

Revista Española de Documentación Científica, Vol. 34, No 1 (2011)

Estudios

Daniel Torres-Salinas, Ana M. Muñoz-Muñoz, Evaristo Jiménez-Contreras. Análisis bibliométrico de la situación de las mujeres investigadoras de Ciencias Sociales y Jurídicas en España. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 11-28

Ana M. Martínez, Cristina A. Ristuccia, Edgardo A. Stubbs, Julia C. Valdez, Viviana L. Gamba, Paola V. Mendes, Carolina Unzurrunzaga, María L. Caminotti. La estructura sistemática del tesoro: indicadores para evaluar su calidad. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 29-43

Rubén Comas, Jaume Sureda, Miquel Pastor, Mercé Morey. La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 44-64

Javier Peña-Poza, Juan Félix Conde, Teresa Palomar, Fernando Agua, Manuel García-Heras, M.^a Ángeles Villegas. Evaluación ambiental de los fondos documentales de la biblioteca Tomás Navarro Tomás del CCHS-CSIC. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 65-78

Alicia Richart-Ramón, Mónica Martínez-Blasco, Josep García-Blandón. Análisis de la producción científica sobre Gobierno Corporativo a través de ISI Web of Science. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 79-101

Notas y Experiencias

M.^a Luz López Terrada, Julia Oisca-Lluch, Francisco Marti, Jesús Morales. Nueva etapa de la base de datos Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 103-108

Maby Hernández Curbelo, Rafael Hurtado Vargas. La biblioteca virtual especializada de los derivados de la caña de azúcar: consideraciones, experiencias y perspectivas. Vol. 34, No.1 (2011), pp. 109-118

Noticias

Rosa Sancho. VI Jornada MEDES (base de datos de MEDicina en ESpañol). Vol. 34, No.1 (2011), pp. 119-124

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Análisis bibliométrico de la situación de las mujeres investigadoras de Ciencias Sociales y Jurídicas en España

Daniel Torres-Salinas*, Ana M. Muñoz-Muñoz**,
Evaristo Jiménez-Contreras**

Resumen: Se presenta un estudio bibliométrico cuyo objetivo es analizar la productividad y la citación de las investigadoras en las Ciencias Sociales y Jurídicas en España en el marco de las revistas científicas nacionales. Como fuente de información se han empleado los rankings de investigadores/as presentes en el Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Sociales (INRECS) y el Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Jurídicas (INRECJ). El estudio analiza 11 disciplinas científicas diferentes y la muestra final de investigadores/as extraídos de dichos rankings ha sido de 3.370 de las que el 30% eran mujeres. Para estudiar las diferencias de géneros se han seleccionado y analizado cuatro variables: el número de trabajos publicados, el número de citas obtenidas, número de citas internacionales y el promedio de citas. Los resultados muestran como las mujeres en las 11 áreas analizadas tienen una menor productividad así como un menor número de citas bruto. Por otro lado las mujeres en diversas áreas sí obtienen un mayor número de citas internacionales y en casi todas alcanzan promedios de citas mayores. Sin embargo aún es escasa la presencia de las mujeres en los rankings y en la élite científica española.

Palabras clave: indicadores bibliométricos, estudios de género, investigadoras, Ciencias Sociales, Ciencias Jurídicas.

Bibliometric analysis of the situation of female researchers in the fields of social sciences and law in Spain

Abstract: *This paper presents a bibliometric study analyzing the productivity and citations of female researchers in the fields of social sciences and law in Spain, within the context of Spanish scientific journals. The study was based on the rankings of researchers*

* Centro de Investigación Médica Aplicada, Universidad de Navarra. Pamplona, España. Correo-e: torressalinas@gmail.com.

** Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de Granada, Granada, España.

Recibido:08-07-2010; 2.^a versión:16-09-2010; aceptado:05-10-2010.

included in the Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Sociales (INRECS) and Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Jurídicas (INRECJ). Eleven different scientific disciplines were analyzed and the final sample consisted of 3,370 researchers, of whom 30% were women. To study gender differences four variables were selected and analyzed: number of papers, number of citations, number of international citations and citation average. The results show that women in the 11 areas studied have both a lower productivity and a lower number of citations. On the other hand, in some areas women do receive a greater number of international citations and in almost all areas achieve higher citation averages. However the presence of women in the rankings and among the Spanish research elite is still small.

Keywords: *Bibliometric Indicators, Gender Studies, Women Researchers, Social Sciences, Law.*

1. Introducción

En la actualidad existe un creciente interés en España en mejorar la situación de las mujeres en diferentes ámbitos profesionales entre los que se incluyen los científicos y académicos. Este interés se ha manifestado legislativamente a través del desarrollo de una serie de políticas para equiparar las condiciones de las mujeres a la de los hombres. A nivel general destaca la promulgación de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres y más específicamente la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. En ésta última se señalan como objetivos la búsqueda de paridad en los órganos de representación y una mayor participación de la mujer en los grupos de investigación. Por ello, en estos momentos, visibilizar numéricamente y conocer el estado de la mujeres en el ámbito científico es importante ya que como afirma Huyer y Westholm (2002) «sin datos no hay visibilidad; sin visibilidad no hay prioridad». En este sentido en los últimos diez años se han elaborado diagnósticos sobre la circunstancias de las mujeres en diversos ámbitos de la ciencia española (Alcalá y otros, 2005; Arranz, 2004; García de Cortázar y otros, 2006; García de León y García de Cortázar, 2001; Muñoz-Muñoz, 2005, 2006, Guerrero-Bote y otros, 2009). La mayor parte de estas aportaciones, siguiendo el modelo de estudios europeos (European Commission, 2000, 2006), se realizaron con el objetivo de contribuir a analizar los factores y circunstancias relacionadas con la escasa participación y el liderazgo de la mujer en el sistema de investigación científica, situaciones que se han explicado a través de los denominados efectos *tijera* y *cañería con fugas* (*leaky pipe*) (European Commission, 2009). Junto a los estudios señalados hemos de mencionar como herramienta para conocer el estado de las mujeres en la ciencia los estudios bibliométricos.

En la literatura bibliométrica que aplica una perspectiva de género se puede comprobar que gran parte de estos análisis se realizan con el propósito general de identificar posibles desigualdades entre hombres y mujeres. A nivel metodológico se centran en analizar o bien la productividad de las mujeres o bien su

impacto en comparación con sus colegas masculinos. En este contexto, a nivel internacional encontramos el análisis del Council of Scientific and Industrial Research (CSIR) de Nueva Delhi que concluye que no existen diferencias en la productividad de los científicos masculinos y femeninos (Gupta y otros, 1999), conclusiones similares a las que se alcanzan en estudios posteriores (Palomba y Menniti, 2001; Lewison, 2001). Sin embargo distintos estudios sobre el profesorado universitario realizados en otros países como Italia o Croacia si identifican contrastes significativos en la productividad de hombres y mujeres. En el caso italiano son mejores los resultados de los hombres, aunque existen determinados sectores científicos en los que las mujeres se muestran más productivas (Abramo y otros, 2009); en el croata incluso las mujeres más productivas publican menos que sus homólogos masculinos (Prpic, 2002).

A nivel nacional, en los estudios sobre la producción científica desagregada por sexo realizados sobre el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), se determina que no hay diferencias relevantes en el número de publicaciones y su calidad entre hombres y mujeres del mismo nivel académico (Alcalá y otros, 2005). Sin embargo en el propio CSIC, en el área de Ciencias Materiales, se da el caso de que las mujeres son menos productivas que los hombres, si bien las diferencias casi no existen cuando se trata de la misma categoría profesional (Mauleón y Bordons, 2006). En un estudio comparativo de las áreas de Recursos Naturales y Química de la misma institución los resultados tampoco mostraron diferencias importantes entre ambos géneros pero si destacan que los investigadores con mayor producción eran en su mayoría hombres (Bordons y otros, 2003).

En general, una característica común a casi todos los trabajos bibliométricos referenciados es su limitación a muestras de investigadores relativamente reducidas por lo que sus resultados tal vez no sean representativos del conjunto de la población investigadora de un país o una disciplina. Este uso de muestras pequeñas se produce porque los estudios bibliométricos que introducen la variable de género son difíciles de ejecutar debido a diferentes factores. En primer lugar habría que señalar la falta de normalización en el nombre de los autores que existe en las bases de datos internacionales como la Web of Science o Medline; dicho problema se agrava aún más en el caso español ya que dichas bases de datos emplean prácticas de indización adaptadas a los nombres ingleses por lo que un autor puede aparecer indexado bajo múltiples formas (Ruíz-Pérez y otros, 2003). En segundo lugar y unido al anterior se plantean bastantes dificultades a la hora de reconocer el sexo de los firmantes (Russell, 2003), ya que al indexar solamente la inicial del nombre y no desarrollarlo de forma completa provoca que sea difícil saber si los trabajos han sido firmados por un hombre o una mujer. Por ello la mayor parte de los análisis bibliométricos de género se circunscriben a entornos institucionales en los que se controlan los datos administrativos del personal investigador así como su producción científica. Ésta es un de las principales razones por las que a nivel nacional aún no contamos con ningún estudio bibliométrico realizado con una perspectiva de género que analice de

forma global la ciencia española. Aunque un estudio de estas características es de difícil ejecución en la actualidad contamos con INRECS e INRECJ cuya explotación puede ayudar a dilucidar la situación de la mujer en la ciencia española, al menos en el ámbito de las Ciencias Sociales y Jurídicas.

2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es analizar la representación, la productividad y el impacto de los artículos publicados por las mujeres en las Ciencias Sociales y Jurídicas españolas en comparación con los hombres. Se pretende comprobar con ello, a través de diversos indicadores bibliométricos, si existen diferencias de género. Más específicamente podemos establecer los siguientes objetivos de investigación:

1. Estudiar la representación de las mujeres en las principales áreas de las Ciencias Sociales.
2. Establecer las diferencias entre hombres y mujeres en función del número de trabajos que publican y el número de citas que éstos reciben.
3. Analizar la presencia de las mujeres en la élite científica, entendida ésta como el conjunto de investigadores/as con unos indicadores de calidad científica más altos.

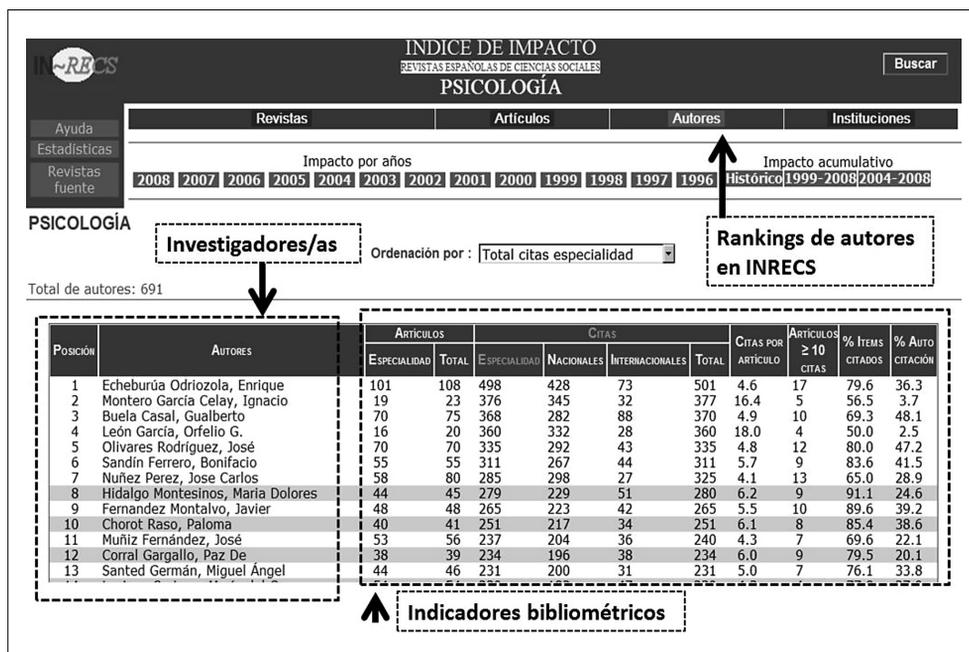
3. Material y métodos

Para obtener una muestra amplia de investigadores se seleccionaron como fuente de información los siguientes productos elaborados por el Grupo Evaluación de la Ciencia y la Comunicación Científica (Grupo EC3): *INRECS-Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Sociales* *INRECJ-Índice de Impacto de las Revistas Españolas de Ciencias Jurídicas* (Jiménez-Contreras y otros, 2008). Dichos productos indexan conjuntamente en su edición de 2008 un total de 810 revistas científicas españolas para un total de 10 disciplinas de Ciencias Sociales y 11 de Derecho con el objeto de calcular su *Índice de Impacto*. Además de evaluar revistas científicas a partir de los datos obtenidos de las mismas, tanto INRECS como INRECJ, presentan rankings de investigadores agrupados por disciplina donde se calculan un total de ocho indicadores bibliométricos de producción e impacto (Figura 1). Precisamente han sido los investigadores presentes en estos rankings los seleccionados como muestra para este estudio. La condición esencial por la que el personal investigador aparece en estos listados es que al menos hayan publicado un trabajo y cuenten con un determinado número de citas que varía según la disciplina. Respecto a la cobertura cronológica que abarcan los rankings para el cálculo de los distintos indicadores es el período 1996-2008 para el caso de todo el personal investigador presente en INRECS y

2001-2008 en el caso de INRECEJ. Aunque para ambos productos se empleen coberturas distintas esta situación no afecta a este estudio, ya que el objetivo del mismo no es tanto comparar unas disciplinas contra otras sino observar las diferencias entre hombres y mujeres a nivel intradisciplinar.

FIGURA 1

Ejemplo de los rankings de investigadores empleados en INRECS/INRECEJ



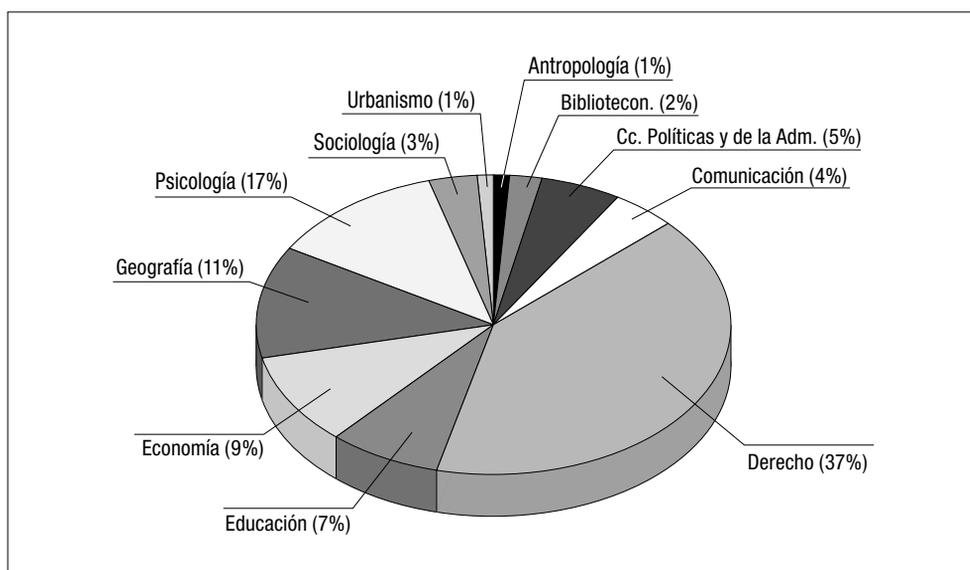
En cuanto a la fuente de información seleccionada (INRECS; INRECEJ) cabe plantearse su idoneidad para alcanzar los objetivos de este estudio. Sin embargo la única alternativa son las bases de datos internacionales de carácter multidisciplinar, entre las que destaca el *Social Sciences Citation Index* (SSCI); dicha fuente no es del todo apropiada ya que en gran parte de las Ciencias Sociales españolas las revistas nacionales suelen ser el medio preferente de publicación, siendo escaso el número de autores que publican sistemáticamente en revistas extranjeras, a excepción de áreas como la Psicología o parte de la Economía. Según Delgado y otros (2005) tan solo el 10% de las Ciencias Sociales españolas están representadas en SSCI. Como ejemplo, podemos señalar áreas con una buena cobertura en INRECS/INRECEJ pero escasamente representadas en SSCI en los últimos diez años (2000-2009): Derecho (114 artículos), Urbanismo (204 artículos), Comunicación (207 artículos) y Ciencia Política (213 artículos). Podemos concluir al respecto que las Ciencias Sociales y Jurídicas españolas tienen todavía

poco grado de internacionalización y que una fuente de carácter nacional como INRECS/INRECJ es más adecuada, o al menos la única disponible, para este tipo de estudios.

Seleccionada la fuente de información se descargaron los rankings de investigadores con sus respectivos indicadores (Figura 1) para cada una de las disciplinas y se procedió a la normalización de nombres de los autores. Aunque los productos empleados ya presentan un importante grado de normalización y la mayoría de las autorías figuran bajo una sola denominación en casos puntuales esta situación no se produce. En segundo lugar, se eliminaron de los listados las autorías extranjeras, que pese a figurar en los rankings no forman parte de ninguna universidad u OPI español. Asimismo, en ocasiones, un investigador puede estar presente en dos disciplinas al mismo tiempo, para evitar este problema dichos investigadores y su producción científica fueron asignados únicamente a aquellas disciplinas en las que tenían una mayor producción científica. En el caso de las 11 áreas que conforman INRECJ se unificaron como una única disciplina (Derecho). Una vez ejecutado el proceso de normalización el total de investigadores que conformaron la muestra final fue de 3.397, la distribución de este conjunto por disciplina se muestra en el Figura 2. Las disciplinas con un mayor número de investigadores/as son Derecho y Psicología con el 37% y el 17% de la muestra mientras que Antropología Social y Urbanismo solo representan el 1%.

FIGURA 2

Origen disciplinar de la muestra del personal investigador empleada. Período 2001-2008 en Derecho y 1996-2008 en el resto de disciplinas



Del total de indicadores que nos ofrecen los rankings tan sólo se han seleccionado cuatro:

- *Número de trabajos publicados en revistas científicas españolas.* Es el número de trabajos publicados por el personal investigador en las revistas españolas indexadas en INRECS/INRECJ. Para cada autor se contabilizan todos los trabajos que hayan firmado, independientemente de que éstos sean en colaboración o de una sola coautoría.
- *Número total de citas recibidas.* Es el número de citas recibidas por el personal investigador en los trabajos publicados en revistas indexadas en INRECS/INRECJ. Se contabilizan en este caso tanto citas recibidas desde revistas fuente INRECS/INRECJ como de revistas internacionales.
- *Número de citas internacionales.* Es el número bruto de citas que han recibido los trabajos publicados en revistas indexadas en INRECS/INRECJ desde revistas científicas internacionales. En este caso se consideran como revistas científicas internacionales las indexadas en Web of Science.
- *Promedio de citas por trabajo.* Para el cálculo de este indicador se tiene en cuenta el *Número total de citas recibidas* y el *Número de trabajos publicados en revistas científicas españolas*.

Para obtener indicadores complementarios que permitieran contextualizar los resultados se utilizaron otros datos como los incluidos en las series *Estadística para la Enseñanza Universitaria en España: Personal docente de los centros propios de las Universidades Públicas por Área de conocimiento, Sexo y Categoría* del Instituto Nacional de Estadística (INE) (2010). De la página web del INE se descargaron las series relativas a todos cursos académicos comprendidos entre el curso 1998/1999 y 2007/2008. Con dichas series se ha obtenido el promedio de profesores y profesoras anual que trabajan en cada una de las áreas. Estas series estadísticas clasifican al personal docente de las universidades en 210 áreas de conocimiento por lo que es posible hacer una equivalencia entre áreas INE y áreas INRECS/INRECJ. Por otro lado para poder comparar estos datos con los obtenidos en INRECS se han empleado las series comprendidas entre los cursos 1998/1999 y 2007/2008, sin embargo, en el caso de INRECJ, al ser diferente la cobertura, los datos se han limitado a las series comprendidas entre los cursos 2001/2002 y 2007/2008.

Igualmente se descargó del sitio web de la *Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora* (CNEAI) un fichero Excel con la distribución de los sexenios por área y sexo incluido en su *Informe 2009 sobre los resultados de las evaluaciones de la CNEAI* (CNEAI, 2009). CNEAI es una de las agencias españolas de evaluación de la actividad científica y afecta al profesorado funcionario universitario y a las escalas científicas del CSIC. La CNEAI realiza convocatorias anuales y los solicitantes voluntariamente someten a evaluación cinco publicaciones realizadas en un período mínimo de 6 años; la evaluación positiva supone la obtención de un sexenio y los solicitantes a lo largo de su carrera pueden

obtener hasta un máximo de 6. La obtención de un tramo supone un complemento retributivo y es una de las fórmulas fundamentales del reconocimiento científico de nuestro sistema de ciencia y tecnología. (Fernández y otros, 2006).

4. Resultados

4.1. Indicadores de producción e impacto

En la tabla I se presenta los resultados generales. El número promedio de investigadores trabajando en las áreas analizadas es de 24.050, de los que el 40% son mujeres, este porcentaje varía entre el 16% de Urbanismo y el 57% de Biblioteconomía. La presencia de mujeres en los rankings de INRECS/INRECJ es de un 30%, aunque por disciplinas existe una mayor variabilidad que va desde el 18% de mujeres en el caso de Ciencia Política al 43% de Psicología. Respecto a la aportación de las mujeres a la producción total y al número de citas las diferencias son mayores. En el caso de la producción existen áreas donde los trabajos firmados apenas llegan a representar el 15%, como Urbanismo (9%), Ciencia Política (11%) o Sociología (13%), mientras que, en el extremo opuesto, el valor máximo lo encontramos en Psicología donde el 36% de los trabajos son firmados por mujeres. Para las citas, aunque con porcentajes sensiblemente superiores, se repite el mismo el patrón.

En el caso de la media de trabajos publicados por investigador en todas las áreas los hombres presentan valores más elevados (tabla II). Las disciplinas donde existe una mayor diferencia, llegando a ser más del doble son, Urbanismo (11,44-H; 4,46-M) y Sociología (17,52-H; 8,56-M). En el número de citas sólo encontramos dos disciplinas en las que las mujeres presentan valores más altos: Antropología (5,66-H, 6,60-M) y Comunicación (6,98-H; 7,25-M). Las citas internacionales son el indicador donde las mujeres logran los mejores resultados: de las 11 disciplinas analizadas, en 7 de ellas las investigadoras presentan valores más elevados. Finalmente, si tenemos en cuenta el promedio de citas en casi todas las disciplinas, a excepción de Biblioteconomía, las investigadoras tienen un promedio mayor con acusadas diferencias en Economía, Sociología y Urbanismo.

