E., y Rius, L. (2008). Revistas científicas de las universidades españolas: acciones básicas para aumentar su difusión e impacto. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 31 (2), 242-262.
- Bracho, R. (2010). Visualización de la investigación en Educación Matemática en España. Análisis bibliométrico y conceptual de la producción de artículos científicos (2003-2008). Tesis doctoral no publicada, Universidad de Córdoba.
- Buela-Casal, G. (2010). Scientific journal impact indexes and indicators for measuring researchers' performance. *Revista de Psicodidáctica*, vol. 15 (1), 3-19.
- Gallardo, J. (2006). Aportes a la investigación en educación matemática en contextos latinoamericanos desfavorables: el acceso a la información a texto completo. *UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 6, 31-43.
- Hanna, G. (1998). Evaluating research papers in mathematics education. En: A. Sierpiska y J. Kilpatrick (editores), *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Llinares, S. (2008). Agendas de investigación en Educación Matemática en España. Una aproximación desde ISI-Web of Knowledge y ERIH. En: R. Luengo; B. Gómez, M. Camacho y L. Blanco (editores), *Actas del XII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, pp. 25-54. Badajoz: SEIEM.
- Rico, L.; Castro, E., y Sierra, M. (2002). El área de conocimiento de «Didáctica de la Matemática». *Revista de Educación*, 328, 35-58.
- Román, A. (coord.); Giménez, E.; Gómez, I.; Martín-Sempere, M. J.; Páez, J.; Urdín, C., y Vázquez, M. (2001). *La edición de revistas científicas: guía de buenos usos*. Madrid: CINDOC.
- Romberg, T. A. (1992). Perspectives on scholarship and research methods. En: D. A. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Ruiz-Pérez, R.; Delgado, E., y Jiménez-Contreras, E. (2006). Criterios del Institute for Scientific Information para la selección de revistas científicas. Su aplicación a las revistas españolas: metodología e indicadores. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, vol. 6 (2), 401-424.
- Simon, M. A. (2004). Raising issues of quality in Mathematics Education research. *Journal for Research in mathematics education*, vol. 35 (3), 157-163.
- Sierpiska, A.; Kilpatrick, J.; Balacheff, N.; Howson, A. G.; Sfard, A., y Steinbring, H. (1993). What is research in Mathematics Education, and what are its results? *Journal for Research in mathematics education*, vol. 24 (3), 274-278.

NOTICIAS / NEWS

Coloquio con motivo de los 20 años del OST París, 20-21 de octubre de 2010

El *Observatoire des Sciences et Techniques* (OST) celebró el pasado mes de octubre su 20º aniversario.

Este Observatorio se creó en Francia en 1990 como una institución «neutral» que, con la participación de todos los actores de la investigación francesa, se encargase de producir una serie de indicadores robustos y diversificados que permitieran realizar un seguimiento de la evolución y resultados de las políticas de la ciencia y tecnología francesas. Se creó el OST, bajo la figura administrativa de una «Agrupación de interés público» (GIP), con el objetivo de producir indicadores de cuatro tipos: recursos, resultados y competitividad, estrategias y estados de opinión. Los artífices de su creación fueron el entonces ministro de investigación Hubert Curien, que encargó el proyecto a Remi Barré (primer director de la OST) y a Pierre Papon (su primer presidente).

El OST es, pues, una plataforma interinstitucional fundada y administrada por los principales organizaciones francesas de investigación e innovación. Participan los ministerios de enseñanza superior e investigación, defensa, industria, asuntos exteriores, así como numerosas instituciones dedicados a la investigación (CNRS, INRA, etc.).

A partir de múltiples fuentes crea una base de datos de la investigación internacional, con información acerca de presupuestos, gastos, recursos humanos, publicaciones científicas, solicitudes de patentes. El Observatorio produce indicadores comparativos, robustos y normalizados, así como indicadores a demanda, para responder a las nuevas necesidades. Desde 1992 publica unos Informes Bianuales de Indicadores de Ciencia y de Tecnología, no sólo globales de Francia, sino también de sus regiones y de su situación en el mundo (actualmente disponible en línea).

En el acto de celebración del aniversario tanto su actual directora, Ghislaine Filliatreau, como los tres presidentes del OST habidos hasta la fecha, relataron la creación y evolución de esta institución hasta su situación presente y los nuevos retos a los que ha de hacer frente. Se puso de manifiesto el interés existente por desarrollar y publicar indicadores para el seguimiento de las políticas públicas y para responder a las necesidades de los usuarios del OST.