En la figura 3 se presenta la distribución de los 3.397 casos analizados para los cuatros indicadores. En todos los indicadores claramente hay una similitud entre hombres y mujeres desde los valores más bajos hasta la mediana de las distribuciones, hasta ese punto no existen diferencias significativas en la mayor parte de las disciplinas e indicadores. Sin embargo, existen un mayor número de casos extremos de hombres, lo que indica como éstos obtienen los valores más altos en los indicadores y en consecuencia alcanzan las posiciones más elevadas en los diferentes rankings. La situación mostrada se produce sobre todo para los indicadores de número de trabajos, número de citas y número de citas internacionales. En el caso de los promedios de citas existe un comportamiento más homogéneo en las zonas altas de la distribución.

TABLA I
Indicadores generales de recursos humanos, producción y citación

DISCIPLINA	Profesorado según estadísticas del INE. Período 2001-2007 (Derecho) y 1998-2008 (resto disciplinas)		N° de investigadoras/es presentes en los rankings INRECS (1996-2008) e INRECJ (2001-2008)		Producción científica INRECS (1996-2008) e INRECJ (2001-2008)		Citas recibidas INRECS (1996-2008) e INRECJ (2001-2008)	
	Número total	% de mujeres	Número total	% de mujeres	Número de trabajos	% de trabajos firmados por mujeres	Número de citas	% citas recibidas por mujeres
Antropología	255	41	50	22	468	19	299	26
Biblioteconomía	345	57	173	42	1.925	34	2.440	37
Ciencia Política	355	30	174	18	2.839	11	2.861	14
Comunicación	633	33	86	33	687	26	608	33
Derecho	6.432	37	1.256	23	24.794	18	19.394	20
Educación	6.772	37	235	36	4.632	32	8.473	34
Economía	4.538	48	297	21	6.160	16	12.325	20
Geografía	659	36	362	31	3.545	26	4.225	27
Psicología	2.826	51	594	43	11.059	36	29.471	38
Sociología	1.037	35	97	24	1.494	13	2.202	19
Urbanismo	276	16	73	21	731	9	667	16
TOTALES	24.050	40	3.397	30				

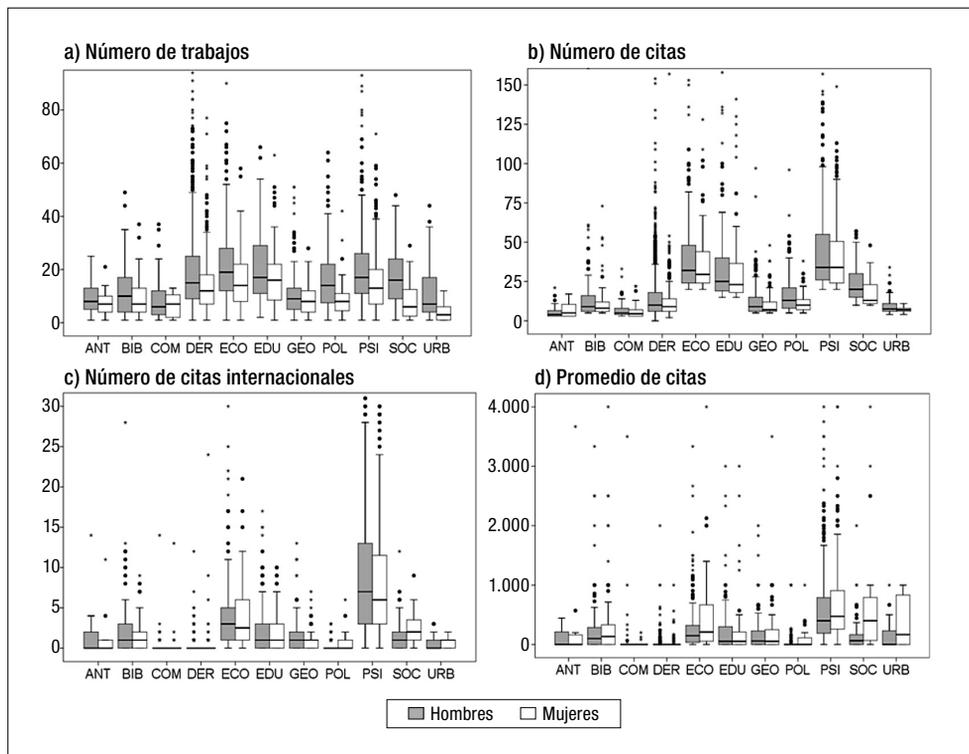
TABLA II

Perfil del personal investigador según género y media/desviación estándar para los indicadores de producción e impacto. Periodo 2001-2008 en Derecho y 1996-2008 en el resto de disciplinas

	Número de trabajos			Número de citas			Número de citas internacionales			Promedio de citas		
	Hombres	Mujeres	General	Hombres	Mujeres	General	Hombres	Mujeres	General	Hombres	Mujeres	General
Antropología	9,76 ± 6,11	7,5 ± 5,94	9,36 ± 6,04	5,66 ± 3,93	6,6 ± 5,08	5,89 ± 4,20	1,23 ± 2,44	1,7 ± 3,49	1,34 ± 2,65	0,83 ± 0,93	1,33 ± 1,39	0,93 ± 1,04
Biblioteconomía	12,59 ± 4,74	9 ± 7,33	11,12 ± 2,26	15,29 ± 19,26	12,49 ± 12,62	14,10 ± 16,76	4,53 ± 4,44	2,22 ± 5,56	3,53 ± 12,33	2,86 ± 4,44	2,44 ± 3,46	2,66 ± 4,04
Comunicación	8,7 ± 8,40	6,5 ± 4,26	7,98 ± 7,36	6,98 ± 5,65	7,25 ± 6,26	7,06 ± 5,82	0,5 ± 1,91	0,60 ± 2,46	0,53 ± 2,09	1,53 ± 1,45	2,05 ± 4,00	1,70 ± 2,56
Ciencia Política	17,67 ± 17,24	10,06 ± 8,86	16,31 ± 16,31	17,26 ± 13,54	12,64 ± 8,22	16,44 ± 12,86	0,29 ± 0,62	0,64 ± 1,35	0,35 ± 0,81	1,56 ± 1,59	1,80 ± 1,23	1,60 ± 1,53
Derecho	21,23 ± 23,85	14,86 ± 11,63	19,74 ± 21,78	16,21 ± 21,41	12,90 ± 15,56	15,44 ± 20,23	0,15 ± 0,68	0,20 ± 1,56	0,16 ± 0,96	0,99 ± 0,93	1,04 ± 0,85	1,00 ± 0,91
Economía	21,97 ± 16,05	16,08 ± 11,58	20,74 ± 15,40	42,17 ± 31,31	38,95 ± 23,56	41,49 ± 29,85	3,90 ± 5,17	3,96 ± 4,23	3,91 ± 4,99	2,74 ± 6,89	4,15 ± 5,08	3,03 ± 3,33
Educación	20,98 ± 13,95	17,41 ± 12,29	19,71 ± 13,46	37,21 ± 33,31	33,97 ± 27,85	36,05 ± 31,44	2,43 ± 3,55	1,98 ± 2,67	2,27 ± 3,26	2,64 ± 2,83	2,88 ± 3,65	2,73 ± 3,14
Geografía	10,46 ± 8,42	8,27 ± 5,07	9,79 ± 7,62	12,28 ± 10,15	10,28 ± 7,46	11,67 ± 9,44	1,31 ± 2,05	0,90 ± 1,30	1,19 ± 1,86	1,71 ± 1,52	1,74 ± 1,51	1,72 ± 1,52
Psicología	20,79 ± 16,18	15,81 ± 11,77	18,61 ± 14,63	53,90 ± 55,61	43,85 ± 34,66	49,61 ± 47,94	10,32 ± 11,36	9,01 ± 8,67	9,78 ± 10,29	3,69 ± 5,41	4,12 ± 4,63	3,89 ± 5,08
Sociología	17,52 ± 10,22	8,56 ± 7,75	15,40 ± 10,39	23,98 ± 12,40	18,56 ± 10,20	22,70 ± 12,09	1,68 ± 2,13	2,43 ± 2,23	1,86 ± 2,17	1,99 ± 1,99	4,13 ± 3,69	2,50 ± 2,64
Urbanismo	11,44 ± 10,57	4,46 ± 3,50	10,01 ± 9,94	9,62 ± 6,10	7,26 ± 2,12	9,13 ± 5,59	0,55 ± 0,84	0,66 ± 0,72	0,57 ± 0,81	1,37 ± 1,12	3,05 ± 5,76	1,71 ± 1,61

FIGURA 3

Distribución de diferentes indicadores del personal investigador según sexo. Período 2001-2008 en Derecho y 1996-2008 en el resto de disciplinas



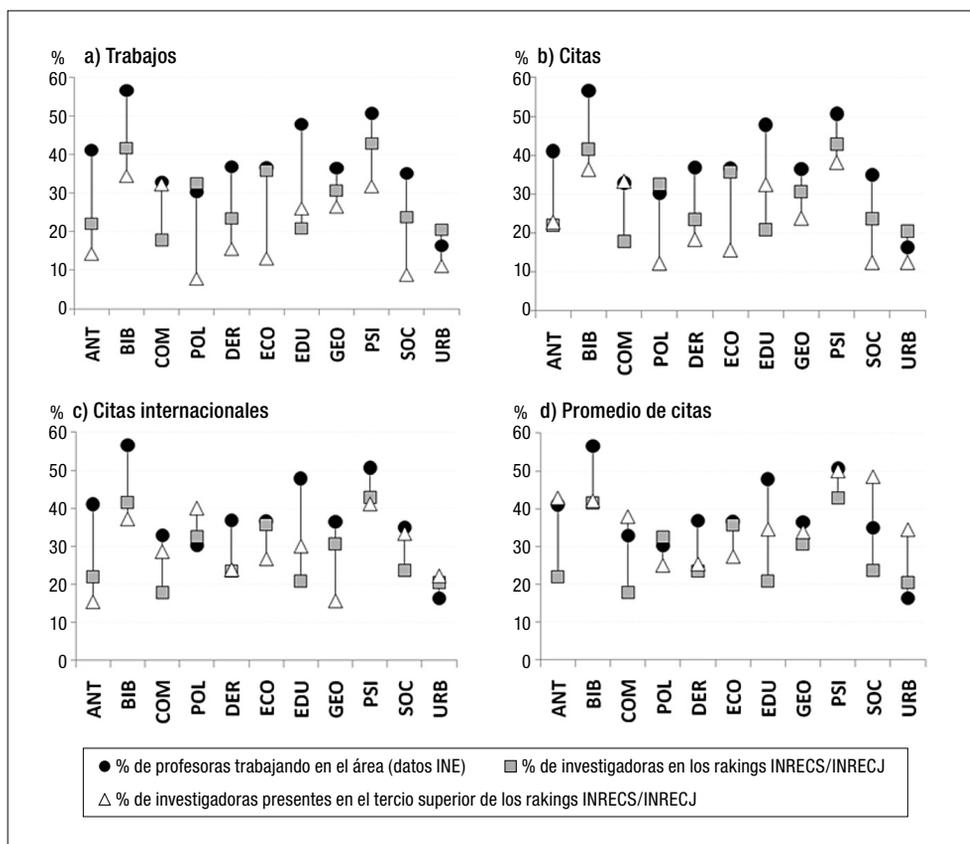
Abreviaturas: ANT-Antropología, BIB-Biblioteconomía y Documentación, COM-Comunicación, DER-Derecho, ECO-Economía, EDU-Educación, GEO-Geografía, POL-Ciencia Política y de la Administración, PSI-Psicología, SOC-Sociología, URB-Urbanismo.

4.2. Presencia de las mujeres en la élite

Para examinar la presencia de las mujeres en la élite científica, entendida ésta como el personal investigador que alcanza las puntuaciones más altas en los indicadores bibliométricos, hemos analizado cuál es el porcentaje de mujeres presentes en el primer tercio de los rankings INRECS/INRECJ atendiendo a los diferentes indicadores empleados; dicho porcentaje se compara con los obtenidos previamente en la tabla I. En principio en una situación científica de igualdad sí la cuota de investigadoras, teniendo como referencia los datos del INE, representa un porcentaje determinado dicho porcentaje debería ser igual en el ranking de INRECS/INRECJ. Sin embargo la mayor parte de los indicadores y disciplinas revelan que las mujeres están representadas en menor medida que los hombres (figura 4).

FIGURA 4

Presencia de las mujeres en los rankings INRECS/INRECJ comparada con las mujeres trabajando en el área científica. Período 2001-2008 en Derecho y 1996-2008 en el resto de disciplinas



En primer lugar, si analizamos el porcentaje de mujeres en los rankings INRECS/INRECJ hay que mencionar como en la mayoría de indicadores y disciplinas no consigue superar al porcentaje de las mismas trabajando en el área (datos INE). En cuanto a la élite, en el caso de los trabajos, existen diferencias importantes entre el número de mujeres trabajando y aquellas que consiguen llegar a posiciones altas de los rankings; en áreas como Ciencia Política o Sociología las mujeres en la élite apenas alcanzan el 10%, y es donde, precisamente, casi el 40% del personal investigador es femenino. El área donde es menos acusada esta diferencia es Comunicación. Para las citas, tanto las globales como las internacionales, vuelve a ocurrir lo mismo con diferencias significativas en las áreas de Derecho, Economía y Sociología para las citas globales y para las de Antropología, Geografía y Educación para las internacionales. Finalmente, para el promedio

TABLA III
Porcentaje de mujeres según el número de sexenios

	No presentados		1 Sexenio		2 Sexenio		3 Sexenio		4 Sexenio		5 Sexenio		6 Sexenio	
	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.	Total invest.	% muj.
Antropología	6	50	51	27	36	31	17	29	10	30	8	25	1	0
Biblioteconomía	8	50	61	54	30	37	12	58	4	25	0	0	0	0
Ciencia Política	8	50	38	29	38	29	17	18	16	6	13	0	2	0
Comunicación	6	50	53	21	34	29	14	7	8	13	2	0	0	0
Derecho	93	53	958	47	768	33	332	25	190	16	120	11	63	3
Economía	24	50	495	32	227	25	99	19	44	23	16	13	1	0
Educación	56	48	245	41	123	41	65	34	23	17	13	15	0	0
Geografía	15	53	113	36	73	44	33	18	21	29	9	33	5	20
Psicología	23	48	276	50	184	41	95	28	58	36	19	11	2	0
Sociología	8	50	115	34	91	26	48	19	31	23	22	5	8	13
Urbanismo	6	50	18	17	14	21	5	0	3	0	1	0	0	0
Totales	254	50	2.494	40	1.618	33	737	25	408	21	223	11	82	5

de citas sí existe un mayor equilibrio entre los diferentes porcentajes estudiados; en Antropología, Comunicación, Geografía y Psicología el porcentaje en la élite es similar al de la disciplina, y en el caso de Sociología y Urbanismo y Ordenación del Territorio, es mayor.

Otro indicador que nos puede ayudar a comprender la presencia femenina en la élite de la investigación es el porcentaje de mujeres con un determinado número de sexenios y que se presenta en la tabla III. En el total general existe una tendencia clara; conforme consideramos un mayor número de sexenios menor es el porcentaje de mujeres. Así el 40% del personal investigador con un sexenio son mujeres y esta cifra se reduce hasta un 5% cuando llegamos a los seis sexenios. Es relevante también que en el caso del personal que no se ha presentado nunca a evaluación la cifra sea igual para ambos sexos. Por disciplinas las investigadoras nunca representan más del 50% en ningún número de sexenios, exceptuando el caso de 1 y 3 sexenios en Biblioteconomía, donde un 58% son mujeres.

5. Discusión y conclusiones

La representación global de las investigadoras en las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas, tomando como marco de referencia las estadísticas del profesorado universitario del INE, en relación a los investigadores está casi equiparada, existiendo disciplinas donde la mujeres representan más del 50% (Biblioteconomía y Psicología). Sin embargo existen diferencias significativas en la capacidad de producción de trabajos, ya que las mujeres en todas las áreas analizadas presentan un menor número de trabajos que los hombres. Esta situación en las Ciencias Sociales españolas es similar a la señalada en estudios anteriores (Cole, 1984; Schiebinger, 1993; Prpic, 1996; Valian, 1999; Kaplan y otros, 1996; Tower y otros, 2007). Esta menor productividad, que es un fenómeno que se produce también en otras áreas y países, se ha tratado de explicar a través de diferentes factores socioculturales como la responsabilidad en las cargas familiares (Kyvik y Teigen, 1996; Xie y Shauman, 1999; Rothausen-Vange y otros, 2005) o factores más relacionados con el entorno académico como los apuntados por Webster (2001) según el cual las mujeres dedican mayor tiempo a la docencia comparada con los hombres. Aunque encontrar el factor determinante que explique por qué se producen éstas diferencias de género en la productividad científica es, como diría Cole y Zuckerman (1984), un puzle aún sin resolver.

En el caso del número de citas también las mujeres obtienen valores inferiores y sólo en dos áreas consiguen superar a los hombres. Sin embargo, esta situación se invierte en el caso de las citas internacionales, ya que en el 64% de las áreas analizadas las mujeres presentan valores superiores. El promedio de citas alcanzado por las mujeres es mayor en todas las áreas comparadas con el promedio de hombres, exceptuando el área de Biblioteconomía. Parece, por tanto, que el perfil de las investigadoras españolas está orientado a producir me-

nos que sus homólogos masculinos. Este hecho provoca que reciban un número menor de citas brutas al publicar menos artículos; sin embargo al dividir las citas entre trabajos presentan, a nivel general, un mayor promedio de citas, por tanto publican menos pero con mayor tasa de citación. Estos resultados también están en consonancia con otros análisis previos; algunos estudios muestran que los trabajos publicados por las investigadoras son citados con mayor frecuencia que los trabajos de los hombres (Schiebinger, 1999; Sonnert y Holton, 1996; Zuckerman, 1987; Nilsson, 1997; Feller, 2004; Tower y otros, 2007; Prpic y otros, 2009) e indican que la menor productividad femenina se asocia a documentos de mayor calidad (Long, 1992). Por tanto, parece que las Ciencias Sociales y Jurídicas españolas mantienen patrones ya establecidos en otras áreas y países.

Por último, los resultados manifiestan que las investigadoras españolas están todavía en los estratos inferiores de la pirámide científica nacional, tanto en lo que se refiere a la producción como a las citas totales alcanzando la élite científica en porcentajes muy reducidos. Esta situación se evidenció porque el porcentaje de investigadoras trabajando (datos INE por área) no se equipara con el porcentaje de mujeres presentes en los rankings INRECS/INRECJ ni con el porcentaje de mujeres en el primer tercio de dichos rankings, donde en líneas generales están representadas en porcentajes muy inferiores. Existe una infrarepresentación de la mujer en las élites científicas si tenemos en cuenta la producción y citación, situación que se confirma si comparamos el porcentaje de mujeres y hombres con un mayor número de sexenios, ya que tan solo el 20% de las investigadoras cuenta con tres o más tramos de investigación. Porqué las mujeres no están equiparadas, en lo que respecta a la élite científica, se puede explicar por la incorporación tardía de la mujer a la ciencia española. Indicadores como la producción, el número de citas y, especialmente, el número de sexenios están muy ligados a la longitud cronológica de las carreras científicas. Hay que tener presente que el acceso «regularizado» de las mujeres a la carrera universitaria fue a partir de 1975, período de la transición política española. Al tener las mujeres una vida académica más corta que los hombres aún no ha transcurrido el tiempo suficiente para que éstas se posicionen en los rankings, ni para alcanzar un número significativo de tramos. Finalmente indicar que los resultados presentados en este estudio contribuyen a dilucidar con datos empíricos, por primera vez, la situación actual de las mujeres en las Ciencias Sociales y Jurídicas españolas y pueden ayudar a fijar un punto de partida y referencia para estudios futuros.

6. Bibliografía

- Abramo, G.; D'angelo, C. A., y Caprasecca, A. (2009). The contribution of star scientists to overall sex differences in research productivity. *Scientometrics*, vol. 81 (1), 137-156.
- Alcalá Cortijo, P.; Bordons, M.; García de Cortázar, M. L.; Griñón, M.; Guil, A.; Muñoz, A.; Pérez Sedeño, E., y Santesmases, M. J. (2005). *Mujer y ciencia: La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Madrid, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

- Arranz, F. (2004). Las mujeres y la universidad española: estructura de dominación y disposiciones feminizadas en el profesorado universitario. *Política y sociedad*, vol. 41 (2), 223-242.
- Bordons, M.; Morillo, F.; Fernández, M. T., y Gómez, I. (2003). One step further in the production of bibliometric indicators at the micro level: Differences by gender and professional category of scientists. *Scientometrics*, vol. 57 (2), 159-173.
- Cole, J., y Zuckerman, H. (1984). The Productivity Puzzle: Persistence and Change in Patterns of Publication of Men and Women Scientists. En: Steinkamp, M., y Maehr, M. (eds.). *Advances in Motivation and Achievement*, vol. 2. Greenwich CT; Jai Press, 217-258.
- Delgado López-Cózar, E.; Jiménez Contreras, E.; Ruiz Pérez, R.; López Herrera, A.; Gacto Colorado, M. J.; Torres Salinas, D.; Moneda-Corrochano, M.; Ruiz-Baños, R.; Pérez Ortega, J. M.; Bailón-Moreno, R.; Poyatos Huertas, E., y Rodríguez Gálvez, M. J. (2005). INRECS: Índice de impacto de las revistas españolas de ciencias sociales. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. 10 (30).
- CNEAI (2009). Informe 2009 sobre los resultados de las evaluaciones de la CNEAI [consulta: 03-05-2010]. Disponible en: <http://www.educacion.es/horizontales/ministerio/organismos/cneai/memorias-informes.html>.
- European Commission (2000). *ETAN Report: Science policies in the European Union: Promoting excellence through mainstreaming gender equality*. Luxembourg; European Commission. ETAN Expert Working group on Women and Science [consulta: 27-01-2010]. Disponible en: <http://www.amit-es.org/etan.htm>.
- European Commission (2006). *She figures, 2006: Women and Science: Statistics and Indicators*. Luxemburgo; Comisión Europea, Dirección General de Investigación [consulta: 15-02-2012]. Disponible en: http://kif.nbi.dk/She_Figures_2006.pdf.
- European Commission (2009). *Women in science and technology – Creating sustainable careers*. Luxembourg; Office for Official Publications of the European Communities.
- Feller, I. (2004). Measurement of scientific performance and gender bias. En: *Gender and Excellence in the Making*. Luxembourg; Office for Official Publications of the European Communities, 35-40.
- Fernández Esquinas, M.; Pérez Yruela, M., y Merchán Hernández, C. (2006). El sistema de incentivos y recompensa en la ciencia pública española. En: Sebastián, J., y Muñoz, E. (eds.). *Radiografía de la Investigación en España*. Madrid: Biblioteca Nueva, 148-206.
- García de Cortázar, M. L., y Arranz, F., del Val, C.(2006). *Mujeres y hombres en la ciencia española. Una investigación empírica*. Madrid: Instituto de la Mujer.
- García de León, M. A., y García de Cortázar, M. L. (coord.) (2001). *Las académicas (profesorado universitario y género)*. Madrid: Instituto de la Mujer.
- Gupta, B. M.; Kumar, S., y Aggarwall, B. S. (1999). A comparison of productivity of male and female scientists of CSIR. *Scientometrics*, vol. 45 (2), 269-289.
- Guerrero-Bote, V. P.; Gómez-Crisóstomo, R.; Romo-Fernández, L. M., y Moya-Anegón, F. (2009). Visibility and responsibility of women in research papers through the order of signatures: the case of the University of Extremadura, 1990-2005. *Scientometrics*, vol. 81 (1), 225-238.
- Huyer, S.; Westholm, G. (2002). *Toolkit on Gender Indicators in Engineering, Science and Technology*. UNESCO/GAB, París: Unesco [consulta: 27-01-2010]. Disponible en: <http://gstgateway.wigsat.org/toolkit/ch1.html>.