La Sesión 1 titulada «El punto de vista cuantitativo en la era de la globalización: desafíos» fue dirigida por Michel Zitt. En ella participaron expertos de

diversos países: Eric Archambault de Science-Metrix (Montreal, Canadá), Ismael Rafols de SPRU (Gran Bretaña); Isabel Gómez e Isidro Aguillo de IEDCYT-CSIC (España).

El representante de la empresa canadiense, basándose en datos de un estudio que les fue encargado por la Comisión Europea, discutió acerca de los indicadores bibliométricos tradicionales (publicaciones internacionales, citas, tesis, colaboración), señalando que aunque estos han sido construidos suponiendo que las variables son independientes, en realidad no lo son, pues interactúan entre sí. Señala las diferencias observadas entre las disciplinas y las dinámicas de los sistemas desde dicho punto de vista.

Rafols, investigador de origen catalán pero afincado en el Reino Unido (SPRU), habló de las tecnologías emergentes y de la interdisciplinariedad, y de cómo medirla. La diversidad de disciplinas y los lazos que las unen se emplean para elaborar mapas de la ciencia. Mostró el estudio de un tema basado en las publicaciones y co-referencias y observa su evolución en el tiempo e una forma muy visual e impactante.

Por parte del CSIC se presentaron primero los indicadores bibliométricos de actividad, impacto y colaboración correspondientes a centros del CSIC. A continuación, los indicadores cibernéricos obtenidos con motores de búsqueda, señalando su paralelismo con los indicadores bibliométricos. Entre las aplicaciones se muestra el ranking de centros de investigación. Finalmente, se discute la correlación observada entre indicadores bibliométricos y cibernéricos aplicados a los institutos del CSIC, planteando que las divergencias observadas parecen indicar que los indicadores cibernéricos detectan actividades de divulgación y popularización de la ciencia, junto con la producción científica tradicional, por lo que podrían aportar una información complementaria.

La Sesión 2, dirigida por Jacques Mairesse, presidente del Comité de Ciencia y Prospectiva de OST, planteó unas reflexiones sobre los indicadores desde el punto de vista de la economía, de la gestión y de la sociología. Los participantes fueron los siguientes:

Dominique Foray, investigador, que destacó el interés de los indicadores basados en patentes y encuestas para la economía de la invención e innovación, y su evolución desde su inicio hace 50 años.

Rémi Barré, primer director del OST y experto para la Comisión Europea, que incidió en el papel que desempeñan los indicadores en la toma de decisiones en materia de investigación y política científica. La evaluación se generaliza y la opinión de los expertos se complementa con la opinión colectiva que representan los indicadores, con sus posibles interpretaciones y controversias.

Catherine Paradeise, socióloga y profesora de universidad, disertó sobre el peso de los indicadores en posicionamientos y dinámicas en la enseñanza superior, en la evaluación de la calidad académica, que la lleva a elaborar una tipología de dichas instituciones.

En conjunto, nuestra participación en este Coloquio en el cual se comentó el pasado y el futuro del OST resultó muy interesante, y puso de manifiesto cómo en Francia hace 20 años que fueron capaces de ponerse de acuerdo los diversos ministerios e instituciones de investigación para asociarse y producir de forma cooperativa y periódica unos magníficos indicadores de ciencia y tecnología en continua evolución.

Isabel Gómez e Isidro Aguillo

CSIC

VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Nuevas demandas sociales y nuevas tendencias en información científica y tecnológica.

Celebrado en Madrid, 5 y 6 de octubre de 2010 en la sede del CCHS-CSIC

RICYT, la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (<http://www.ricyt.org>), de la que participan todos los países americanos junto a España y Portugal, surgió en 1994 en Argentina por iniciativa de Mario Albornoz. Fue adoptada, dentro de la modalidad de red temática, por el Programa CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) y por la OEA (Organización de Estados Americanos). Actualmente tiene el apoyo de la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) y de AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).

El objetivo de RICYT es promover el desarrollo y uso de instrumentos para la medición y el análisis de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica, en un marco de cooperación internacional. Organiza talleres y grupos de trabajo para facilitar la homologación y uso de indicadores cuantitativos como instrumentos políticos en la toma de decisiones. Publica periódicamente los indicadores de ciencia y tecnología de Iberoamérica, tanto de insumos como de resultados (publicaciones y patentes). En la actualidad está disponible «El Estado de la Ciencia 2010. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e Interamericanos».