- Instituto Nacional de Estadística (2010). *Estadística para la Enseñanza Universitaria en España, curso 2007-2008: Personal docente de los centros propios de las Universidades Públicas por Área de conocimiento, Sexo y Categoría* [consulta: 26-03-2010]. Disponible en: <http://www.ine.es/>.
- Jiménez-Contreras, E.; Delgado López-Cózar, E., y Moneda Corrochano, M. (2008). The impact of spanish social sciences as seen through the spanish research Journal. *Excellence and Emergence. A New Challenge for the Combination of Quantitative and Qualitative Approaches. 10th International Conference on Science and Technology Indicators*. Viena, 17-20 de septiembre. Viena, Austrian Research Centers GmbH.
- Kaplan, S. H.; Sullivan, L. M.; Dukes, K. A.; Phillips, C. F.; Kelch, R. P. y Schaller, J. G. (1996). Sex differences in academic advancement: results of a national study of pediatricians. *The New England Journal of Medicine*, vol. 335 (17), 1282-1290.
- Kyvik, S., y Teigen, M. (1996). Child care, research collaboration, and gender differences in scientific productivity. *Science, Technology & Human Values*, vol. 21 (1), 54-71.
- Lewis, G. (2001). The quantity and quality of female researchers: a bibliometric study of Iceland. *Scientometrics*, vol. 52 (1), 29-43.
- Long, J. S. (1992). Measures of sex differences in scientific productivity. *Social Forces*, vol. 71 (1), 159-178.
- Mauleón, E., y Bordons, M. (2006). Productivity, impact and publication habits by gender in the area of Materials Science. *Scientometrics*, vol. 66 (1), 199-218.
- Muñoz-Muñoz, A. M. (2006). *Presencia y producción científica de las profesoras en la Universidad de Granada (1975-1990)*. Granada: Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones.
- Muñoz-Muñoz, A. M. (2005). The Scholarly Transition of Female Academics at the University of Granada (1975-1990). *Scientometrics*, vol. 64, (3), 225-250.
- Nilsson, J. (1997). Utvärdering av de vetenskapliga rapporterna (Evaluation of the scientific reports). *MFR Informerar* (Information from the Swedish Medical Research Council), vol. 3, 8-9.
- Palomba, R., y Menniti, A. (2001). *Minerva's daughters*. Rome: Institute for research on population and social policies.
- Prpic, K. (1996). Scientific fields and eminent scientists' productivity patterns and factors. *Scientometrics*, vol. 37 (3), 445-471.
- Prpic, K. (2002). Gender and productivity differentials in science. *Scientometrics*, vol. 55 (1), 27-58.
- Prpic, K.; Suljok, A., y Petrovic, N. (2009). Gender differences in the research productivity of natural and social scientists. En: Prpic, K.; Oliveira, L., y Hemlin, S. (eds.). *Women in Science and Technology*. Institute for Social Research Zagreb, Zagreb.
- Rothausen-Vange, T. J.; Marler, J. H., y Wright, P. M. (2005). Research Productivity, Gender, Family, and Tenure in Organization Science Careers. *Sex Roles*, vol. 53 (9-10), 727-738.
- Ruíz-Pérez, R.; Delgado López-Cózar, E., y Jiménez-Contreras, E. (2003). Spanish name indexing errors in international databases. *The Lancet*, vol. 361 (9369), 1656-1657.
- Russell, J. M. (2003). Los indicadores de producción científica por género: Un caso especial. *Tercer Taller de Obtención de Indicadores Bibliométricos*, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RECYT) y el Centro de Información y Docu-

- mentación Científica (CINDOC) de España, Madrid, 3 al 5 de marzo [consulta: 27-01-2010]. Disponible en: http://www.riicyt.org/interior/normalizacion/III_bib/Rusell.pdf.
- Schiebinger, L. (1993). *Nature's Body: Gender in the Making of Modern Science*. Boston: Beacon Press.
- Schiebinger, L. (1999). *Has Feminism Changed Science?* Cambridge: Harvard University Press.
- Sonnert, G., y Holton, G. (1996). Career patterns of women and men in the sciences. *American Scientist*, vol. 84 (1), 63-71.
- Tower, G.; Plummer, J., y Ridgewell, B. (2007). A multidisciplinary study of gender-based research productivity in the world's best journals. *Journal of Diversity Management*, vol. 2 (4), 23-32.
- Valian, V. (1999). *Why So Slow?. The Advancement of Women*. MIT press.
- Webster, B. M. (2001). Polish women in science: a bibliometric analysis of Polish science and its publications. 1980-1999. *Research Evaluation*, vol. 10 (3), 185-194.
- Xie, Y., y Shauman, K. (1999). Commentary: Gender Differences in Research Productivity. *The Scientist*, vol. 13 (19), 10.
- Zuckerman, H. (1987). Persistence and change in the careers of men and women scientists and engineers: A review of current research', En: Dixon, L. S. (ed.). *Women: Their Under-Representation and Career Differentials in Science and Engineering*. Washington; National Technical Information Service, 123-156.

La estructura sistemática del tesoro: indicadores para evaluar su calidad

Ana M. Martínez*, Cristina A. Ristuccia**, Edgardo A. Stubbs**,
Julia C. Valdez**, Viviana L. Gamba**, Paola V. Mendes**,
Carolina Unzurrunzaga**, María L. Caminotti**

Resumen: Se proponen cuatro indicadores para evaluar la calidad de la estructura sistemática del tesoro, considerando que las especificaciones incluidas en las normas para su diseño y desarrollo, así como los principios de la teoría de la clasificación son los requisitos de calidad que deben alcanzar las características inherentes de los tesauros. Las características que no cumplen con dichos requisitos se consideran no conformidades. Se proponen cuatro indicadores para medir las no conformidades, que fueron probados en tres tesauros en español (DeCS, Spines y Tesoro de la Unesco). Los resultados, que constituyen no conformidades, fueron: 1) Porcentaje de términos preferentes que representan más de un concepto: 10,8% para DeCS, 7,3% Spines y 10,9% Unesco. 2) Porcentaje de términos preferentes que carecen de relación jerárquica: 0 DeCS, 1,4% Spines y 1,1% Unesco. 3) Porcentaje de términos preferentes con dos o más términos genéricos: 53,8% DeCS, 14,9% Spines, 0 Unesco. 4) Porcentaje de términos preferentes con un solo término específico: 13,5% DeCS, 3,5% Spines, 10,3% Unesco. Se concluye que estos indicadores cumplen con los criterios de un buen indicador y pueden ser útiles para la evaluación de la calidad de la estructura sistemática del tesoro durante el proceso de diseño y desarrollo.

Palabras clave: calidad, estructura sistemática, indicadores, tesauros.

The systematic structure of a thesaurus: indicators for quality assessment

Abstract: *Four indicators are proposed to assess the quality of a thesaurus' systematic structure. This proposal considers that the specifications included in thesauri design and development standards, together with the principles of classification theory, represent the quality requirements to be met by the inherent characteristics of a thesaurus. The characteristics that do not meet the requirements are considered nonconformities. Four indicators are proposed to measure nonconformities, and were tested in three thesauri in Spanish. The results (i.e., nonconformities) were: 1) Percentage of preferred terms designating more than one concept: 10,8% for DeCS, 7,3% Spines and 10,9% Unesco.*

* Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP-CONICET). Correo-e: ammarti@speedy.com.ar.

** Departamento de Bibliotecología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Recibido: 22-12-2009; 2.^a versión: 19-01-2010; aceptado: 21-01-2010.

2) Percentage of preferred terms without a hierarchical relation: 0 DeCS, 1,4% Spines and 1,1% Unesco. 3) Percentage of preferred terms with more than one broader term: 53,8% DeCS, 14,9% Spines, 0 Unesco. 4) Percentage of preferred terms with only one narrower term: 13,5% DeCS, 3,5% Spines, 10,3% Unesco. We conclude that the proposed indicators can be useful for assessing the quality of a thesaurus' systematic structure during the design and development processes.

Keywords: Indicators, quality, systematic structure, thesauri.

1. Introducción

La evaluación de los tesauros ha sido tratada por diversos autores, durante largo tiempo, con distintas técnicas. Gil Leiva (2008) sintetiza estos aportes en dos tipos de evaluación:

- Evaluación intrínseca: su objeto de análisis es el tesoro propiamente dicho. Esta evaluación puede ser, a su vez, de dos tipos: *a)* cualitativa (Lancaster (2002) la denomina *superficial*), que evalúa si son adecuados aspectos tales como la introducción, el uso de calificadores y notas de alcance, la reciprocidad de las relaciones, las formas gramaticales de los términos preferentes, etc., y *b)* cuantitativa (Lancaster (2002) la denomina *estadística*), en la que se pueden aplicar indicadores.
- Evaluación extrínseca: su objeto de análisis es el comportamiento del tesoro en la indización y la recuperación de información.

Desde otro punto de vista, se puede afirmar que hay tres etapas en las que puede ser evaluado un tesoro: la etapa de diseño y desarrollo, la etapa de indización y la etapa de recuperación.

Para la etapa de indización, Aitchison y otros (2000) y Lancaster (2002) coinciden en recomendar un período de prueba durante el cual el tesoro es utilizado por distintos indizadores, en distintas unidades de información, con el fin de obtener la retroalimentación necesaria para realizar ajustes y correcciones en el tesoro. Por su parte, Owens y Cochrane (2004) han propuesto un algoritmo para evaluar el tesoro tanto en la indización como en la recuperación.

Para la recuperación, las mediciones más conocidas son las tasas de precisión y de acierto (Claverdon y Mills, 1985; Foskett, 1996). En el resultado de estas mediciones intervienen distintas variables como la exhaustividad y la especificidad de la indización, la interfaz usuario-sistema, la experiencia de búsqueda de los usuarios finales, etc., pero también se han utilizado para evaluar específicamente la recuperación por términos preferentes, ya sea de un tesoro o de otros vocabularios controlados. La tasa de precisión ha sido incorporada como indicador en la norma ISO 11620:2008 (International Organization for Standardization, 2008), mientras que la tasa de acierto, hoy en día, puede tener una importancia especial para evaluar la búsqueda expandida (entendida como la búsqueda si-

multánea en varias bases de datos y la Web con los mismos términos), aunque otros autores han propuesto otras formas de evaluar este tipo de búsqueda (Chung y Lee, 2004).

La evaluación del tesoro en las etapas de indización y recuperación coincide con la evaluación extrínseca de Gil Leiva (2008) y escapan al propósito del presente trabajo, que se centra en la evaluación de un aspecto particular del tesoro (su estructura sistemática), mediante el uso de indicadores (evaluación intrínseca estadística), durante la etapa de diseño y desarrollo, es decir antes de que el tesoro sea utilizado por indizadores y usuarios finales.

La estructura sistemática es una de las características propias del tesoro, que lo distingue de otros vocabularios controlados como las listas de términos o las listas de encabezamientos de materia (Aitchison y otros, 2000; Lancaster, 2002; International Organization for Standardization, 1986; BSI Group, 2005a; National Information Standards Organization, 2005). En esa estructura sistemática, todos los términos preferentes del tesoro se encuentran organizados en una forma lógica por principios derivados principalmente de la teoría de la clasificación.

Respecto a los niveles de organización, Aitchison y otros (2000) reconocen: *a*) un micronivel que se refiere a la relación jerárquica entre dos términos preferentes, y *b*) un macronivel que se refiere a la relación de cada término preferente con la estructura sistemática general. Las normas para el diseño y desarrollo de tesauros especifican detalladamente cómo establecer las relaciones jerárquicas entre dos términos preferentes o micronivel (International Organization for Standardization, 1986; BSI Group, 2005a; National Information Standards Organization, 2005). En cambio, son muy escuetas al especificar cómo se organizan dichos términos preferentes en facetas o categorías (macronivel), ya que no describen las etapas del proceso de análisis como lo hacen por ejemplo Mills (2004) o Vickery (1960), ni se menciona un solo principio del análisis de facetas (Ranganathan, 1967; Spiteri, 1998).

Tanto las normas como distintos autores sugieren el análisis de facetas como un método para generar la estructura sistemática completa (Aitchison y otros, 2000; Lancaster, 2002). Otros autores consideran que el análisis de facetas no solo es un método para hacerlo, sino el *único* método (Mills, 2004). Como quiera que sea, no es adecuado desarrollar la estructura sistemática de un tesoro sin recurrir a los principios de la teoría de la clasificación, definidos por figuras tales como Ranganathan y los miembros del Classification Research Group (CRG) de Gran Bretaña (Mills, 2004; Vickery, 1960; Ranganathan, 1967).

A pesar de lo antes expuesto, la experiencia indica que muchos tesauros no cumplen estrictamente con las especificaciones de las normas y los principios de la teoría de la clasificación, motivo por el cual es necesario evaluar la calidad de su estructura sistemática.

La norma ISO 9000:2005 (International Organization for Standardization, 2005) define *calidad* como «el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos». A su vez, una *característica inherente* es un «ras-

go diferenciador» que «existe en algo [producto, proceso, sistema], especialmente como una característica permanente». Por último, *requisito* se define como «la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria». De modo que si las características inherentes cumplen con los requisitos, la calidad es alta, de lo contrario la calidad es baja. Una característica inherente que no cumple con los requisitos correspondientes es una *no conformidad*.

Para medir las no conformidades de un tesoro es conveniente contar con indicadores. Según la norma ISO 11620:2008 (International Organization for Standardization, 2008), un *indicador* es «una expresión (que puede ser numérica, simbólica o verbal) utilizada para caracterizar actividades (sucesos, objetos, personas) en términos cuantitativos y cualitativos, con el propósito de evaluar el valor de las actividades caracterizadas y el método asociado». Los indicadores son así herramientas que proveen un valor de referencia a partir del cual se puede establecer una comparación. En 1973, Orr estableció los criterios que definen un buen indicador, que luego fueron incorporadas a la norma ISO 11620:2008 (International Organization for Standardization, 2008; Orr, 1973). Éstos son los siguientes:

- Contenido informativo: el indicador tiene que ser informativo como herramienta para medir una actividad e identificar tanto logros como problemas y deficiencias, con el objetivo de poder actuar para remediarlos.
- Confiabilidad: el indicador debe producir el mismo resultado cuando se utiliza repetidamente bajo las mismas condiciones o circunstancias.
- Validez: el indicador debe medir lo que se quiere medir.
- Adecuación: el indicador debe ser acorde con el objetivo para el que se ha formulado. Las unidades, escalas y operaciones necesarias para implementar el proceso de medición deben ser apropiadas.
- Aplicabilidad: el indicador debe ser práctico, es decir debe utilizar datos que resulten accesibles, con un esfuerzo razonable en términos de tiempo y costos operativos.
- Comparabilidad: el indicador debe permitir que la calidad de dos o más actividades pueda ser comparada. En el caso del presente trabajo, debe permitir la comparación de la calidad de dos o más tesoros.

La experiencia más conocida para la evaluación de tesoros usando indicadores es la realizada por el Bureau Marcel Van Dijk (BMD) de Bruselas, que en 1976 llevó a cabo un estudio sobre 10 tesoros monolingües y 10 multilingües (Commission des Communautés Européenes, 1976). El BMD propuso varios indicadores que, al igual que el presente trabajo, se orientaban a la etapa de diseño y desarrollo, ya que incluso recomendaban su inclusión en la norma internacional. Otros autores han aplicado o recomendado estos indicadores (Gil Leiva, 2008; Álvaro Bermejo y otros, 1989; Gil Urdiciain, 1998), aunque Lancaster (2002) llegó a la conclusión de que si bien algunos eran ingeniosos, otros resultaban triviales e incluso arbitrarios. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el BMD

basó su evaluación en la primera edición de la norma ISO 2788:1974, que fue actualizada en 1986 y se encuentra actualmente en revisión (International Organization for Standardization, 2010).

El indicador del BMD que se ocupa de las relaciones jerárquicas es la *tasa de enriquecimiento*, definida como A/B , donde A es la suma de relaciones jerárquicas y asociativas del tesoro y B es el número de términos preferentes. El valor de referencia recomendado por el BMD fue de 2 a 5 relaciones por término preferente. En nuestra opinión, este indicador es cuestionable por los siguientes motivos: *a)* las relaciones jerárquicas y las asociativas cumplen distintas funciones en el tesoro, pues mientras que las relaciones jerárquicas son obligatorias para todos los términos preferentes, las asociativas solo se aplican en algunos casos, entonces las exigencias en cuanto a su inclusión en el tesoro son distintas y no deberían sumarse; *b)* es difícil aceptar sin mayores argumentos el valor de referencia de 2 a 5 relaciones por término preferente para todos los tesoros de todos los dominios; *c)* el indicador no aporta información sobre el correcto empleo de las relaciones jerárquicas y de las relaciones asociativas.

En consecuencia, el propósito del presente trabajo es proponer indicadores que permitan medir las no conformidades en la estructura sistemática de los tesoros, respecto tanto a las normas para su diseño y desarrollo, como a los principios de la teoría de la clasificación.

2. Material y métodos

En primer lugar, aquí se considera que los *requisitos* son las especificaciones establecidas por las normas para el diseño y desarrollo de tesoros, así como los principios de la teoría de la clasificación, mientras que las *características inherentes* son los rasgos que presentan los tesoros evaluados.

Las normas tomadas en cuenta para identificar los requisitos son las siguientes:

- ISO 2788:1986 para tesoros monolingües. Esta norma está vigente, pero en revisión, ya que una nueva norma ISO 25964 se encuentra en preparación y reemplazará a la anterior (International Organization for Standardization, 1986, 2010).
- ANSI/NISO Z39.19:2005. Es la cuarta edición de la norma estadounidense y ha sido modificada para incluir otros sistemas de organización del conocimiento. Aquí se toman en cuenta solamente las especificaciones pertinentes a los tesoros (National Information Standards Organization, 2005).
- BS 8723-2:2005. Es la tercera edición de la norma británica y al igual que la estadounidense incluye otros sistemas de organización de conocimiento. El tesoro está tratado en la Parte 2, que ha sido tomada en cuenta para este trabajo (BSI Group, 2005a).

También se han tenido en consideración los principios de la teoría de la clasificación postulados por diferentes autores que se mencionan más adelante.

Se proponen los siguientes indicadores, cuyos valores de referencia se discuten en la sección *Resultados y discusión*:

1. Porcentaje de términos preferentes que designan más de un concepto. Se define como $A/B \times 100$, donde A es el número de términos preferentes que designan más de un concepto y B es el número total de términos preferentes.
2. Porcentaje de términos preferentes que carecen de relación jerárquica (términos huérfanos). Se define como $A/B \times 100$, donde A es el número de términos preferentes que carecen de relación jerárquica y B es el número total de términos preferentes.
3. Porcentaje de términos preferentes con dos o más términos genéricos (TG). Se define como $A/B \times 100$, donde A es la suma de términos preferentes que poseen dos o más TG y B es el número total de términos preferentes.
4. Porcentaje de términos preferentes con un solo término específico (TE). Se define como $A/B \times 100$, donde A es la suma de términos preferentes que poseen un solo TE y B es el número total de términos preferentes.

Para probar estos indicadores, se llevó a cabo una prueba de aplicación en una muestra de términos preferentes tomados de tres tesauros en español:

- *Descriptores en ciencias de la salud* (DeCS): especializado en ciencias de la salud. Es una adaptación del MeSH, desarrollado por BIREME-Centro Latinoamericano y del Caribe en Ciencias de la Salud (BIREME, 2008).
- *Tesaurus Spines* (Spines): es un tesaurus especializado en ciencia y tecnología, desarrollado por la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1988).
- *Tesaurus de la Unesco* (Unesco): es también un tesaurus desarrollado por la Unesco sobre educación, ciencia y cultura (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2007).

La prueba de aplicación se realizó sobre una muestra al azar de cada uno de los tesauros mencionados (nivel de confianza 95%, intervalo de confianza 5), resultando 379 términos preferentes para DeCS, 370 para Spines y 368 para Unesco. No se incluyeron nombres propios en la muestra.

3. Resultados y discusión

Los resultados de la prueba de aplicación se muestran en la tabla I.

TABLA I

Resultados obtenidos en la prueba de aplicación de los indicadores propuestos a los tesauros evaluados

Indicador	DeCS %	Spines %	Unesco %
1. Porcentaje de términos preferentes que representan más de un concepto.	10,8	7,3	10,9
2. Porcentaje de términos preferentes que carecen de relación jerárquica.	0	1,4	1,1
3. Porcentaje de términos preferentes con dos o más términos genéricos.	53,8	14,9	0
4. Porcentaje de términos preferentes con un solo término específico.	13,5	3,5	10,3

3.1. Porcentaje de términos preferentes que representan más de un concepto

El valor de referencia para este indicador es 0, ya que las normas para el diseño y desarrollo de tesauros especifican que un término preferente debe designar un y solo un concepto, e inversamente un concepto debe ser designado por un y solo un término preferente (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a). Así, los tres tesauros evaluados muestran numerosas no conformidades respecto a este requisito. Algunos ejemplos se presentan en la tabla II.

Como se puede observar, algunos tesauros cuentan con términos preferentes que pueden poscoordinarse. Por ejemplo el Tesoro de la Unesco posee un término preferente *recursos financieros* y otro término preferente *educación*, cada uno de los cuales designa un solo concepto. Entonces, no se justifica la inclusión de un tercer término preferente que combina los dos conceptos anteriores como *recursos financieros en educación*, porque al momento de realizar una búsqueda en una base de datos bibliográfica se pueden poscoordinar «*recursos financieros*» AND *educación*. Por lo tanto, si en la ecuación de búsqueda se emplean estos dos últimos términos preferentes, se perderán los registros indizados por el término preferente *recursos financieros en educación*. Casos similares a éste se presentan en los tres tesauros analizados.

Por otro lado, es interesante recordar la llamada *teoría analítica del concepto orientada al referente* postulada por Ingtraut Dahlberg (1995), que se esquematiza en el *triángulo del concepto* (figura 1).

TABLA II

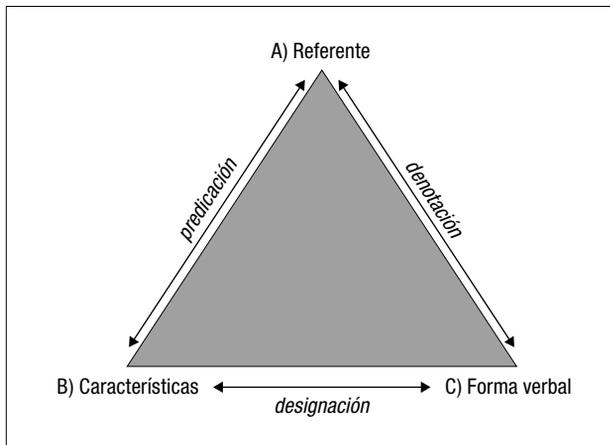
Ejemplos de términos preferentes que designan más de un concepto, tomados de los tesauros DeCS, Spines y Unesco

Tesauro	Término preferente	Forma correcta
DeCS	virus de la encefalitis de California	virus* encefalitis de California*
	economía de la salud	economía* salud*
Spines	piezas moldeadas en arena	piezas moldeadas* arena*
	legislación sobre medicamentos	legislación* productos farmacéuticos (<i>UP medicamentos</i>)
Unesco	salario del profesor	salario* docente* (<i>UP profesor</i>)
	recursos financieros en educación	educación* recursos financieros*

* Términos preferentes existentes en los tesauros respectivos. UP: usado por.

FIGURA 1

Triángulo del concepto de Dablborg (20)



El *referente* es un ítem de referencia al universo de ideas, objetos, hechos, leyes, propiedades, acciones, etc. Cuando mentalmente se alude a un referente, mediante una declaración o predicación acerca del mismo, se demuestra aquello que se conoce acerca de ese referente y se generan, mediante esta demostración,

los elementos del concepto que se están formulando a través de tales declaraciones. Las declaraciones verdaderas y esenciales acerca del referente son elementos de conocimiento o características del concepto. Por eso Dahlberg considera que el concepto es una *unidad de conocimiento* y no una unidad de pensamiento como definen otras fuentes (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a). Esta unidad de conocimiento o concepto, construido por declaraciones verdaderas y esenciales de un referente, se sintetiza en una designación verbal (término) o simbólica (notación). En un tesauo, las características del concepto permiten definirlo y también subdividirlo, lo cual conduce justamente a la estructura sistemática del tesauo. Considerando esta afirmación, no deberían incluirse frases que combinen dos o más conceptos, como por ejemplo el término preferente *informática y desarrollo* del Tesauo de la Unesco, porque ¿cuál de los dos conceptos aporta las características a considerar para el proceso de subdivisión que permita obtener las relaciones jerárquicas?

El vínculo concepto-término es importante además para la interoperabilidad entre dos o más tesauos o entre un tesauo y otro sistema de organización del conocimiento (SOC). Como señalan las nuevas normas estadounidense y británica (National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2007), el punto crítico de la interoperabilidad entre SOC es la equivalencia entre términos preferentes, pero esa equivalencia se facilita cuando cada término preferente, sea cual fuere, representa un solo concepto. Así, un tesauo que incluya el término preferente *maníes*, podrá mapearse sin dificultad con otros tesauos que incluyan ese mismo concepto, aunque esté designado por otros términos preferentes como *cacahuates*, *cacahuets*, *peanuts* o *amendoims*.

Coinciden con lo anterior las recomendaciones del Consorcio World Wide Web (W3C) para los SOC simples (SKOS) y la asignación de un identificador de recurso uniforme (URI) a cada concepto, de modo que puedan mapearse entre distintos SKOS, tanto los términos preferentes como los no preferentes en cualquier idioma (W3C Working Group, 2009).

3.2. Porcentaje de términos preferentes que carecen de relación jerárquica

El valor de referencia para este indicador es 0, ya que las normas para el diseño y desarrollo de tesauos especifican que un término preferente debe tener al menos una relación jerárquica (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a). Aquellos términos preferentes que se encuentran en el nivel más alto de la jerarquía tendrán solamente TE, mientras que los que ocupan el nivel más bajo de la jerarquía tendrán solamente TG. Todos los términos preferentes que se hallan en los niveles intermedios tendrán TG y TE. De modo que no puede haber un solo término preferente huérfano, es decir sin relación jerárquica. Tanto Spines

(5 términos huérfanos) como Unesco (4 términos huérfanos) mostraron no conformidades para este requisito.

3.3. Porcentaje de términos preferentes con dos o más términos genéricos

En su primera parte, la nueva norma británica para el diseño y desarrollo de vocabularios estructurados BS 8723-1:2005 (BSI Group, 2005b) considera que la estructura sistemática puede ser monojerárquica o polijerárquica. En la estructura monojerárquica, cada concepto tiene un solo concepto genérico. Aplicado al tesoro, significa que un término preferente solo puede tener un TG. Este enfoque coincide con el principio de *lugar de definición única* postulado por Farradane (1952) y revalorado recientemente por otros autores (Gnoli, 2007). Por el contrario, en la estructura polijerárquica un concepto puede tener más de un concepto genérico, es decir un término preferente podría mostrar más de un TG. Este enfoque coincide con las especificaciones de las normas para el diseño y desarrollo de tesauros, aunque cabe aclarar que estas normas indican claramente que la relación polijerárquica solo ocurre «en algunos casos» (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a). Una discusión sobre este tema se puede encontrar en el artículo de Miller (1997).

Si se aplica el concepto de estructura monojerárquica, entonces el valor de referencia de este indicador es 0, ya que ningún término preferente puede tener más de un TG. En tal caso, tanto DeCS como Spines muestran un importante número de no conformidades.

Si se aplica el concepto de estructura polijerárquica no hay un valor de referencia, pero debe recordarse que las normas aceptan la relación polijerárquica solo «en algunos casos» y con un fundamento lógico. A continuación se analizan y comparan dos casos:

El primer caso es un ejemplo típico de relación polijerárquica que aparece en todas las normas analizadas (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a). Se trata del instrumento musical *órgano*, que puede ser un instrumento de teclado y al mismo tiempo un instrumento de viento. Se mostrarían entonces las siguientes relaciones:

- órganos
- TG instrumentos de teclado
- TG instrumentos de viento

Cuando se analiza cada relación, se descubre que son relaciones jerárquicas de tipo género/especie, es decir el órgano es una especie de instrumentos de teclado y al mismo tiempo una especie de instrumento de viento, hay en esto un fundamento lógico.

El segundo caso es el término preferente *secretina*, tomado del DeCS, que posee cinco TG, según las siguientes jerarquías:

hormonas
hormonas gastrointestinales
secretina

hormonas
hormonas peptídicas
secretina

péptidos
neuropéptidos
secretina

péptidos
hormonas peptídicas
secretina

proteínas del sistema nervioso
neuropéptidos
secretina

¿Qué es entonces la secretina: una hormona gastrointestinal, una hormona peptídica, un neuropéptido? ¿Qué es una hormona peptídica: una hormona, un péptido o una proteína? La definición que aporta el propio DeCS para *secretina* es: «hormona peptídica de 27 aminoácidos de la mucosa duodenal, que activa la secreción pancreática y disminuye los niveles sanguíneos de azúcar». DeCS también aporta una definición de *hormonas peptídicas*: «hormonas sintetizadas de aminoácidos. Se distinguen de los péptidos y proteínas de señalización intercelular en que sus acciones son sistémicas». Entonces, si la secretina es una hormona peptídica y las hormonas peptídicas son hormonas, la única de las jerarquías mencionadas anteriormente que tiene un fundamento lógico, por ser una relación jerárquica de tipo género/especie, es la siguiente:

hormonas
hormonas peptídicas
secretina

La indicación en el orden alfabético del tesoro podría ser:

secretina
TG hormonas peptídicas
TR hormonas gastrointestinales
TR neuropéptidos

En consecuencia, si bien no se puede recomendar un valor de referencia, consideramos que un número alto de TG para un solo término preferente debería llamar la atención del evaluador, al menos para verificar si las relaciones jerárquicas tienen realmente un fundamento lógico, es decir si son relaciones jerárquicas de cualquiera de los tres tipos especificados por las normas: género/especie, todo/parte o enumerativas (International Organization for Standardization, 1986; National Information Standards Organization, 2005; BSI Group, 2005a).

3.4. Porcentaje de términos preferentes con un solo término específico

El valor de referencia para este indicador es 0, ya que en un tesoro no puede haber un término preferente con un solo TE. Como se indicó anteriormente, un concepto puede ser subdividido por alguna de sus características, para generar conceptos más específicos. Aunque las normas para el diseño y desarrollo de tesauros no lo mencionan, Ranganathan postuló el llamado *canon de diferenciación*, según el cual una característica usada para subdividir un concepto debe generar al menos dos conceptos más específicos y mutuamente excluyentes, pues de lo contrario no hay subdivisión (Ranganathan, 1967; Spiteri, 1998). De modo que los términos preferentes de un tesoro deben tener, al menos, dos TE, con excepción de aquellos que ocupan el último nivel de la jerarquía, que carecen de TE. En la prueba de aplicación, los tres tesauros evaluados mostraron no conformidades respecto a este requisito. Algunos ejemplos se muestran en la tabla III.

TABLA III

Ejemplos de términos preferentes con un solo término específico

Tesoro	Término preferente	Único término específico
DeCS	papaverina	tetrahidropapaverolina
	oxalatos	oxalato de calcio
	oncología médica	oncología por radiación
Spines	audioelectrónica	síntesis de la palabra
	galaxias	Vía Láctea
	pensamiento creativo	aptitud creativa
Unesco	paisaje cultural	sitio sagrado
	magia	brujería
	onda de radio	microondas

4. Conclusiones

Se considera importante replantear el uso de indicadores para la evaluación de tesauros. En este sentido, se proponen aquí cuatro indicadores, aplicables a la etapa de diseño y desarrollo del tesoro, que contribuyen a evaluar la calidad de su estructura sistemática, antes de que sea utilizado por los futuros indizados y usuarios de la información. Es importante resaltar que estos indicadores contribuyen a la evaluación, es decir pueden complementarse con otros métodos de evaluación cuantitativos y cualitativos.

Los cuatro indicadores propuestos en este trabajo cumplen con los criterios de Orr (1973) en cuanto a ser informativos, válidos, adecuados y comparables. Respecto a la confiabilidad, si bien han sido aplicados a tres tesauros distintos con resultados equivalentes, sería necesaria su reiteración en otras experiencias, por otras personas, sobre otros tesauros y durante un cierto tiempo, para poder afirmar que son verdaderamente confiables. En cuanto a la aplicabilidad, los indicadores 2, 3 y 4 son muy prácticos, ya que pueden incorporarse fácilmente a cualquier software de gestión de tesauros, de tal modo que el diseñador pueda ser alertado por el propio software de posibles no conformidades. El indicador 1, si bien demanda mayor intervención humana, solo requiere un esfuerzo razonable, particularmente si se tiene en cuenta que el objetivo final es evaluar la calidad de la estructura sistemática del tesoro.

Es importante destacar que tanto los requisitos contra los cuales se deben comparar las características de los tesauros, como las pautas para evaluar la calidad de cualquier objeto, proceso o sistema, están especificados en normas nacionales e internacionales, ampliamente conocidas, aceptadas y fáciles de consultar. De modo que la tarea de establecer indicadores y evaluar la calidad de los distintos aspectos del tesoro, como en este caso la estructura sistemática, debe basarse en dichos requisitos documentados.

5. Agradecimientos

Proyecto acreditado PID-UNLP H004 de la Universidad Nacional de La Plata.

6. Bibliografía

Aitchison, J.; Gilchrist, A., y Bowen, D. (2000). *Thesaurus construction and use: a practical manual* (4.^a ed). London: Aslib, 47-80.

Alvaro Bermejo, C.; Villagra Rubio, A., y Sorli Rojo A. (1989). Desarrollo de lenguajes documentales formalizados en lengua española: II. Evaluación de los tesauros disponibles en lengua española. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 12 (4), 283-305.

Bireme: Centro Latinoamericano y del Caribe en Ciencias de la Salud. (2008). *Descriptores*

- en ciencias de la salud* [en línea]. São Paulo: El Centro, <http://decs.bvs.br/E/homepage.htm> [consulta: 23-12-2010].
- BSI Group. (2005a). *Structured vocabularies for information retrieval: guide. Part 2: thesauri*. London: The Group (BS 8723-2:2005).
- BSI Group. (2005b). *Structured vocabularies for information retrieval: guide. Part 1. Definitions, symbols and abbreviations*. London: The Group (BS 8723-1:2005).
- BSI Group. (2007). *Structured vocabularies for information retrieval: guide. Part 4. Interoperability between vocabularies*. London: The Group, (BS 8723-4:2007).
- Chung, Y. M., y Lee, J. Y. (2004). Optimization of some factors affecting the performance of query expansion. *Information Processing and Management*, vol. 40 (6), 891-917.
- Claverdon, C. W. y Mills, J. (1985). The testing of index language devices. En: Chan, L. M.; Richmond P. A., y Svenonius, E. (eds.). *Theory of subject analysis: a sourcebook*. Littleton: Libraries Unlimited, 221-246.
- Commission des Communautés Européennes. (1976). *Définition des caractéristiques essentielles des thesauri. Rapport final*. Bruxelles: Bureau Marcel van Dijk, vol. 1.
- Dahlberg, I. (1995). Current trends in knowledge organization. En: García Marco, F. J. (ed.). Actas del I Encuentro ISKO-España. *Organización del Conocimiento en Sistemas de Información y Documentación*, vol. 1, 7-25.
- Farradane, J. E. L. (1952). A scientific theory of classification and indexing: further considerations. *Journal of Documentation*, vol. 8 (2), 73-92.
- Foskett, A. C. (1996). *Subject approach to information* (5.ª ed). London: Library Association, 12-32.
- Gil Leiva, I. 2008. *Manual de indización: teoría y práctica*. Gijón: Trea, 213-217.
- Gil Urdiciain, B. (1998). Evaluación semántica y estructural de tesauros. *Revista General de Información y Documentación*, vol. 8 (2), 193-199.
- Gnoli, C. (2007). Progress in synthetic classification: towards unique definitions of concepts [en línea]. En: *UDC Seminar 4 -5 June 2007*: The Hague: UDC Consortium.
- International Organization for Standardization. 1986. *Documentation: guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri* (2.ª ed.). Geneva: The Organization. (ISO 2788:1986).
- International Organization for Standardization. (2000). *Quality management systems: fundamentals and vocabulary* (2.ª ed.). Geneva: The Organization. Geneva: The Organization. (ISO 9000:2000).
- International Organization for Standardization. (2008). *Information and documentation: library performance indicators*. Geneva: The Organization. (ISO 11620:2008).
- International Organization for Standardization. (2010). *Information and documentation: Thesauri and interoperability with other vocabularies: Part 1. Thesauri for information retrieval* [standard under development]. Geneva: The Organization. (ISO/DIS 25964-1:2010).
- Lancaster, F. W. (2002). *Control del vocabulario para la recuperación de información* (2.ª ed). Valencia: Universitat de Valencia. 31-37, 55-62.
- Miller, U. (1997). Thesaurus construction: problems and their roots. *Information Processing and Management*, vol. 33 (4), 481-493.

- Mills, J. (2004). Faceted classification and logical division in information retrieval. *Library Trends*, vol. 52 (3), 541-570.
- National Information Standards Organization (2005). *Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies* [en línea]. Bethesda MD; NISO Press (ANSI/NISO Z39.19:2005). <http://www.niso.org/standards/resources/Z39-19-2005.pdf> [consulta: 23-12-2010].
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1988). *Tesoro Spines* [en línea]. París: La Organización. http://thes.cindoc.csic.es/index_SPIN_esp.html [consulta: 23-12-2010].
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2007). *Tesoro de la Unesco* (15.ª ed.). París: La Organización. <http://databases.unesco.org/thessp/> [consulta: 23-12-2010].
- Orr, R. H. (1973). Measuring the goodness of library services: a general framework for considering quantitative measures. *Journal of Documentation*, vol. 29 (3), 315-332.
- Owens, L. A., y Cochrane, P. A. (2004). Thesaurus evaluation. En: Roe, S. K., y Thomas, A. R. (eds.). *The thesaurus: review, renaissance, and revision*. New York: Haworth Information Press, 87-102.
- Ranganathan, S. R. (1967). *Prolegomena to library classification* (3.ª ed.). New York: Asia Publishing House, Chapter EC, 145.
- Spiteri, L. A. (1998). Simplified model for facet analysis. *Canadian journal of information and library science*, vol. 23 (1), 1-30.
- Vickery, B. C. (1960). *Faceted classification: a guide to the construction and use of special schemes*. London: Aslib.
- W3C Working Group (2009). *SKOS simple knowledge organization system primer* [en línea]. s.l.: W3C. Disponible en la World Wide Web <http://www.w3.org/TR/2009/NOTE-skos-primer-20090818/#seconcept> [consulta 23-12-2010].

La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario

Rubén Comas*, Jaime Sureda*, Miquel Pastor**, Mercé Morey*

Resumen: En este trabajo se presentan los resultados de un estudio sobre la autovaloración de los conocimientos y habilidades del alumnado pregraduado de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) para la búsqueda de información con fines académicos. También se describen diversos aspectos sobre la utilización de algunos servicios bibliotecarios así como de Internet. El estudio se basó en la aplicación de un cuestionario a un total de 1.025 universitarios seleccionados aleatoriamente. De los resultados alcanzados se desprende que el alumnado universitario se considera, por norma general, competente en el manejo de Internet para documentarse con fines académicos, pero no en el uso de las bibliotecas. Lógicamente, la frecuencia de uso de Internet también es muy superior a la de los otros recursos de búsqueda de información académica. Cabe plantear, en este sentido, la necesidad de mejorar las competencias y estrategias de documentación del alumnado basadas en el uso de las bibliotecas, recurso que no excluye el empleo de Internet, pero que a buen seguro puede mejorar la búsqueda documental en aspectos como el rigor, la fiabilidad y la potencialidad de cubrir mucho mejor las necesidades informacionales del alumnado.

Palabras clave: competencias académicas, alfabetización informacional, estrategias de búsqueda documental.

Strategies used by university students in searching for information for academic purposes

Abstract: *This paper presents the results of a study of undergraduate students at the University of the Balearic Islands (UIB) focused on 1) a self-assessment of their knowledge and skills for using library services and the Internet in searching for information for academic purposes; 2) the frequency of their use of library services in general, and of the UIB's library catalogue and the Internet for academic purposes, in particular. The study is based on a questionnaire sent to 1,025 randomly selected university students. The results obtained suggest that university students consider themselves, in general terms, competent in using the Internet for searching information for academic purposes, but not in using libraries for the same purpose. Logically, the frequency of Internet usage is also far superior to that of other resources used to search for academic information.*

* Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares. Correo-e: rubencomas@uib.es; sureda.negre@gmail.com; merce.morey@uib.es

** Servicio de Bibliotecas y Documentación de la Universidad de las Islas Baleares. Correo-e: miquel.pastor@uib.cat.

Recibido: 28-01-2010; 2.ª versión: 25-03-2010; aceptado: 28-03-2010.

Therefore, we believe it is necessary to improve the documentation skills and strategies for students' use of libraries. This should not exclude the use of the Internet, but rather complement it for enhancing search results in regards to rigor, reliability and the potential to cover informational needs of an academic nature.

Keywords: *Academic competences, information literacy, information search strategies.*

1. Introducción

Los desarrollos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no sólo han generado nuevos contextos, estilos relacionales y códigos de acción en los escenarios de enseñanza-aprendizaje, sino que también han propiciado la aparición de nuevos espacios, componentes y criterios de búsqueda, localización y gestión de la información de carácter académico. Estos cambios han generado el surgimiento de nuevas necesidades que ponen en relación el potencial de los recursos con la manera en que los usuarios los empleamos y aprovechamos; estas necesidades se han conceptualizado en la literatura reciente con el término «alfabetizaciones múltiples» —*multiple literacies*— o «nuevas alfabetizaciones» —*new literacies*— (Coll y Rodríguez, 2008). Varis (2003) señala cinco «alfabetizaciones», cinco dimensiones o competencias requeridas para poder participar de forma activa, autónoma y eficiente en el vasto espectro de posibilidades que ofrecen las TIC:

- Alfabetización tecnológica: capacidad para utilizar nuevos medios para acceder a la información y utilizarla de forma eficaz.
- Alfabetización informacional: capacidad para recopilar, sistematizar y evaluar la información y generar a partir de ello opiniones válidas.
- Creatividad mediática: capacidad para elaborar y distribuir contenidos.
- Alfabetización global: comprender la interdependencia entre todos los actores, tecnologías y contenidos.
- Alfabetización responsable: capacidad para mesurar las consecuencias sociales de los medios.

Nuestro trabajo se enmarca en el segundo de los ámbitos descritos por Varis (2003) y, de manera específica, se centra en el aspecto relativo a la capacidad o competencia de recopilar o buscar información. Por otra parte, nuestro objetivo de estudio se ajusta a un escenario muy concreto, con unos actores determinados y un conjunto de necesidades singulares: la búsqueda de información con fines académicos —en bibliotecas e Internet— por parte del alumnado universitario pregraduado.