Este congreso hace el número ocho en la ya larga serie organizada por la RICYT. En su organización ha participado el Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) del CSIC, en cuya sede se celebró, así como la OEI (a través del Observatorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS) y AECID. La sesión de apertura estuvo presidida por José Manuel Fernández de Labastida, Director General de Investigación y Gestión del Plan Nacional de I+D, y en ella participaron Mario Albornoz, coordinador de RICYT, Luis Plaza, director del IEDCYT-CSIC, Eduardo Manzano, director del Centro de Ciencias Humanas y sociales (CCHS), del CSIC, Alejandro Tiana, director del Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU), de la OEI y Francisco Triguero, Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía.

Durante dos días se celebraron conferencias magistrales, alrededor de 70 presentaciones orales (en sesiones paralelas) y 12 carteles. La procedencia de los ponentes y autores de carteles fue de al menos 10 países, principalmente de España, México, Colombia, Argentina y Brasil, junto con representantes de organismos internacionales como Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID), Organización

Panamericana de la Salud (OPS-OMS), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Maastricht Economic Research Institute on Innovation and technology. (MERIT)-Naciones Unidas, Observatorio Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS OED).

Es de destacar los numerosos participantes en el congreso representantes o relacionados con la política científica, es decir, usuarios de los indicadores de CyT. También es destacable que el tiempo disponible para presentar las ponencias resultó muy escaso en la mayoría de las sesiones, para las muchas presentaciones aceptadas.

En primer lugar se hizo un repaso a las actividades de RICYT y su importancia en el espacio iberoamericano del conocimiento.

Conferencias magistrales

La primera conferencia magistral, a cargo de Fred Gault de MERIT (Naciones Unidas) versó sobre «*Social impacts of the development of STI indicators*». Hizo un repaso de la evolución de los indicadores y las estadísticas en función de las necesidades de los usuarios, del aumento de los diversos Manuales con directrices para recoger e interpretar datos y homologarlos para que resulten comparables. En particular hizo referencia a la evolución del concepto de innovación: en la 3.^a y última edición del Manual de Oslo, se trata por primera vez la innovación no tecnológica y los enlaces entre los diferentes tipos de innovación. La actividad de innovación es dinámica, compleja, no lineal y global. Es importante medir la innovación en campos nuevos no tradicionales, por ej., en Agricultura tomada como industria intensiva.

La segunda conferencia magistral la pronunció Giorgio Sirilli, del Grupo de Expertos en Indicadores de Ciencia y Tecnología, de la OCDE. Indicó que el Manual de Frascati nació en 1963, pero le siguió un proceso continuo de ampliación y profundización que dio lugar a 6 revisiones, y que los indicadores de C y T seguirán desarrollándose por necesidades políticas. Los indicadores de I+D se enfrentan a un desafío en las próximas décadas; Europa se ha marcado, para 2020, los siguientes indicadores sociales: el 75% de la población entre 20 y 64 años debe estar empleada; destinar el 3% del PIB a I+D, incluyendo también innovación; destinar el 20% de los fondos de I+D a investigación del clima y otro 20% a investigación en energía; y disminuir el fracaso escolar y la pobreza.

Entre los indicadores de innovación, además del gasto en innovación, balanza tecnológica de pagos, patentes y crecimiento de la productividad, habría que contar también el Diseño (proceso que transforma ideas creativas en productos concretos, servicios y sistemas), como indicador de innovación, por lo que tiene de creatividad y por el rendimiento que produce en las empresas. En la 3.^a revisión del Manual de Oslo, se incluye como innovación la organización y el marketing en las empresas.

En relación con los indicadores de I+D e Innovación, la OCDE ha editado recientemente un nuevo libro: *Measure innovation. A new perspective*.

Ponencias. Se trataron los siguientes temas:

- **Indicadores de innovación,** nuevas demandas (coordinada por Guillermo Anlló, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL). Diez años después del Manual de Bogotá de innovación (y casi 20 del Manual de Oslo de la OCDE), se analizó el mal uso de ciertos indicadores, como el porcentaje del PIB destinado a I+D, que se emplea como objetivo común en todas las regiones españolas cuando no debería ser así, por el desproporcionado esfuerzo que supondría en algunos casos alcanzar tal porcentaje. Resulta necesario adaptar los indicadores a las muy variadas características de los distintos tipos de innovación. Puede haber innovación en la empresa sin I+D, por ejemplo.

Se analiza qué se puede hacer en Iberoamérica para fomentar la innovación, seleccionando actividades en áreas clave con mayor contenido de conocimiento en bienes o servicios.