Existen un buen número de aproximaciones empíricas al campo de las estrategias de documentación académica por parte del alumnado universitario (Becker, 2003; Calva, 1999; Case, 2006; Chowdhury y Chowdhury, 1999; Cole, 1997; Dra-

benstott, 2003; Kerins y otros, 2004; Liu y Yang, 2004; Valentine, 1993; Zhang y otros, 2005). De las que se centran en el análisis de la utilización de las bibliotecas como fuentes de documentación destacan las aportaciones de: Bancroft y otros (1998), quienes midieron el uso de la biblioteca de la Universidad de Washington por parte del alumnado de dicha institución; Hiller y Self (2002), que analizaron la frecuencia de utilización de las bibliotecas de las Universidades de Washington y Virginia entre los años 1998 y 2001; Hayden y colaboradores (2005), quienes describieron la frecuencia de uso por parte de los alumnos de los servicios bibliotecarios del Instituto Tecnológico de Waterford; Rey (1999), que describió el uso de las bibliotecas universitarias catalanas en el periodo comprendido entre 1995 y 1997; Perea (2002), que analizó el perfil del usuario del servicio de bibliotecas de la Universidad de A Coruña; Arias y Simón (2008), que estudiaron, mediante encuestación, los hábitos de uso de las bibliotecas de la Universidad Complutense de Madrid.

Por lo que respecta a la literatura sobre el uso de Internet como fuente de documentación académica en entornos de educación superior cabe distinguir, por una parte, los estudios centrados en el uso de la Red por parte de docentes e investigadores y, por otra parte, las investigaciones acerca del uso de Internet para la búsqueda de información entre alumnado universitario (Marzal y Calzada, 2003). Dentro de este segundo tipo de trabajos —en el que se incluye el que ahora presentamos— son destacables aportaciones como las de Dalglish y Hall (2000), que mediante una aproximación cualitativa —basada en el método de entrevistas en profundidad— se adentraron en el análisis de la percepción del alumnado universitario acerca del empleo de Internet como fuente de documentación académica. En el mismo año, Wen-Hua (2000), también mediante enfoques cualitativos, analizó la autoeficacia en la competencia de búsqueda de información en contextos electrónicos. Posteriormente, Cothey (2002), mediante un estudio longitudinal, midió las estrategias documentales usando Internet puestas en práctica por 202 universitarios estadounidenses de primer curso. O'Hanlon (2002) midió a través de una prueba test las habilidades de los alumnos de la Universidad Estatal de Ohio para localizar información, mientras que Slaouti (2002), en Manchester, mediante un estudio de carácter cuantitativo, analizó la aceptación de Internet como fuente documental por parte del alumnado. Por lo que respecta a trabajos realizados en España, cabe destacar el de Martínez y otros (2002) que desarrollaron una investigación en la universidad de Oviedo acerca de los usos de las TIC por parte del alumnado de dicha institución, analizando, entre otras dimensiones, el uso de Internet como fuente documental. Marzal y Calzada (2003) realizaron un estudio entre alumnado de la Universidad Carlos III sobre necesidades y hábitos informativos de los universitarios cuando emplean la Red para documentarse. Sureda y Comas (2006) centraron su análisis en el alumnado de la carrera de Educación Social de la Universidad de las Islas Baleares y, por medio de un cuestionario, describieron el uso de Internet como fuente de documentación académica entre dicho colectivo. Finalmente, Comas (2009), en su tesis doctoral sobre el plagio académico entre el alumnado universitario, centró

parte de su análisis en las fuentes de documentación —digitales e impresas— consultadas por los universitarios con fines académicos.

El propósito del presente trabajo consiste, en primer lugar, en conocer y precisar la autovaloración que hace el alumnado de sus competencias documentales con fines académicos cuando utiliza los servicios bibliotecarios e Internet y, en segundo término, precisar la frecuencia de uso de estos servicios así como de la Red para localizar información con finalidades académicas. Cabe reseñar que, tanto en el estudio realizado como en el presente artículo, se ha diferenciado en todo momento entre el uso de los servicios bibliotecarios e Internet, distinguiendo las bibliotecas universitarias —epígrafe bajo el que se incluye el acceso al fondo documental institucional físico y al fondo documental digital que puede consultarse de manera telemática y cuyo acceso depende de la institución académica— de las bibliotecas no universitarias de carácter general. Así, en el cuestionario utilizado para obtener los datos del alumnado, se apuntaba y especificaba claramente dicha diferenciación para evitar posibles errores de interpretación. Así pues, el concepto de Biblioteca universitaria no se limita sólo a los recursos físicos que ésta pueda contener, sino que incluye todos aquellos recursos electrónicos accesibles desde su catálogo digital —ya sean propios o ajenos—, mientras que bajo el calificativo Internet se engloban todos aquellos portales y webs a los cuales el alumnado puede acceder sin hacer uso de recursos asociados a un servicio bibliotecario en particular.

2. Método

2.1. Muestra y población

En el estudio han tomado parte 1.025 alumnos pregraduados de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) seleccionados mediante muestreo aleatorio a partir de la población compuesta por el total de los 11.380 matriculados en Grados, Diplomaturas, Licenciaturas e Ingenierías en la UIB. El tamaño de la muestra con el que se ha trabajado supone un error muestral de $\pm 2,9\%$, para los datos totales, estimado para un nivel de confianza del 95% y bajo la condición más desfavorable de $p = q = 0,05$.

El análisis de la frecuencia de uso de las bibliotecas, el catálogo de la biblioteca de la UIB e Internet para buscar información con fines académicos (véase punto 3.2. y subsiguientes) se ha realizado con una muestra de 730 alumnos. Esta disminución del número de encuestados se debe a que las preguntas del cuestionario se referían a la frecuencia de uso de los recursos a lo largo del curso anterior (2008-2009) siendo ya alumnado universitario y, por consiguiente, los alumnos que cursaban primero en el momento en el que se realizó el trabajo de campo (noviembre de 2009) no cumplían este requisito. La población total de alumnado matriculado en segundo, tercero, cuarto y quinto en la UIB es de 7.736, lo que significa que la muestra con la que se ha trabajado —en

esta sección concreta del trabajo— suponga un error muestral de $\pm 3,5\%$ estimado para un nivel de confianza del 95% y bajo la condición más desfavorable de $p = q = 0,05$.

La recogida de datos se realizó en el Campus de la UIB, durante el mes de noviembre de 2009, mediante la aplicación individual y anónima de un cuestionario por parte de 4 personas previamente instruidas. En la tabla I se exponen las características más destacadas de la muestra.

2.2. Fuente de datos y variables de estudio

Los datos para la elaboración del presente trabajo provienen de la *«Encuesta sobre las competencias en Alfabetización Informacional del alumnado de la Universidad de las Islas Baleares»*, diseñada para el proyecto de investigación financiado por la Fundación IBIT en el marco del Plan Avanza del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. La principal finalidad de este proyecto consistía en analizar diversos aspectos sobre la alfabetización informacional del alumnado pregraduado de la UIB; para ello se establecieron cinco ámbitos de análisis que se ajustan a las cinco competencias básicas descritas y acordadas internacionalmente en el campo de la alfabetización informacional: *a)* Identificación de las necesidades de información; *b)* Estrategias de búsqueda de información; *c)* Evaluación y tratamiento de la información; *d)* Utilización y elaboración de la información, y *e)* Aspectos éticos y sociales de uso de la información (ACRL/ALA, 2000). El instrumento de recogida de datos constaba de un total de 41 preguntas entre las que había de tipo abiertas, cerradas dicotómicas, cerradas politómicas, de posición y escalas de respuesta.

Las variables seleccionadas para conformar este trabajo quedan enmarcadas en el campo competencial *«Estrategias de búsqueda documental»*; concretamente:

- *Valoración por parte del alumnado de conocimientos y habilidades personales para buscar información en la biblioteca y en Internet* (puntos 3.1 y subsiguientes de este trabajo).
- *Frecuencia de uso de: bibliotecas en general, el servicio de biblioteca de la UIB e Internet para buscar información con finalidades académicas por parte del alumnado* (puntos 3.2 y subsiguientes de este trabajo).

Seguidamente, se relacionaron los resultados con diversas variables de posición y características descriptivas del alumnado participante: género, área de conocimiento y curso.

Cabe remarcar que, aún cuando el número total de alumnos encuestados asciende a 1.025, en algunas variables no se alcanza dicha cifra puesto que hubo sujetos que no respondieron a determinadas preguntas; es el caso, por ejemplo, de las variables categóricas «género» y «curso matriculado», donde se cuenta con 1.023 respuestas.

TABLA I
Características y distribución de la muestra del estudio
(tamaño de la muestra = 1.025 alumnos)

Variable	Nº alumnos	%
Género:		
<i>Mujer</i>	670	65,5
<i>Hombre</i>	353	34,5
Área de conocimiento:		
<i>CC. Experimentales</i>	165	16,1
<i>CC. Sociales y Jurídicas</i>	680	66,3
<i>CC. Salud</i>	134	13,1
<i>Humanidades</i>	46	4,5
Curso matriculado:		
<i>Primero</i>	295	28,8
<i>Segundo</i>	201	19,6
<i>Tercero</i>	257	25,1
<i>Cuarto</i>	218	21,4
<i>Quinto</i>	52	5,1

2.3. Análisis de datos

Respecto a cada una de las variables de categoría se ha efectuado el cálculo de la frecuencia y el porcentaje, mientras que en las variables de escala se ha establecido el cálculo de la frecuencia, la media y la desviación estándar. Seguidamente, a efecto de poder establecer la posible asociación entre las variables en base a las que se operativiza la competencia de estrategias de búsqueda de información y las características del alumnado o variables categóricas (tabla II), se han diseñado tablas de contingencia para cada una de las variables y se ha efectuado la prueba de chi-cuadrado, calculándose el coeficiente de correlación de Pearson para, de esta forma, conocer el nivel de significación de las asociaciones generadas. Para la construcción de las tablas de contingencia se ha efectuado una subdivisión de la muestra en las variables analizadas; así, en la variable referente a la valoración de los conocimientos y habilidades para buscar información en las bibliotecas e Internet, se ha agrupado la muestra en «*Valoración positiva*» (casos en los que la valoración era «*Buenos*» y «*Muy buenos*»), «*Valoración media*» (casos en los que la valoración era «*Aceptables*») y «*Valoración negativa*» (casos en los que la valoración era «*Nulos*» y «*Escasos*»). En cuanto a la frecuencia de uso de las bibliotecas, de los servicios bibliotecarios de la UIB e Internet la agrupación hecha ha sido: «*Usuario habitual*» (casos en los que la frecuencia era «*Entre 11 y 20 ocasiones*», «*Entre 21 y 50 ocasiones*» y «*Más de 50 ocasiones*») y «*Usuario no habitual*» (casos en los que la frecuencia era «*Nunca*», «*Menos de 5 ocasiones*» y «*Entre 5 y 10 ocasiones*»). Para todos los análisis gene-

rados en el presente estudio se ha empleado el paquete estadístico «*Statistical Package for the Social Sciences*» (SPSS versión 15.0).

3. Resultados

3.1. Valoración por parte del alumnado de conocimientos y habilidades personales para buscar información con fines académicos en la biblioteca y en Internet

La autovaloración que hacen los alumnos encuestados de sus conocimientos y habilidades para buscar información en Internet es bastante más positiva de la que hacen cuando se refieren al uso de las bibliotecas con el mismo fin (véase tabla II). Casi siete de cada diez alumnos (69,4%) valoran sus habilidades y conocimientos a la hora buscar información en Internet como «*Buenos*» o «*Muy buenos*», mientras que referida al uso de las bibliotecas el porcentaje de estos rangos decrece hasta el 29,3%.

Con el fin de identificar hipotéticas correlaciones —entre las autovaloraciones del alumnado con características como el género, curso y área de conocimiento— se han elaborado tablas de contingencia para cada una de ellas. En la tabla III se observa que existe una alta correlación entre la autovaloración de los alumnos y las variables género, el curso en que están matriculados y el área de conocimiento. Por lo que respecta a la asociación entre la autovaloración —«positiva», «media» y «negativa»— de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en Internet y las características del alumnado se constata una relación significativa en las variables categóricas curso matriculado y área de conocimiento; mientras que no existe significación en relación a la categoría género.

TABLA II

Valoración por parte del alumnado de sus conocimientos y habilidades para buscar información con fines académicos en la biblioteca y en Internet (n = 1.025)

Valoración de conocimientos y habilidades para buscar información	Bibliotecas %	Internet %
Nulos	4,7	0,4
Escasos	22,5	3,1
Aceptables	43,0	26,0
Buenos	23,6	46,2
Muy buenos	5,7	23,2
No sabe o No contesta	0,5	1,1
Total	100	100

TABLA III

Valor de la prueba de chi-cuadrado de Pearson para la asociación entre la valoración de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en las bibliotecas e Internet y las características del alumnado

Características de la muestra	Bibliotecas				Internet			
	χ^2	<i>p</i>	g.l.	n	χ^2	<i>p</i>	g.l.	n
Género	18,011*	0,000	2	1.018	1,687	0,430	2	1.013
Curso matriculado	37,696*	0,000	8	1.018	67,326*	0,000	8	1.013
Área de conocimiento	27,680*	0,000	6	1.020	22,202*	0,001	6	1.020

χ^2 = Chi-cuadrado de Pearson; *p* = Significación; g.l. = Grados de libertad; * Significativa al nivel 0,01 (bilateral); n = N° alumnos de la muestra.

3.1.1. Valoración de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en bibliotecas y género

En la figura 1 se puede constatar que las estudiantes presentan frecuencias superiores de respuesta en las valoraciones personales de sus habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos de tipo medio; mientras que entre ellos, aun cuando también domina el tipo de valoración media, presentan mayores frecuencias que ellas en las valoraciones negativas. En general, los alumnos universitarios muestran una peor autopercepción de sus habilidades y conocimientos para buscar información académica en las bibliotecas que las universitarias.

3.1.2. Valoración de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en bibliotecas y curso matriculado

Como puede observarse en la figura 2, la autopercepción positiva respecto a las habilidades y conocimiento para buscar información en las bibliotecas aumenta curso a curso.

3.1.3. Valoración de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en Internet y curso matriculado

El alumnado de primer curso es el que presenta frecuencias más moderadas a la hora de valorar sus habilidades y conocimientos para buscar en Internet. Los que tienen un mejor autoconcepto en este campo son los alumnos de tercero, sobre todo, y los de quinto (véase figura 3).

FIGURA 1

Relación entre el género y la autovaloración de los conocimientos y habilidades para buscar información en la biblioteca e Internet con fines académicos (%)

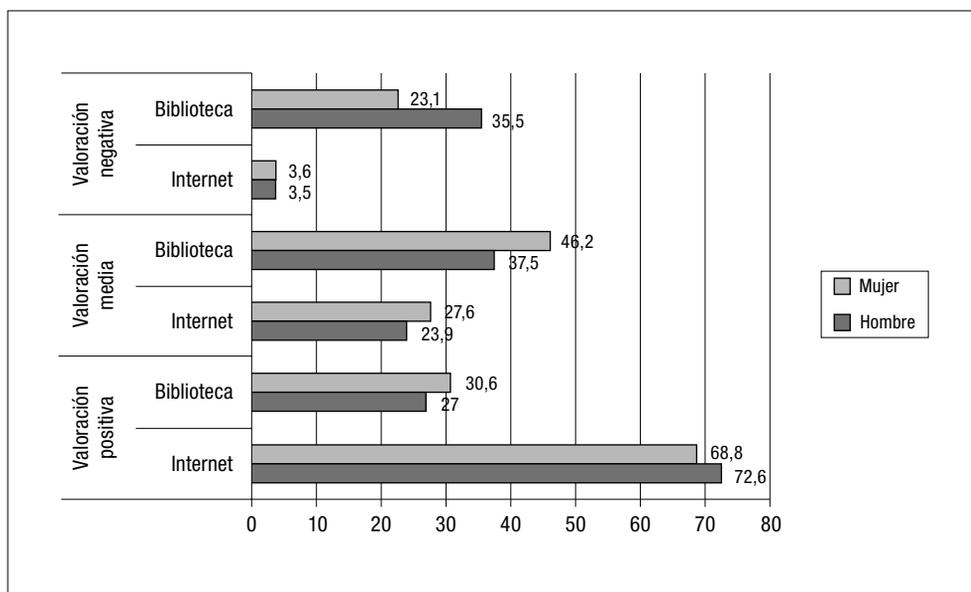


FIGURA 2

Relación entre el curso y la autovaloración de los conocimientos y habilidades para buscar información en las bibliotecas (%)

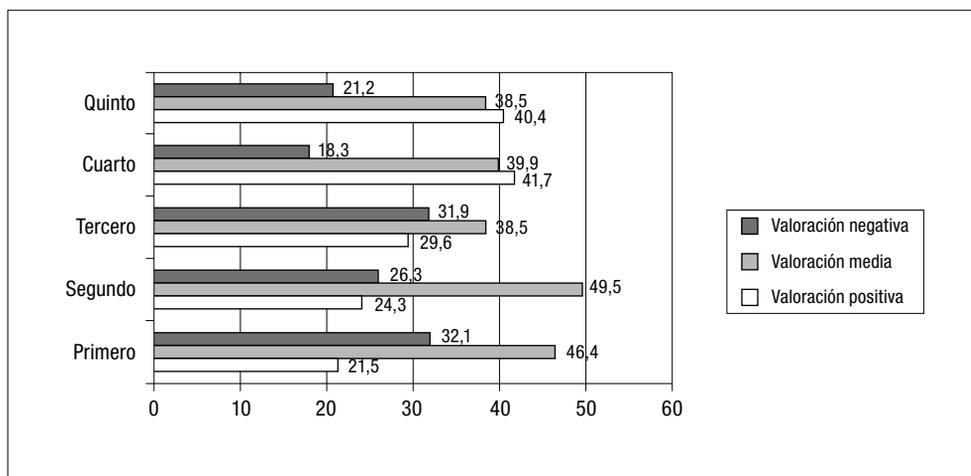
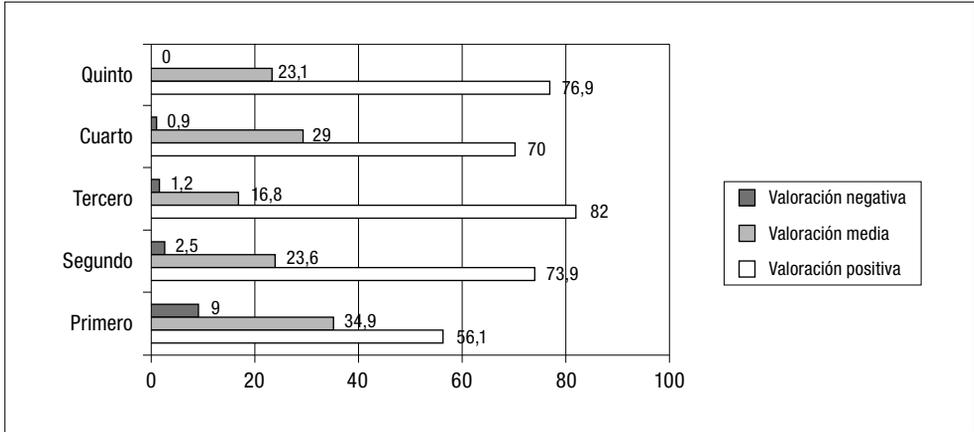


FIGURA 3

Relación entre el curso y la autovaloración de los conocimientos y habilidades para buscar información en Internet (%)

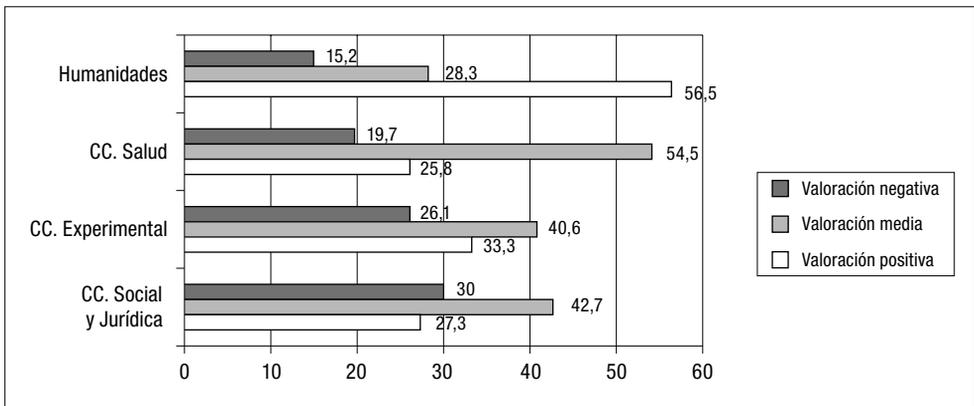


3.1.4. Valorcación de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en bibliotecas y área de conocimiento

El alumnado de Humanidades es, con una diferencia relevante respecto al resto, el que valora más positivamente sus conocimientos y habilidades en el uso de las bibliotecas para documentarse. En el polo opuesto se encuentran los alumnos de Ciencias Sociales y Jurídicas.

FIGURA 4

Relación entre el área de conocimiento y la autovaloración de los conocimientos y habilidades para buscar información en las bibliotecas (%)

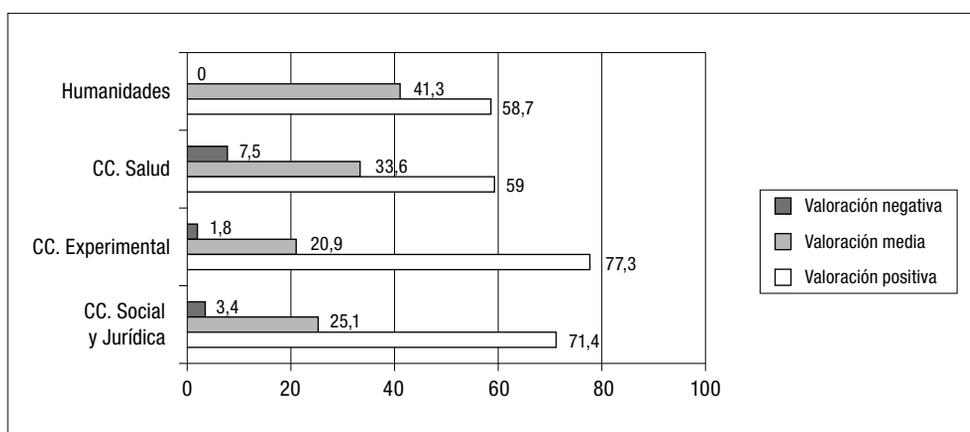


3.1.5. Valoración de las habilidades y conocimientos para buscar información con fines académicos en Internet y área de conocimiento

Los alumnos de carreras de las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias Experimentales son los que presentan frecuencias más altas en la valoración positiva de sus habilidades y conocimientos para buscar información académica en la Red.

FIGURA 5

Relación entre el área de conocimiento y la autovaloración de los conocimientos y habilidades para buscar información en Internet (%)



3.2. Frecuencia de utilización de las bibliotecas, el catálogo del servicio de bibliotecas de la UIB e Internet para buscar información con fines académicos

Los datos que se presentan en esta sección resultan de la formulación de tres cuestiones en las que se pedía la frecuencia de uso de las bibliotecas en general, el catálogo de la biblioteca de la UIB, e Internet, para buscar información con fines académicos a lo largo del curso 2008-2009. Por tanto, los datos hay que interpretarlos de manera diferida cuando se correlacionan con la variable curso. De esta manera, por ejemplo, el alumnado de segundo curso, cuando contesta, hace referencia a la frecuencia de uso que hizo de las fuentes de información nombradas a lo largo de primero de carrera; lo mismo sucede con los alumnos de tercero, cuarto y quinto.

La frecuencia con la que el alumnado de la UIB utiliza Internet a la hora de documentarse con fines académicos es apreciablemente superior a la del uso de las bibliotecas (véase tabla IV). Es destacable la escasa utilización del catálogo de la biblioteca de la propia universidad como fuente de documentación académica: casi

cuatro de cada diez alumnos (37,9%) nunca la usó durante el curso 2008-2009 y un 30,3% lo hizo en menos de cinco ocasiones. En términos generales, se puede hablar de un uso extensivo de Internet como fuente de documentación a la hora de buscar información con fines académicos, muy superior al de las bibliotecas, en general, y al servicio bibliotecario de su propia universidad.

De cara a conocer una hipotética correlación entre la frecuencia de uso de las bibliotecas, el catálogo de la UIB e Internet para buscar información con finalidad académica y las características de los estudiantes, definidas en la tabla II, se han elaborado tablas de contingencia. En la tabla V se plasman los resultados y el valor de la prueba de chi-cuadrado de Pearson para cada una de las características descritas.

Por lo que respecta a la frecuencia de uso de las bibliotecas para buscar información académica, se da —como queda reflejado en la tabla V— una fuerte asociación entre los «*usuarios habituales*» y los «*usuarios no habituales*» de este tipo de espacios y las siguientes variables: curso en que están matriculados y área de conocimiento. Por el contrario, no se da una asociación significativa entre la frecuencia de uso de las bibliotecas y el género.

En relación a la asociación entre la frecuencia de utilización del catálogo de la biblioteca de la UIB —«*usuarios habituales*» y «*usuarios no habituales*»— y las características del alumnado, se advierte una relación significativa en las variables categóricas curso matriculado y área de conocimiento; mientras que no existe significación en relación a la categoría género.

En tercer lugar, al analizar la asociación entre la frecuencia de uso de Internet como fuente de información con fines académicos y las categorías de agrupación del alumnado, se comprueba que ésta es fuerte en relación al curso en que el alumnado está matriculado y el área de conocimiento de la disciplina que estudia; mientras que no se da significación en la variable género.

TABLA IV

Frecuencia de utilización de las bibliotecas, catálogo de la biblioteca de la UIB e Internet para buscar información académica (N = 730)

Frecuencia de utilización	Bibliotecas %	Bibliotecas de la UIB %	Internet %
Nunca	13,7	37,9	3,4
Menos de 5 ocasiones	33,4	30,3	8,9
Entre 5 y 10 ocasiones	23,0	17,0	16,0
Entre 11 y 20 ocasiones	16,0	7,5	19,7
Entre 21 y 50 ocasiones	7,9	4,7	20,3
Más de 50 ocasiones	5,6	2,6	31,2
No sabe o No contesta	0,4	0	0,5
Total	100	100	100

TABLA V

Valor de la prueba de chi-cuadrado de Pearson para la asociación entre la frecuencia de utilización de las bibliotecas, el servicio de bibliotecas de la UIB e Internet para buscar información con fines académicos y las características del alumnado

Características de la muestra	Bibliotecas				Biblioteca de la UIB				Internet			
	χ^2	<i>p</i>	g.l.	n	χ^2	<i>p</i>	g.l.	n	χ^2	<i>p</i>	g.l.	n
Género	0,164	0,686	1	727	0,000	1,000	1	728	0,714	0,398	1	726
Curso matriculado	35,125*	0,000	3	726	23,028*	0,000	3	727	21,062*	0,000	3	725
Área de conocimiento	56,037*	0,000	3	728	69,974*	0,000	6	729	39,683*	0,000	3	727

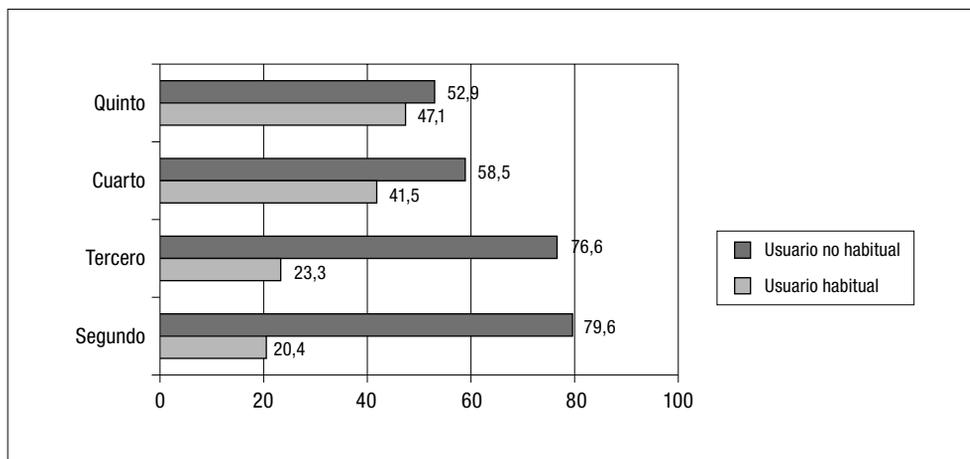
χ^2 = Chi-cuadrado de Pearson; *p* = Significación; g.l. = Grados de libertad; * Significativa al nivel 0,01 (bilateral); n = N° alumnos de la muestra.

3.2.1. Frecuencia de utilización de las bibliotecas para buscar información con fines académicos y curso

Como puede comprobarse en la figura 6, la frecuencia de uso de bibliotecas como fuente de documentación académica es más elevada en los cursos superiores (sobre todo en quinto) que en los cursos inferiores (fundamentalmente en segundo).

FIGURA 6

Relación entre el curso y la frecuencia de utilización de las bibliotecas para buscar información con fines académicos (%)

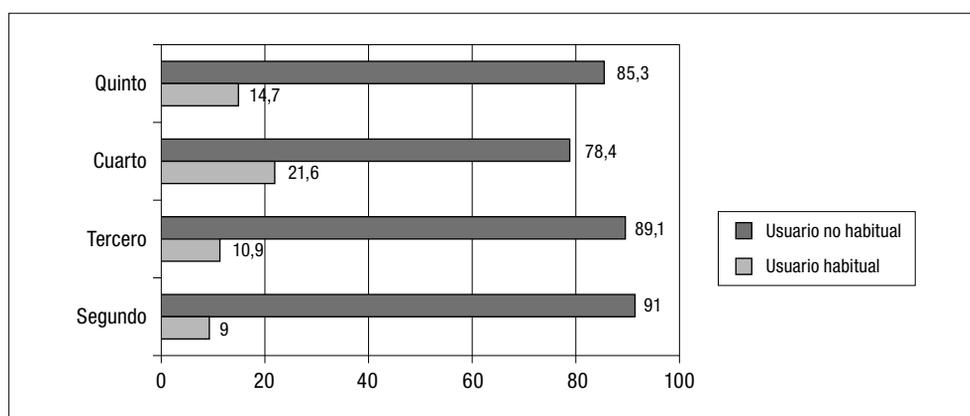


3.2.2. Frecuencia de utilización del catálogo de la biblioteca de la UIB para buscar información con fines académicos y curso

El alumnado de los cursos inferiores (segundo y tercero) es el que menos uso hace del catálogo de la biblioteca de la propia universidad a la hora de documentarse con fines académicos (véase figura 7). En este caso en concreto, el alumnado de cuarto curso es el que presenta una frecuencia más alta de utilización de la biblioteca de la Universidad de las Islas Baleares.

FIGURA 7

Relación entre el curso y la frecuencia de utilización de la biblioteca de la UIB para buscar información con fines académicos (%)



3.2.3. Frecuencia de utilización de Internet para buscar información con fines académicos y curso

El alumnado de quinto curso es el que muestra una mayor frecuencia en cuanto al empleo de Internet para localizar información con fines académicos; en segundo lugar, con frecuencias también bastante altas, se sitúan los alumnos de cuarto curso. Los estudiantes que manifiestan una menor frecuencia son los de tercero (véase figura 8).

3.2.4. Frecuencia de utilización de bibliotecas para buscar información con fines académicos y área de conocimiento

Los alumnos de Humanidades presentan frecuencias de uso de las bibliotecas para documentarse considerablemente superiores al resto de alumnado de otras áreas de conocimiento; prácticamente el 70% de éstos son «usuarios habituales» de las bibliotecas. Los alumnos de Ciencias Sociales y Jurídicas son los que manifiestan emplear menos frecuentemente las bibliotecas para informarse: cerca del 80% afirma no utilizar habitualmente estos servicios (véase figura 9).

FIGURA 8

Relación entre el curso y la frecuencia de utilización de Internet para buscar información con fines académicos (%)

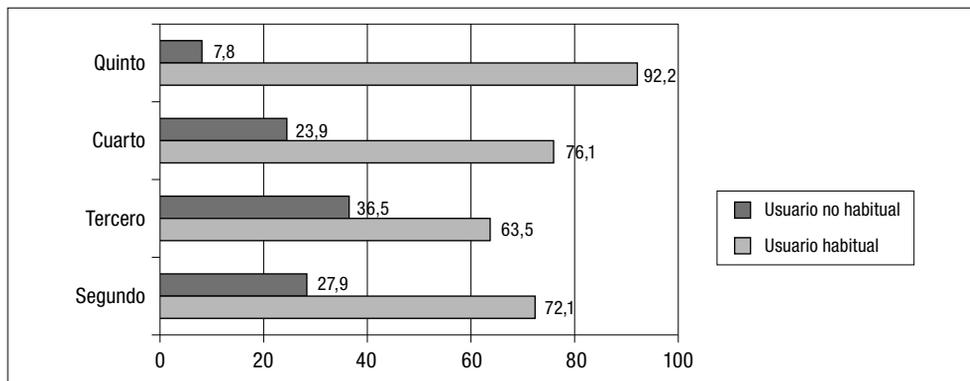
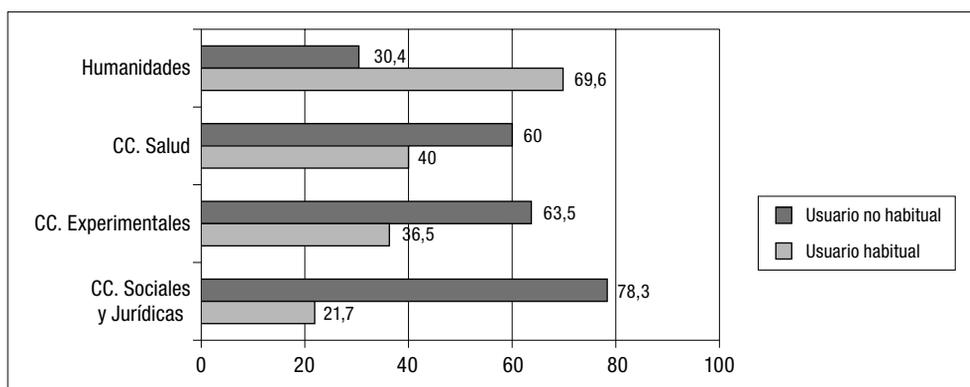


FIGURA 9

Relación entre el área de conocimiento y la frecuencia de utilización de bibliotecas para buscar información con fines académicos (%)

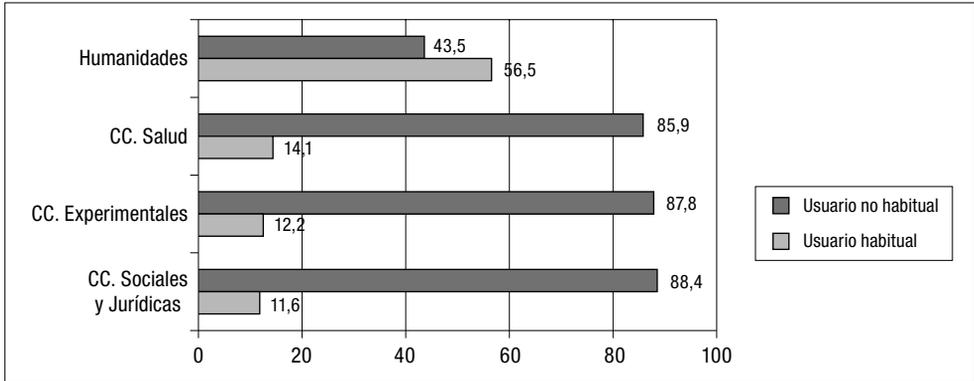


3.2.5. Frecuencia de utilización del catálogo del servicio de bibliotecas de la UIB para buscar información con fines académicos y área de conocimiento

En cuanto a la frecuencia de uso del catálogo de la biblioteca de la UIB sucede algo muy similar a lo comentado en el punto anterior: el alumnado de Humanidades es en su mayoría «*usuario habitual*» de este servicio, mientras que, como refleja la figura 10, el resto de alumnos, pertenecientes a disciplinas enmarcadas en otras áreas de conocimiento, muestran una frecuencia de utilización del recurso muy baja.

FIGURA 10

Relación entre el área de conocimiento y la frecuencia de utilización del catálogo de la biblioteca de la UIB para buscar información con fines académicos (%)

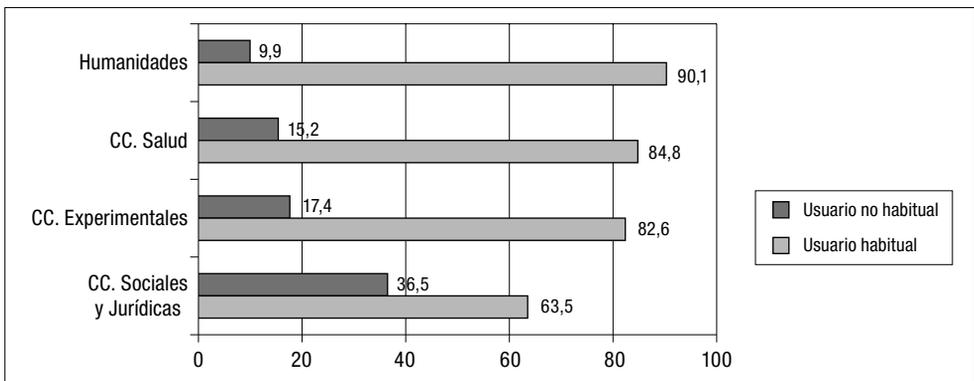


3.2.6. Frecuencia de utilización de Internet para buscar información con fines académicos y área de conocimiento

También en este caso, los alumnos de Humanidades lideran el *ranking* de frecuencia de utilización de Internet como fuente de información académica con más del 90% de alumnos que son «*usuarios habituales*». Igualmente, son los alumnos de Ciencias Sociales y Jurídicas los que se sitúan en niveles de frecuencia más bajos (aun siendo muy superiores a los obtenidos en las variables relativas al uso de las bibliotecas y del catálogo de la biblioteca de la UIB) (véase figura 11).

FIGURA 11

Relación entre el área de conocimiento y la frecuencia de utilización de Internet para buscar información con fines académicos (%)



4. Conclusiones y discusión

Los resultados obtenidos reflejan que el alumnado universitario posee un mejor autoconcepto de su nivel competencial para usar Internet con fines académicos que para usar los servicios bibliotecarios. Este dato concuerda con los resultados de un estudio similar desarrollado en Alemania, aunque en ese caso los autores (Strube y Hoelscher, 2000) van un poco más allá al sugerir que los universitarios, por regla general, creen poseer mejores habilidades y conocimientos para encontrar información en Internet de los que realmente tienen. Datos similares se obtuvieron en el macroestudio —con una muestra de 27.317 alumnos de primer año de universidad— desarrollado por EDUCAUSE en los EEUU (Borreson y Salaway, 2008) donde más del 75% del alumnado encuestado manifestó poseer habilidades «altas» y «muy altas» en el uso de Internet para documentarse. En la investigación de Sureda y Comas (2006), basada en un cuestionario contestado por alumnos matriculados en los estudios de Educación Social de la Universidad de las Islas Baleares, los datos obtenidos son muy parecidos: el 73,4% afirmó poseer conocimientos y habilidades «buenas» y «muy buenas» a la hora de buscar en Internet información con fines académicos.

Cabe destacar las diferencias significativas que se dan entre la autopercepción competencial y determinadas características del alumnado. Se puede, en este sentido, trazar el siguiente perfil de alumnado con un autoconcepto positivo a la hora de usar las bibliotecas con finalidades académicas: mujeres y hombres que cursan los últimos cursos de carrera y que están matriculados en especialidades del área de conocimiento de Humanidades. En cuanto a los alumnos con un mejor autoconcepto de sus competencias a la hora de usar Internet con fines académicos cumplirían los siguientes patrones: hombres y mujeres matriculados en tercer curso que estudian carreras en las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias Experimentales.

Por lo que respecta a la frecuencia de utilización de las bibliotecas, los servicios bibliotecarios de la propia universidad e Internet para buscar información con fines académicos, resulta evidente, a primera vista, la preferencia del alumnado por el tercero de los recursos. Internet es, sin duda, la fuente predilecta entre el alumnado universitario pregraduado para buscar documentación académica. Este hecho concuerda con buena parte de los resultados de otros trabajos recientes sobre el tema como, por ejemplo, el ya mencionado estudio de Sureda y Comas (2006) con alumnos de la propia UIB; el análisis de las preferencias entre alumnado de secundaria británico a la hora de buscar información en medios electrónicos o las bibliotecas llevado a cabo por Shenton (2007); el trabajo de Saiti y Prokopiadou (2008) sobre las fuentes de información preferidas por alumnos post-graduados de universidades griegas; una investigación realizada en el Reino Unido con una muestra de 1.222 universitarios en la que Selwyn (2008) concluye que algo más del 50% usa Internet para buscar información académica «siempre» que lo necesita; la disertación doctoral de Comas defendida en 2009 (Comas, 2009); la investigación dirigida por Ismail centrada en alumnado de Tra-

bajo Social de la Universidad de Marywood en los EEUU (Ismail, 2009).

El perfil de usuario frecuente de las bibliotecas y del catálogo bibliotecario de la propia universidad estaría compuesto por: hombres y mujeres matriculados en los últimos cursos de carreras de Humanidades. El estudio de Arias y Simón (2008) también presenta datos que hacen referencia a que el alumnado de Humanidades es el usuario más habitual de los servicios de bibliotecas de la Universidad Complutense de Madrid. Probablemente, el tipo de documentación que las disciplinas de Humanidades requieren —libros y manuales que sólo pueden encontrarse en las bibliotecas— y, también, el sentido y la metodología de los trabajos que se prescriben en estos estudios hacen que los alumnos de carreras de esta área sean los usuarios principales de los servicios bibliotecarios.

Cabe apuntar que, a la hora de valorar el uso de los servicios y recursos bibliotecarios frente al uso de Internet como fuente de documentación académica, debería tenerse en cuenta la dificultad de distinción, por parte del alumnado, entre lo que son recursos electrónicos proporcionados por las bibliotecas, y accesibles a través de Internet, de lo que son recursos de libre acceso en la Red. Es muy probable que esta distinción no sea claramente percibida por una parte considerable del alumnado que identifica la biblioteca con un espacio físico, o con el catálogo tradicional, pero no con otros recursos de biblioteca digital, recursos intensamente usados pero a los que se accede directamente como páginas marcadas en el navegador de Internet, o mediante accesos directos y no a través de los enlaces proporcionados desde el catálogo o la página de recursos del servicio de biblioteca. Este tipo de recursos, como el caso de «Westlaw» para las ciencias jurídicas o las grandes plataformas de revistas científicas «Web of Science», «Elsevier» o «Springer Link», para el caso de las ciencias experimentales, presentan un volumen muy alto de descargas de documentos que se incrementa sensiblemente año tras año y que no coinciden con los datos de uso de la biblioteca que manifiestan los alumnos en la encuesta.

También es conveniente fijarnos en otro factor que debería ponderarse: el escaso espacio físico con que cuentan las bibliotecas de la UIB en comparación con el resto de universidades españolas. Éste podría ser un factor que limitase el uso de los servicios bibliotecarios, no por la falta de interés en sus recursos documentales sino por las limitaciones de las infraestructuras para permitir un acceso y consulta de documentos.

Sea como fuere, en términos generales, como ya hemos señalado, a la hora de buscar información con finalidades académicas, el alumnado universitario se considera mucho más capaz de usar Internet que las bibliotecas; hace un uso extensivo de las TIC como fuente documental mientras que usa de forma casi marginal los servicios bibliotecarios. Internet constituye el universo informacional de los actuales alumnos universitarios, verdaderos «*nativos digitales*» (Prensky, 2001). Ahora bien, sería un error presuponer que, en este nuevo contexto, estos «*nativos digitales*» poseen una buena capacitación informacional. Es por ello que abogamos por la creación y consolidación de los Centros de Aprendizaje e Investigación (CRAI) y por la formación de base competencial del alum-

nado. Creemos que es preciso proyectar iniciativas de este tipo para que las bibliotecas atraigan al alumnado y aseguren que sus competencias informacionales les permitan sacar el máximo provecho a su etapa de formación en la universidad.