La formulación de políticas de innovación es difícil, porque las actividades de innovación dan frutos a largo plazo, y los políticos quieren resultados a muy corto plazo.

La innovación en el sector servicios es difícil de detectar y medir, pues se trata de un sector no homogéneo (p. ej., el sector bancario es muy distinto al sector salud). En las preguntas hechas en las encuestas, las TIC no se capturan en el sector servicios, aunque este sector siempre utiliza las TIC en la innovación. Se plantea cómo capturar en una encuesta de innovación la realidad de cada sector. Hay que diseñar encuestas propias para cada sub-sector servicios. En los hospitales, p. ej., la innovación es muy compleja, y requiere preguntas específicas en las encuestas.

En una segunda sesión de indicadores de innovación se presentaron estudios de caso de Brasil, Cuba, MERCOSUR, Colombia y España.

- **Indicadores de producción científica** (coordina Anna María Prat, de RICYT). Se presentó un modelo de evaluación de grupos de investigación andaluces mediante un indicador sintético. Se mostraron indicadores web de los departamentos universitarios de Humanidades y Ciencias Sociales, basados en presencia en la web y enlaces externos. Se señala la importancia para Iberoamérica de la ciencia y la tecnología escrita en idioma español, que habría que potenciar. Para evaluar la calidad de las universidades españolas se propone un índice compuesto a partir de 32 variables. Igualmente, se presentaron indicadores de actividad tecnológica basados en patentes por género y por sectores productivos españoles.

Hubo una segunda sesión sobre Indicadores de producción científica (coordina Adolfo Barrere, de RICYT) en la que se discutió acerca de palabras clave para la búsqueda de información; procesos de evaluación de publicaciones; indicadores en Ciencias de la Comunicación en Europa, que constituye un área local; creación de una BD nacional de indicadores institucionales en Colombia; y determinantes de la producción de patentes en regiones europeas.

Dentro de las nuevas tendencias de indicadores de producción científica (coordina Isabel Gómez, IEDCYT-CSIC) se trató la influencia de la colaboración científica y técnica internacional en los países iberoamericanos, por área temática (proyecto EULARINET), medida tanto por las publicaciones como por las patentes producidas; el módulo «i-conocimiento» para generar indicadores bibliométricos, de comportamiento y de impacto social en el Sistema de Información Científica (SICA) andaluz; el Observatorio Iberoamericano CTS-OEI/CAEU, partiendo del repositorio Scielo.

- **Uso y Medición de las TIC en Información Científica** (coordinada por Elea Giménez, IEDCYT). Se presentaron trabajos sobre el Observatorio de movilidad de los investigadores; indicadores de e-inclusión para la evaluación de la sociedad de la información; nuevas tecnologías para mejorar la gestión empresarial y la productividad; así como el uso de las TIC en el ámbito académico.

- **Políticas e instrumentos en Ciencia, Tecnología e Innovación.** Plataforma www.politicascsti.ne. (coordina Ariel Gordon, Centro REDES/RICYT). Desde la OCDE se señalan problemas de los indicadores, como que en el País Vasco el 40% de los centros tecnológicos lo financia la administración pero se contabilizan como empresa. Desde el Banco Interamericano de Desarrollo se comenta la plataforma de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, compendio de indicadores por país Iberoamericano (S&T Policy Outlook). Se señala la necesidad de implantar oficinas de estadísticas para I+D en los países latinoamericanos que no disponen de ellas, y desarrollar técnicas de encuestas. En el Banco Iberoamericano de Desarrollo hay una división para Ciencia y Tecnología.

- **Indicadores de percepción pública de la ciencia.** Presentación del Manual de Antigua (coordina Carmelo Polino, Centro REDES/RICYT). Hubo dos sesiones en las que se disertó sobre cultura científica y las políticas públicas; los estudiantes y la profesión científica; la importancia de la percepción social de la innovación; percepción ciudadana del desarrollo basado en conocimiento; espacios virtuales de análisis para la percepción pública de la ciencia y la tecnología; y la percepción social de la ciencia en diversos países.

- **Indicadores de ciencia, tecnología e innovación** (coordina Jesús Sebastián, IEDCYT). Las presentaciones versaron sobre las metodologías empleadas para evaluar el impacto de la I+D; los indicadores sobre balanza tecnológica de pagos; la medición de capital intelectual en las universidades; la caracterización de la movilidad en la conformación de redes de investigación; los indicadores de transferencia de conocimiento universidad-empresa.