5. Bibliografía

- ACRL/ALA (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education* (en línea). Disponible en: <http://www.ala.org/acrl/ilcomstan.html> [consulta: 2/01/2010].
- Arias, A., y Simón, J. (2008). Estudio de los hábitos de uso de los estudiantes en la biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 31 (3), 413-431.
- Bancroft, A.; Croft, V. F.; Speth, R., y Phillips, D. M. (1998). A forward-looking library user Surrey: WSU libraries in the 21st Century. *Journal of academic Librarianship*, vol. 24, 216-224.
- Becker, N. (2003). Google in perspective: understanding and enhancing student search skills. *New review of Academic Librarianship*, vol. 9 (1), 84-100.
- Borreson, J., y Salaway, G. (2008). The ECAR study of undergraduate students and information technology. EDUCAUSE (en línea). Disponible en: <http://www.educause.edu/ers0808> [consulta: 12/01/2010].
- Calva, J. (1999). El comportamiento y la búsqueda de información de los investigadores del área de humanidades y ciencias sociales. *Investigación bibliotecológica*, vol. 13 (27), 11-40.
- Case, D. (2006). Information behavior. *Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 40, 293-328.
- Chowdhury, G., y Chowdhury, S. (1999). Digital library research: major issues and trends. *Journal of Documentation*, vol. 55 (4), 409-448.
- Cole, C. (1997). Information as process: the difference between corroborating evidence and «information» in humanistic research domains. *Information Processing and Management*, vol. 33 (1), 55-67.
- Coll, C., y Rodríguez, J. (2008). Alfabetización, nuevas alfabetizaciones y alfabetización digital: las TIC en el currículum escolar. En: Coll, C., y Monereo, C. (eds.). *Psicología de la educación virtual*, 325-347. Madrid: Morata.
- Comas, R. (2009). *El cibeplogio académico entre el alumnado universitario*. Tesis Doctoral no publicada, Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación.
- Cothey, V. (2002). A longitudinal study of World Wide Web user's information searching behavior. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 53 (2), 67-78.
- Dalglish, A., y Hall, R. (2000). Uses and perceptions of the World Wide Web in an information seeking environment. *Journal of Librarianship and Information Science*, vol. 32 (3), 104-116.
- Drabenstott, K. (2003). Do nondomain experts enlist the strategies of domain experts? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 54 (9), 836-854.

- Hayden, H.; O'Brien, T., y Rathaille, M. (2005). User Surrey at Waterford Institute of Technology Libraries. *College Student Journal*, vol. 24 (4), 557-570.
- Hiller, S., y Self, J. (2002). A decade of user surveys: utilizing and accessing a standart assessment tool to measure library performance at the university of Virginia and university of Washington. Proceedings *4th Northumbria International Conference on Performance Measures in Libraries and Information Services*. Washington DC, 12-16 de agosto de 2001.
- Ismail, L. (2009). What are they telling us: Library use and needs of traditional and non-traditional students in a Graduate social work program. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 35 (6), 555-564.
- Kerins G.; Madden, R., y Fulton, C. (2004). Information seeking and students studying for professional careers: the case of engineering and law students in Ireland. *Information Research*, vol. 10 (1). Disponible en: <http://informationr.net/ir/10-1/paper208.html> [consulta: 12/01/2010].
- Liu, Z., y Yang, Z. (2004). Factors affecting distance-education graduate students' use of information sources: a user study. *Journal of Academic Librarianship*, vol. 30 (1), 24-35.
- Martínez, R.; Pérez, H.; Granda, E., y Sampedro, A. (2002). El uso de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de los estudiantes universitarios y su diferenciación en función del género (en línea). *II Congreso europeo de tecnologías de la información en la educación y la ciudadanía: una visión crítica*. Barcelona, 26-28 de junio. Disponible en: <http://web.udg.edu/tiec/orals/c85.pdf> [consulta: 12/01/2010].
- Marzal, M., y Calzada, F. (2003). Un análisis de necesidades y hábitos informativos de estudiantes universitarios en Internet. *Binaria: Revista de Comunicación, Cultura y Tecnología*, (3), 57-79.
- O'Hanlon, N. (2002). Net knowledge: performance of new college students on an Internet skills proficiency test. *Internet and Higher Education*, vol. 5 (1), 55-66.
- Perea, G. (2002). La biblioteca de la Universidade da Coruña. Estudio con los alumnos. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 25 (1), 29-42.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, vol. 9 (5). Disponible en: www.marcprensky.com/.../Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf [consulta: 12/01/2010].
- Rey, C. (1999). La aplicación de los estudios de satisfacción de usuarios en la biblioteca universitaria: el caso de las universidades catalanas. *Biblioteconomía i Documentació*, (3). Disponible en: <http://www.ub.edu/bid/03rey2.htm> [consulta: 12/01/2010].
- Saiti, A., y Prokopiadou, G. (2008). Post-graduate students and learning environments: User's perceptions regarding the Choice of information sources. *The International Information and Library Review*, vol. 40, 94-103.
- Selwyn, N. (2008). An investigation of differences in undergraduates' academic use of the Internet. *Active learning in Higher Education*, vol. 9 (1), 11-12.
- Shenton, A. (2007). The information-seeking behaviour of teenagers in an English High School. *School Librarian*, vol. 5, 125-127.
- Slaouti, D. (2002). The World Wide Web for academic purposes: old study skills for new?. *English for Specific Purposes*, vol. 21 (2), 105-124.
- Strube, G., y Hoelscher, C. (2000). Informationssuche und Wissenskommunikation: Wissenschaftlicher Alltag im Zeitalter der neuen Medien. En: Vob, G.; Holly, W., y Boehnke

- K. (editores). *Neue Medien im Alltag: Begriffsbestimmungen eines interdisziplinären Forschungsprojekts*, 177-198. Opladen: LeskeBudrich.
- Sureda, J., y Comas, R. (2006). *Internet como fuente de documentación académica entre estudiantes universitarios*. Palma de Mallorca: Fundación Universidad Empresa de las Islas Baleares.
- Valentine, B. (1993). Undergraduate research behaviour: using focus groups to generate theory. *Journal of Academic Librarianship*, vol. 19 (5), 300-304.
- Varis, T. (2003). Nuevas formas de alfabetización y nuevas competencias en el e-learning (en línea). Disponible en: http://www.elearningeuropa.info/directory/index.php?page=doc&doc_id=595&doclng=7 [consulta: 4/01/2010].
- Wen-Hua, R. (2000). Library instruction and college student self-efficacy in electronic information searching. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 26 (5), 323-328.
- Zhang, X.; Anghelescu, H., y Yuan, X. (2005). Domain knowledge, search behaviour, and search effectiveness of engineering students: an exploratory study. *Information Research*, vol. 10 (2). Disponible en: <http://informationr.net/ir/10-2/paper217.html> [consulta 14/01/ 2010].

Evaluación ambiental de los fondos documentales de la biblioteca Tomás Navarro Tomás del CCHS-CSIC

Javier Peña-Poza*, Juan Félix Conde*, Teresa Palomar*, Fernando Agua*, Manuel García-Heras* y M.^a Ángeles Villegas*

Resumen: El procedimiento más innovador de conservación preventiva de los fondos documentales de bibliotecas, especialmente los de carácter histórico, consiste en la evaluación de los parámetros ambientales que afectan negativamente a la conservación de los materiales implicados. La aplicación de sensores permite la monitorización completa, precisa y segura de las condiciones ambientales, predecir los mecanismos químicofísicos de degradación y los procedimientos más adecuados para controlarlos. Los sensores de este estudio se prepararon por el procedimiento sol-gel y experimentan un cambio de color cuando varían los parámetros a evaluar. Todos los sensores son reversibles, regenerables y reutilizables.

Los parámetros evaluados han sido temperatura, humedad relativa, iluminación y acidez. En la primera etapa se utilizaron aparatos convencionales para determinar los intervalos críticos de variación de dichos parámetros. Posteriormente se diseñaron y prepararon sensores ópticos con sensibilidad en esos intervalos, se calibraron y se distribuyeron en las salas de los fondos documentales (aproximadamente 3.200 m²). La respuesta óptica de los sensores (cambio de color) se registró mediante espectrofotometría visible durante la primavera-verano de 2009. El uso de estos sensores presenta las siguientes ventajas: bajo coste, ausencia de cables y aparatos durante la exposición, pequeño tamaño, reversibilidad y tiempos cortos de respuesta. Los resultados han permitido conocer las condiciones ambientales de conservación de los fondos documentales, incluyendo la acidez ambiental que hasta ahora no es posible evaluar con los procedimientos convencionales disponibles.

Palabras clave: conservación, fondos documentales, sensores, biblioteca, acidez.

Environmental evaluation of the holdings at the CCHS-CSIC Tomás Navarro Tomás Library

Abstract: *The most innovative procedure for preventive conservation of library holdings, especially those of historical interest, lies in the evaluation of environmental parameters which have a negative effect on the conservation of such materials. The application of sensors permits for full, accurate and secure monitoring of environmental conditions and allows for the prediction of chemical-physical mechanisms of degradation, as well as of the most suitable procedures for controlling them. The sensors used in the present study*

* Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC. Correo-e: mariangeles.villegas@cchs.csic.es.

Recibido:11-03-2010; aceptado:10-05-2010.

were prepared by the sol-gel method and change colour when variations in the evaluated parameters occur. All of the sensors are reversible, reusable and can be regenerated.

Temperature, relative humidity, illumination and acidity were the parameters evaluated. In the first stage, conventional apparatus were used to determine the critical ranges of variation for such parameters. Subsequently optical sensors sensitive in such ranges were designed and prepared. These sensors were calibrated and distributed throughout the rooms containing the holdings (approximately 3.200 square meters). The optical response of the sensors (change of colour) was recorded by visible spectrophotometry during the spring and summer of 2009. The use of sensors has the following advantages: low cost, no need for wires or apparatus during exposure, small size, reversibility, and short response time. The resulting data have revealed the environmental conditions of the conservation of the holdings, including environmental acidity, a parameter that could not be evaluated previously through conventional procedures.

Keywords: *conservation, holdings, sensors, library, acidity.*

1. Introducción

La biblioteca Tomás Navarro Tomás, ubicada en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales del CSIC, es el resultado de la fusión de ocho bibliotecas pertenecientes a centros e institutos del CSIC especializados en el área de Humanidades y Ciencias Sociales con sede en Madrid. Éstas son, la Biblioteca Central del CSIC, la Biblioteca General de Humanidades, la Biblioteca del Instituto de Historia, la Biblioteca del Instituto de Filología y de la Lengua Española, la Biblioteca del Instituto de Economía y Geografía, la Biblioteca del Instituto de Filosofía, la Biblioteca de la antigua Unidad de Políticas Comparadas, y los fondos documentales del Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanidades (ISOC, hoy Instituto de Estudios Documentales de Ciencia y Tecnología).

La biblioteca del CCHS adopta el nombre de Tomás Navarro Tomás (1884-1979) en homenaje al ilustre lingüista especializado en fonética y dialectología que desarrolló su labor de investigación en el Centro de Estudios Históricos. Creó y dirigió el Laboratorio de Fonética y realizó estudios de dialectología y fonética en zonas de León, Andalucía y Alto Aragón. Además, participó en la elaboración del ALPI, el Atlas Lingüístico de la Península Ibérica. El ALPI fue un proyecto cultural llevado a cabo en los años de la II República, bajo el patrocinio de Ramón Menéndez Pidal, que quedó paralizado por el comienzo de la guerra civil. En 1939, al término del conflicto, Tomás Navarro Tomás se exilió a los Estados Unidos, donde permaneció como catedrático de Filología Hispánica en la Universidad de Columbia, hasta su fallecimiento.

El origen de la colección está asociado a la creación en 1910 de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas y la Sección Bibliográfica del Centro de Estudios Históricos. Cuando se creó el CSIC en 1939, heredó sus fondos documentales y bibliográficos, parte de los cuales se conservaron en la Biblioteca General de Humanidades, en el Instituto de Historia y en el Instituto de Filología y de la Lengua Española, todos con sede en el antiguo Centro de

Estudios Históricos, situado en la calle Duque de Medinaceli de Madrid y que, a partir de 1999, pasó a denominarse Centro de Humanidades. El proyecto de fusión de las ocho bibliotecas nace en noviembre de 2005 y se ejecuta a partir de mediados de 2006, con la complejidad de unificar, no solamente ocho colecciones diferentes, sino también, el personal y los sistemas de gestión de cada una de ellas. Finalmente, la biblioteca TNT abre sus puertas al servicio de la investigación en enero de 2008. La colección de la biblioteca la componen alrededor de un millón de unidades documentales, entre monografías, publicaciones periódicas y otros formatos. En los depósitos de acceso restringido destacan por su especial valor de conservación, entre otros, el Fondo antiguo RES (Depósito D) con alrededor de 12.000 manuscritos e impresos anteriores a 1830; la colección bibliográfica del siglo XIX (Depósito G), que reúne cerca de 28.000 monografías editadas entre 1831 y 1900; y el Archivo Fotográfico Sánchez Albornoz-AFSA (Depósito E), donde se conservan más de 20.000 fotografías, que se corresponden con 6.500 documentos medievales de los siglos XI al XV, junto con los negativos de nitrato y las placas fotográficas de vidrio.

Dadas las características de los fondos documentales de la biblioteca TNT, en cuanto a su valor tanto histórico como documental, sus condiciones de conservación adquieren una gran relevancia. La evaluación de los parámetros ambientales es un procedimiento indirecto y no agresivo para estimar las condiciones reales de conservación, así como una vía de predicción de posibles fenómenos de deterioro y degradación. En la presente investigación se ha aplicado la tecnología de sensores ópticos sol-gel para el estudio de diversos parámetros ambientales, que pueden afectar a la correcta conservación de los materiales constituyentes de los fondos documentales. Los objetivos principales han sido dos: por un lado, la tasación ambiental de las salas donde se encuentran los fondos documentales de la biblioteca TNT en el CCHS y, por otro lado, la validación práctica de un conjunto de sensores basados en la tecnología sol-gel, que se han desarrollado a lo largo de los últimos diez años por el equipo investigador. Para ello se ha contado con la constante e imprescindible cooperación de la biblioteca TNT, especialmente de su dirección y del personal encargado de la custodia de los fondos documentales.

2. Metodología experimental

Los sensores sol-gel que se destinan a la evaluación ambiental de las salas donde se conservan los fondos documentales de la biblioteca TNT poseen unas características singulares: son de pequeño tamaño, por lo que resulta fácil colocarlos en lugares de acceso limitado y en posiciones discretas; permiten una manipulación sencilla y un transporte rápido, ya que carecen de baterías o cables; su coste de producción es pequeño, para su síntesis se utilizan cantidades bajas de reactivos comunes; presentan buena resistencia y estabilidad química, etc. (García-Heras y otros, 2004).

2.1. Síntesis de los sensores

Los sensores de acidez ambiental consisten en una capa preparada por el procedimiento sol-gel sobre una lámina de vidrio común sódico cálcico (Villegas, 2006). La capa se obtiene a partir de una suspensión coloidal o *sol* en el que se incorpora un colorante orgánico capaz de comportarse como fase sensora (Carmona y otros, 2004). Una vez recubierto el vidrio con el *sol* se densifica parcialmente para alcanzar la estabilidad química requerida durante la manipulación del sensor. La densificación se lleva a cabo mediante un tratamiento térmico, tras el cual se obtiene una película delgada coloreada de *gel* sobre ambas caras del vidrio soporte (espesor ~250-450 nm). Los sensores recién preparados se conservan en un ambiente húmedo; de este modo se preserva y garantiza una respuesta óptica rápida.

Los sensores de humedad relativa se sintetizan con un procedimiento muy parecido al de los sensores de acidez ambiental. Como soporte también se utilizan láminas de vidrio común, que se recubren con capas sol-gel dopadas con un pigmento orgánico que actúa como fase sensora (Carmona y otros, 2007a). La estabilidad química de estos sensores también se alcanza mediante un tratamiento térmico de densificación. Respecto a su conservación, también se mantienen en un ambiente ligeramente húmedo.

La síntesis de los sensores de temperatura es distinta de la de los casos anteriores. El *sol* recién preparado se deposita en cubetas espectrofotométricas de material polimérico. Dicho *sol* contiene una sustancia sensible a los cambios de temperatura y es capaz de dar una respuesta óptica (Carmona y otros, 2008). Los *soles* contenidos en las cubetas se densifican a temperatura ambiente, con lo que se obtiene un *gel* sólido. Para su óptima conservación es conveniente sellar herméticamente las cubetas, con lo que se prolonga el tiempo de vida media del sensor.

La síntesis de los sensores de luz es semejante a la de los sensores de temperatura. El *sol* dopado con un colorante orgánico sensible a las variaciones de luz ambiental se deposita en cubetas espectrofotométricas (Herrero y otros, 2007). Dichas cubetas se sellan herméticamente antes de ser sometidas a un tratamiento térmico de densificación parcial.

En todos los casos la respuesta óptica de los sensores consiste en variaciones de la absorción luminosa en el intervalo de la longitud de onda visible, bien de las capas coloreadas que recubren los vidrios soporte, o bien del material contenido en las cubetas.

2.2. Acondicionamiento previo de los sensores

El acondicionamiento previo de los sensores permite optimizar la respuesta de los mismos, maximizando su señal óptica y reduciendo los tiempos de respuesta (Carmona y otros, 2007b). El acondicionamiento se lleva a cabo en el laboratorio en una fase previa a la exposición de los sensores en los ambientes a evaluar. En el caso de los sensores de acidez se esperan valores promedio en

torno al pH neutro. Para dichos valores, los sensores de acidez presentan una coloración violeta muy clara. Con el fin de optimizar la respuesta de estos sensores, de modo que las variaciones de absorción sean las mayores posibles cuando se expongan al ambiente, se sumergieron en una disolución de pH básico en la que los sensores adquirieron una tonalidad inicial mucho más intensa que la obtenida en ambientes próximos a la neutralidad.

Los sensores de humedad presentan un color verde para valores de humedad relativa por debajo de 20%. Por encima de dicho umbral la tonalidad de estos sensores evoluciona a un tono azul, tanto más intenso cuanto mayor es la humedad relativa. El acondicionamiento previo de estos sensores consistió en someterlos a la acción de una disolución ácida concentrada en la que se reproducen las condiciones de humedad relativa muy baja. Los sensores adquieren entonces la tonalidad verde, que cambiará a azul al exponerlos a los ambientes donde se esperan valores de humedad relativa por encima del 20%.

Los sensores de temperatura poseen una tonalidad azul a temperaturas medias y altas (15-30 °C). La intensidad del color azul aumenta al aumentar la temperatura. A baja temperatura (5-15 °C) los sensores muestran un color rosa. El acondicionamiento previo de estos sensores consistió en mantenerlos a una temperatura baja para que, una vez instalados en el ambiente a evaluar, evolucionen desde la tonalidad rosada hasta la intensidad de azul que se corresponde con la temperatura del ambiente.

Por último, en cuanto a los sensores de luz, no se acondicionaron ni instalaron de acuerdo con los resultados de los registros previos de la iluminación en las distintas salas. Dichas medidas se llevaron a cabo con un luxómetro convencional (PROMAX, modelo IL-185). Los resultados que se obtuvieron (tabla I) indicaron que las iluminaciones más elevadas apenas alcanzan 450 lux (el promedio de iluminación por incidencia de luz solar alcanza unos 1.500 lux), y el resto de los valores se encuentran en el intervalo de 4-430 lux. Estos resultados son coherentes con la localización de las salas a evaluar en el edificio del CCHS, que se encuentran en el segundo sótano, aisladas de la luz natural. Por otro lado, la mayoría de las salas no son de acceso público y permanecen con la ilumina-

TABLA I

Resultados de la evaluación de luz ambiental (lux) registrados con luxómetro convencional en los fondos de la biblioteca Tomás Navarro Tomás

Zonas de medida	Valores extremos (lux)	Salas												
		A	B-1	B-2	B-3	B-4	C-1	C-2	C-3	C-4	D	E	F	G
Luz en sala	Máximo	316	262	429	215	239	260	266	234	315	227	245	313	210
	Mínimo	16	27	47	17	27	22	27	9	21	6	13	45	16
Luz entre compactos	Máximo	430	303	155	28	358	309	187	137	254	252	57	284	278
	Mínimo	32	23	30	5	29	5	4	16	7	8	4	16	4

ción artificial desconectada, que sólo se activa cuando el personal autorizado de la biblioteca accede a las mismas. Únicamente las cuatro salas C, correspondientes a la Hemeroteca, son de acceso público y permanecen iluminadas con fluorescentes durante la jornada de trabajo. Incluso en estos casos, los documentos no tienen por qué verse afectados, ya que se encuentran colocados en estanterías compactas que normalmente permanecen cerradas.

Estas condiciones de iluminación hicieron innecesaria la instalación de sensores de luz, puesto que no se esperan alteraciones de importancia en los fondos documentales debido a iluminaciones no adecuadas o intensas.

2.3. Instalación de los sensores

Una vez realizado su acondicionamiento previo, se instalaron dos sensores de cada parámetro a evaluar en cada una de las salas. Un conjunto de tres sensores (acidez, humedad relativa y temperatura) se colocó en un lugar discreto entre dos compactos (suspendidos de un estante), y el otro juego de sensores se colocó en una zona libre de compactos lo más alejada posible de la anterior. Los sensores de acidez y de humedad relativa se colocan en una funda de plástico con una perforación en su parte central y con una pinza para su sujeción, mientras que los de temperatura se suspendieron de un pequeño cordel pendiente de la pinza.

Con el fin de evitar sensibilizaciones anticipadas de los sensores durante su traslado desde el laboratorio hasta las salas, los sensores de acidez y de humedad relativa se introdujeron en bolsas de plástico con autocierre, mientras que los sensores de temperatura se transportaron en un contenedor isotérmico.

Los sensores se situaron próximos entre ellos (a una distancia de unos 5 cm), de modo que se obtenga una evaluación de los tres parámetros ambientales en un entorno relativamente limitado y homogéneo. Además, es necesario que los sensores de humedad relativa se sensibilicen junto a los de acidez, ya que la presencia en el aire de especies con características ácido-base puede interferir en la respuesta óptica de la fase sensible de los sensores de humedad haciendo que estas medidas no sean fiables (Carmona y otros, 2007b).

Los sensores estuvieron expuestos desde el día 31 de agosto de 2009 hasta el día 21 de septiembre de 2009.