- **Equidad social, ciencia y tecnología: indicadores de impacto** (coordina Alicia Abreu, Directora Oficina Regional del Consejo Internacional para la Ciencia, ICSU). Se discutió la innovación para la salud desde la perspectiva de la salud pública, así como nuevos desafíos para la evaluación de políticas y programas de CT&I en Brasil.

- **Construcción de Indicadores de I+D** (coordina Martin Schaaper, unidad de CyT del Instituto de Estadísticas de la UNESCO). El coordinador indica que hay dificultades en aplicar las normativas del Manual de Frascati en algunos países, dado sus débiles instituciones de estadística. Es necesario institucionalizar las estadísticas de Ciencia y Tecnología en los países y establecer registros estadísticos históricos.

Dos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística (INE) señalan la dificultad de comparar los indicadores de I+D entre los países, pues el concepto de I+D varía y la metodología empleada no es idéntica. No todos siguen al pie de la letra las recomendaciones de la OCDE, y a veces falla la normalización de los inputs entre países. Por ejemplo, la financiación pública para I+D en unos países incluye préstamos, subvenciones, préstamos a devolver, etc., y en otros, no. Por otra parte, hay instituciones que se cuentan como I+D, y no lo son (p. ej. las oficinas estadísticas). Además, en las encuestas de I+D de algunos países no se contempla la Agricultura, ni el sector servicios, y en otros sí. En las empresas emergentes que desarrollan I+D por primera vez, a veces ésta no se tiene en cuenta. Y hay alta tasa de no respuesta en las instituciones de algunos países que tampoco se tiene en cuenta.

La UE no tiene capacidad para imponer a sus países una misma metodología de medición de la I+D, aunque sí tiene la capacidad de auditar los resultados.

A pesar de sus limitaciones, el mejor indicador para valorar políticas de I+D es el gasto en I+D.

- **Movilidad internacional de científicos e ingenieros: producción y utilización de indicadores** (coordina Lucas Luchilo, Centro REDES). Se señala que la migración cualificada (investigadores y profesores) entre Argentina y España, es difícil de medir. Es necesario potenciar la Encuesta Nacional de Emigración.

Los representantes del INE indican que no se dispone de un directorio de doctores extranjeros en España: no se tienen datos de los investigadores extranjeros que hacen el doctorado en España, ni de los doctores extranjeros que vienen a España.

- **Indicadores de trayectoria de investigadores.** Presentación del Manual de Buenos Aires (coordina María Guillermina D'Onofrio, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, MINCYT, Argentina). Se presenta el Manual de Buenos Aires, en proceso de elaboración, en colaboración entre RICYT-Argentina y el SICA de la Junta de Andalucía. Se están haciendo pruebas de su aplicación a los Curricula Vitae de Andalucía para visualizar la trayectoria de los investigadores por áreas temáticas. También se prueban los indicadores aportados por COLCIENCIAS, Colombia.

Se anunció que el próximo IX Congreso de RICYT tendrá lugar en Bogotá, Colombia.

Isabel Gómez y Rosa Sancho
CSIC

III Premio Cátedra UAM-Accenture en Economía y Gestión de la Innovación-2011

La cátedra UAM-Accenture (www.uam.es/catedra-uam-accenture) convoca la tercera edición de un premio para un trabajo de investigación inédito en Economía y Gestión de la Innovación.

En el complejo entramado de actividades coordinadas que conforman la realidad económica, la posible retroalimentación entre los procesos de innovación y el aprendizaje constituye sin duda un tema de investigación relevante. Dentro del conjunto de investigaciones que cabría contemplar, podría parecer, a primera vista, que la dirección relevante de dicha retroalimentación es aquella que va del aprendizaje a la innovación, es decir, aquellos que desarrollan actitudes y capacidades que incrementen la creatividad van a tener después mas potencial innovador. No obstante, las técnicas docentes están experimentando profundos cambios, en todos los niveles educativos, y la innovación está modificando los mecanismos del proceso de aprendizaje. La convocatoria de este año contempla ambas vertientes y se dirige a un amplio abanico de investigadores puesto que los trabajos que se presenten pueden abordar una sola o las dos perspectivas mencionadas.

El lema de la convocatoria del año 2011 es **«Educar para innovar; innovar para educar»**.

La convocatoria está abierta tanto para jóvenes investigadores como para aquellos que son «no tan jóvenes», por tanto, todo el mundo es bienvenido. La fecha límite para la presentación de los trabajos es el *30 de octubre de 2011*.

Más información: catedra.uam-accenture@uam.es.

M. Paloma Sánchez

Catedrática de economía aplicada