2.4. Registro de la respuesta óptica de los sensores

Para la recopilación de los resultados se habilitó un equipo móvil sencillo consistente en un ordenador portátil conectado a un espectrofotómetro visible (Ocean Optics, modelo HR4000), provisto de una fuente de luz adecuada y de un portamuestras adaptado al tamaño y forma de los sensores. El registro de los espectros de absorción visible de los sensores se realizó *in situ* en todas y cada una de las ocasiones, en el intervalo de 400 a 800 nm. Una vez registrado el espectro visible de cada sensor, éstos se devolvieron a su posición, donde permanecieron hasta el siguiente registro. Los sensores de acidez y de temperatura

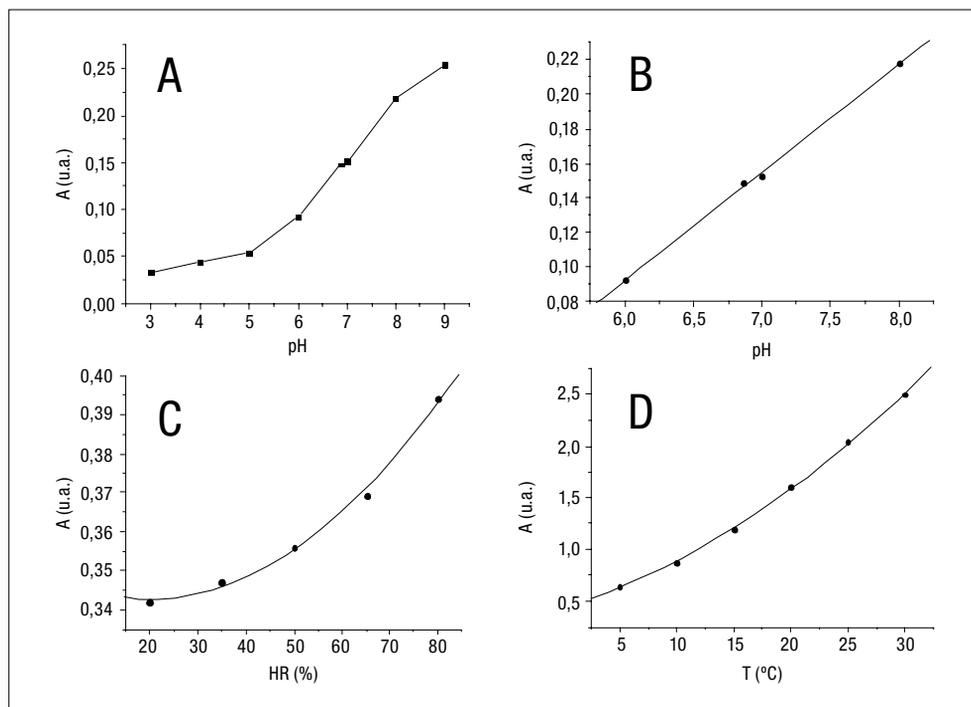
no precisan acondicionamientos periódicos como los descritos en la sección 2.2, ya que son capaces de sensibilizarse continua y reversiblemente en función de las variaciones ambientales de sus respectivos parámetros. Sin embargo, los sensores de humedad relativa una vez sensibilizados, y habiendo alcanzado una situación de equilibrio con la humedad ambiental, responden lentamente a la recuperación de sus condiciones iniciales. Es necesario, por lo tanto, regenerarlos al cabo de 6-8 días y reubicarlos en sus posiciones para continuar con el registro de los datos correspondientes de humedad relativa. Esta característica no es incompatible con la reutilización de los sensores, si bien indica que su reversibilidad no es espontánea y deben regenerarse o reacondicionarse periódicamente.

3. Resultados y discusión

Las curvas de calibrado de los sensores de acidez (figura 1A y B), de humedad relativa (figura 1C) y de temperatura (figura 1D), se elaboraron utilizando los sensores preparados para el presente estudio y utilizando el espectrofotómetro indicado en la sección 2.4.

FIGURA 1

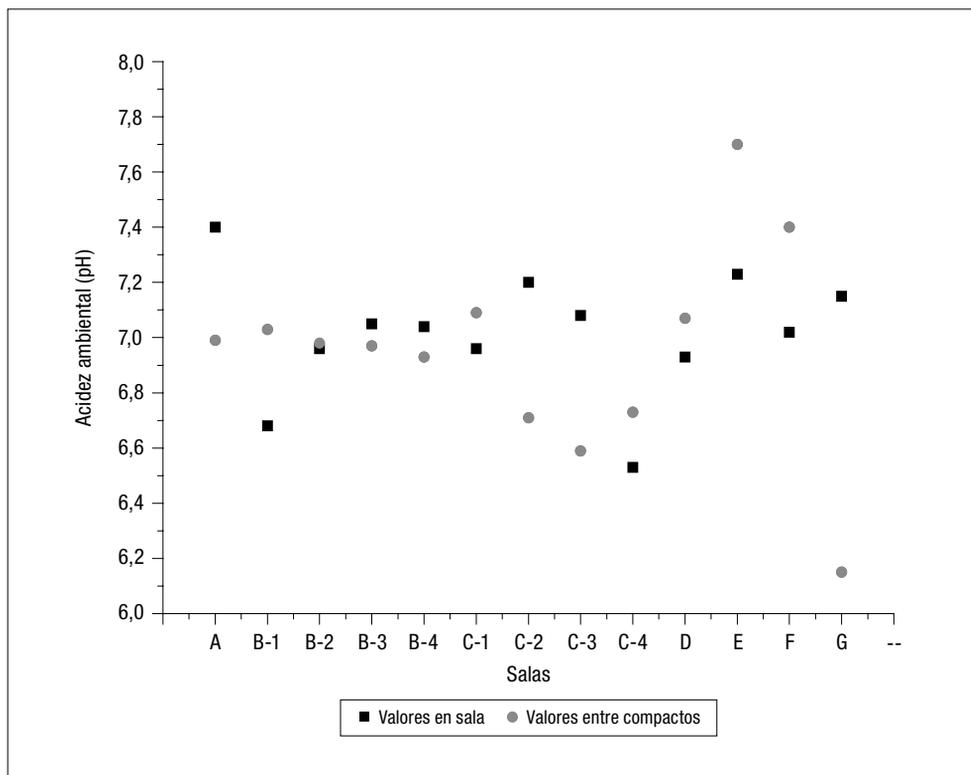
Curvas de calibrado: A) sensor de acidez, B) sensor de acidez en el intervalo de pH ~ 6-8, C) sensor de humedad relativa y D) sensor de temperatura



En el caso de los *sensores de acidez* se ha establecido un ajuste a una recta en el intervalo de pH esperable (pH ~ 6-8); cuyo error es de $\pm 0,02$ unidades de pH. Cada valor de acidez ambiental medido se ha obtenido interpolando el valor de la intensidad del máximo de absorbancia a 575 nm en la recta de la figura 1B. En la figura 2, se han representado los valores promedio (media aritmética) de los valores de pH obtenidos a través de la respuesta óptica de los sensores correspondientes situados en las distintas posiciones de las salas. Los resultados de la figura 2 indican que, en general, la acidez media entre compactos es menor que en el ambiente sin compactos de la misma sala. Asimismo, se observan variaciones de acidez mayores en las salas donde el trasiego de personas es mayor, es decir en la Hemeroteca (salas C). Los resultados de la sala G han puesto de manifiesto una diferencia de acidez de 1 unidad de pH entre los valores registrados en los compactos (pH ~ 6,15) y los registrados en el ambiente sin compactos (pH ~ 7,15). Esta diferencia de acidez se puede considerar de importancia si se tiene en cuenta que la zona de compactos está

FIGURA 2

Resultados de acidez ambiental registrados en las salas de los fondos documentales de la biblioteca TNT



separada de la zona libre por unos 8 m. Este resultado podría relacionarse con la naturaleza de los documentos depositados en los compactos de la sala G, que están fechados entre 1830 y 1900, y quizás con posibles emisiones de los papeles, tintas u otros materiales de las encuadernaciones (Van der Reyden, 1995). Por otro lado, hay que destacar que en las salas A, E y F, se registraron los valores de pH más elevados. Dichos registros podrían explicarse por el efecto de sustancias de reacción básica o alcalina utilizadas en la limpieza de estas salas, o por la existencia en el interior de los compactos de contenedores de almacenaje especiales con un tamponado alcalino para proteger los documentos durante su custodia.

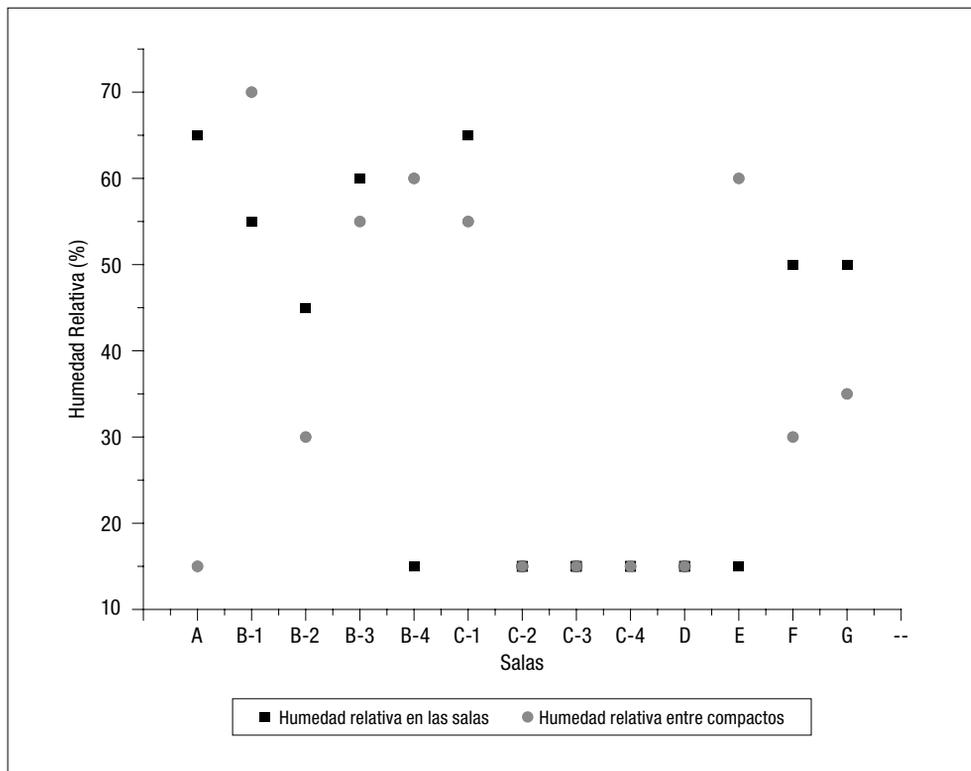
En las salas no colindantes con ninguna fachada del edificio, las variaciones de acidez son menores que en las salas más exteriores. La Hemeroteca constituye una excepción a esta tendencia, que podría explicarse por la mayor afluencia y trasiego de personas, lo que conlleva una ventilación mayor y posiblemente, la introducción de mayor proporción de especies gaseosas contaminantes de determinadas características ácido-base.

En la curva de calibrado de los *sensores de humedad relativa* se ha realizado un ajuste de los puntos experimentales con una ecuación de segundo grado. Aunque este ajuste se puede considerar correcto, el error de la medida se ha estimado en $\pm 5\%$ de humedad relativa (figura 3). Al igual que en el caso anterior, los valores de humedad relativa ambiental se obtuvieron interpolando el valor de la intensidad del máximo de absorbancia a 575 nm, en la curva de la figura 1C. La figura 3 muestra los resultados promedio (media aritmética) de los registros realizados con los sensores de humedad relativa en las distintas salas. De estos resultados se deduce que la sala situada junto a la fachada sur del edificio es la que presenta menores porcentajes de humedad relativa, como corresponde a la zona más soleada y cálida. En general se ha observado que la humedad relativa en las zonas sin compactos es mayor que entre compactos, lo que podría deberse a una absorción parcial de la humedad ambiental por parte de los documentos (esencialmente por el papel). Los resultados de humedad relativa deben interpretarse con cautela ya que, por un lado, están afectados por un error relativamente elevado, y, por otro lado, se ven limitados por la interferencia que en ellos originan los cambios de acidez ambiental (Carmona y otros, 2007b) (Villegas y Pascual, 2000), como ya se ha indicado en la sección 2.3, y que pueden llegar incluso a bloquear su respuesta. De hecho los valores registrados iguales o menores de 20% de humedad relativa carecen de la fiabilidad suficiente. Puesto que en las salas evaluadas se producen variaciones de la acidez ambiental (figura 2), la humedad relativa debería monitorizarse con higrómetros convencionales o con otros sensores de humedad en los que se garantice la no interferencia de especies ácidas.

Para los *sensores de temperatura* se realizó un calibrado cuya curva se ajusta adecuadamente a una ecuación de segundo grado. Los valores de temperatura se han obtenido interpolando el valor de la intensidad del máximo de absorbancia a 669 nm en la curva de la figura 1D. La determinación de la temperatura es

FIGURA 3

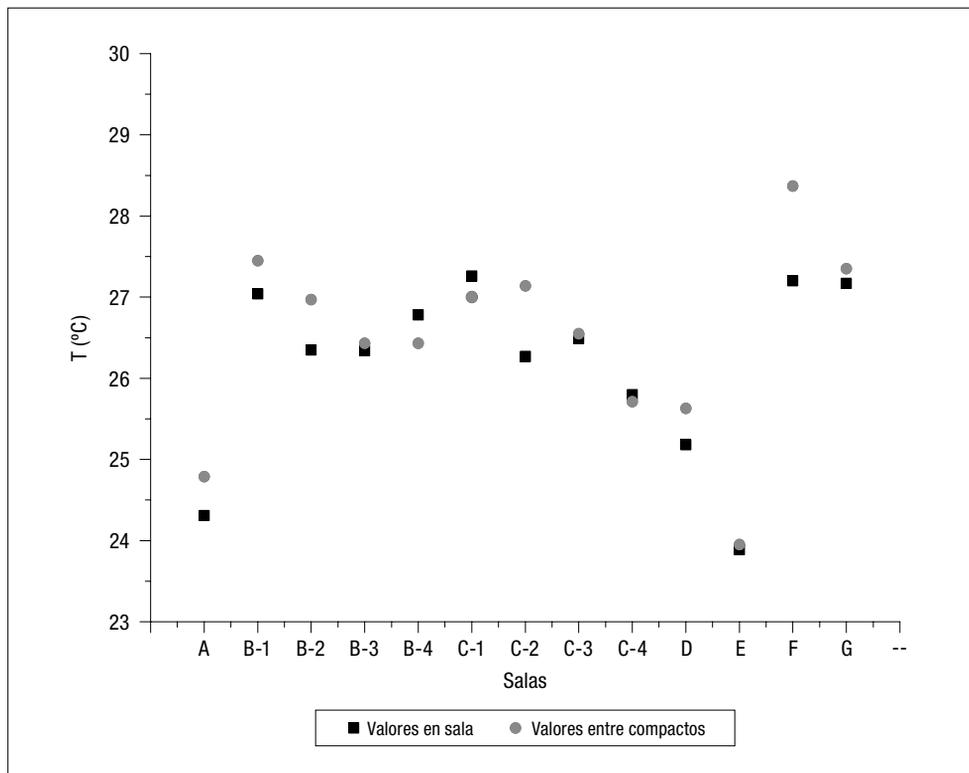
Resultados de humedad relativa registrados en las salas de los fondos documentales de la biblioteca TNT



muy precisa, con un error de $\pm 0,01$ °C (figura 4). Cuando se estudia la evolución de los resultados a lo largo del tiempo total de exposición de los sensores a las condiciones ambientales de las salas, se observa que los sensores detectan variaciones de temperatura con un cierto retardo respecto a los que tienen lugar en el exterior del edificio. Asimismo, los registros obtenidos muestran una tendencia amortiguada respecto a los cambios mucho más bruscos que se producen en el exterior. Las temperaturas promedio registradas entre compactos son ligeramente superiores a las temperaturas de las respectivas zonas de las salas sin compactos. En los resultados de temperatura obtenidos en las salas F y G, con orientación sur en el edificio, destacan valores más elevados que en la sala A (con orientación norte) y en las salas D y E (con orientación este). Por lo general, los resultados de temperatura obtenidos con los sensores siguen el mismo hábito que las variaciones registradas por la estación meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) más cercana al CCHS, situada a unos 7 Km, en el aeropuerto de Barajas (figura 5). Finalmente, la temperatura ambiental tam-

FIGURA 4

Resultados de temperatura registrados en las salas de los fondos documentales de la biblioteca TNT



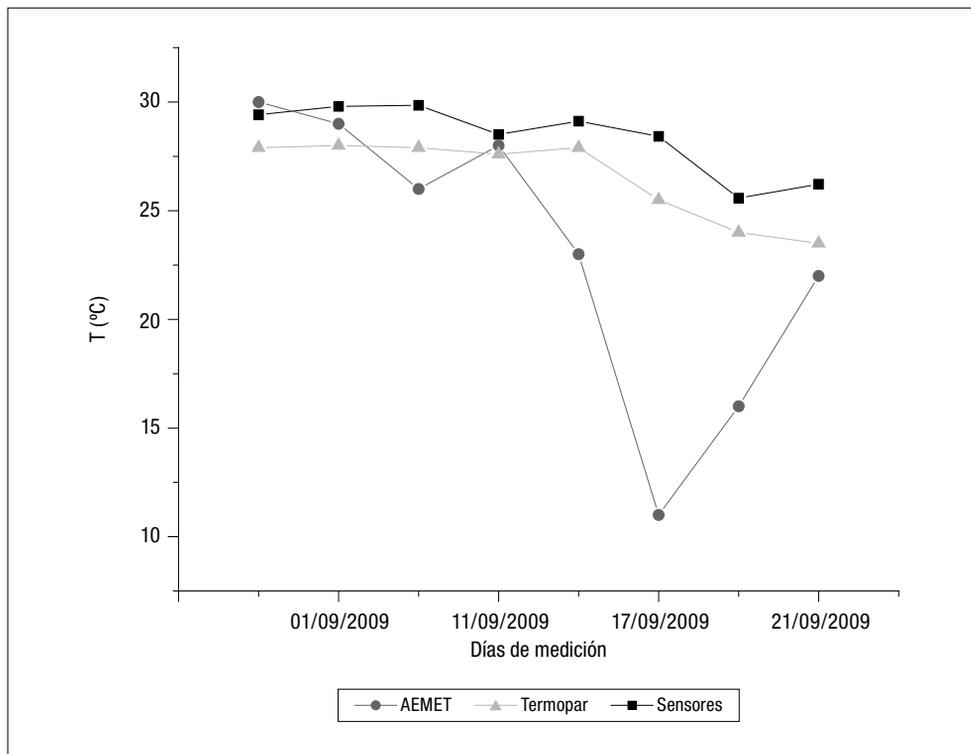
bién se monitorizó a efectos de control con un termopar convencional (MultiLog-PRO). La figura 5 recoge los resultados correspondientes en los que, por un lado, se aprecia la misma evolución a lo largo del tiempo de exposición, y, por otro lado, una menor sensibilidad que la registrada con los sensores ópticos preparados en este estudio.

4. Conclusiones

Se ha aplicado la tecnología de sensores ópticos sol-gel para evaluar las condiciones ambientales de acidez, humedad relativa y temperatura en las salas de los fondos documentales de la biblioteca Tomás Navarro Tomás. Los resultados de acidez y temperatura fueron satisfactorios, mientras que los de humedad relativa están afectados de un error relativamente elevado y presentan interferencia con las variaciones de acidez en el intervalo registrado.

FIGURA 5

Comparación de los resultados de temperatura registrados por: AEMET, termopar convencional y sensores ópticos



Las variaciones registradas de acidez ambiental están relacionadas con la orientación de la sala respecto al edificio, la afluencia y/o trasiego de personas y, posiblemente, con las características particulares de los documentos contenidos en los compactos. No se ha observado una tendencia clara dentro de una misma sala aunque, en general, las mayores variaciones de acidez ambiental se registraron en las zonas sin compactos, correspondiendo las variaciones menores a las zonas entre compactos.

Aunque los resultados de los sensores de humedad relativa no son completamente fiables, en ellos se observaron dos tendencias coherentes: en los depósitos F y G con orientación sur se registraron bajas humedades relativas, y, en general, en las zonas sin compactos se registró una humedad relativa mayor que la detectada entre compactos.

Los valores de temperatura registrados por los sensores siguen los mismos hábitos que los datos procedentes de la AEMET (estación meteorológica de Barajas, Madrid), así como respecto a los resultados obtenidos con un termopar

convencional. Los sensores de temperatura son suficientemente sensibles para detectar los cambios de temperatura del exterior en el interior de las salas y sus compactos, de forma retardada y amortiguada. Dichos sensores demostraron ser más sensibles que un termopar convencional a las pequeñas variaciones de temperatura que se pueden producir en una misma sala.

El nivel de iluminación artificial en las salas se midió con un luxómetro convencional, obteniéndose valores menores de 500 lux. Puesto que se trata de iluminaciones muy reducidas que, en general, sólo se activan durante períodos de tiempo cortos y limitados, fue innecesaria la instalación de los sensores ópticos de luz.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen a la biblioteca TNT del CCHS su colaboración, especialmente a su directora Pilar Martínez Olmo, así como a María Jesús Morillo, Francisco González Sarmiento y Alejandro Jiménez Martín por su colaboración en el acceso a las salas durante la instalación de los sensores y el registro de los resultados.

Asimismo, agradecen a Jesús Plaza Pérez, responsable de la Unidad de Mantenimiento e Instrumentación del CCHS las facilidades prestadas y la información sobre el inmueble.

Los autores agradecen la financiación parcial del Programa Consolider Ingenio ref. 2010 TCP-CSD 2007-00058, del proyecto CICYT-MAT ref. 2006-04486 y del Programa Geomateriales ref. CM S-2009/Mat-1629.

J. Peña-Poza agradece al Programa Consolider Ingenio mencionado un contrato y T. Palomar al MICINN una beca predoctoral FPU.

6. Bibliografía

- Carmona, N.; Villegas, M. A., y Fernández Navarro, J. M. (2004). Optical sensors for evaluating environmental acidity in the preventive conservation of historical objects. *Sensors and Actuators A*, vol. 116, 398-404.
- Carmona, N.; García Heras, M.; Herrero, E.; Kromka, K.; Faber, J., y Villegas, M. A. (2007a). Improvement of glassy sol-gel sensors for preventive conservation of historical materials against acidity. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, vol. 46 (4), 213-217.
- Carmona, N.; Herrero, E.; Llopis, J., y Villegas, M. A. (2007b). Chemical sol-gel-based sensors for evaluation of environmental humidity. *Sensors and Actuators B*, vol. 126, 455-460.
- Carmona, N.; Herrero-Hernandez, E.; Llopis, J., y Villegas, M. A. (2008). Novel sol-gel reversible thermochromic materials for environmental sensors. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, vol. 47, 31-37.

- García-Heras, M.; Carmona, N.; Gil, C., y Villegas, M. A. (2004). New optical sensors for monitoring acid environments in preventive conservation. *Coalition. CSIC Thematic Network on Cultural Heritage. Electronic Newsletter*, vol. 7, 5-8.
- Herrero, E.; Carmona, N.; Llopis, J., y Villegas, M. A. (2007). Sensitive glasslike sol-gel materials suitable for environmental light sensors. *Journal of the European Ceramic Society*, vol. 27, 4589-4594.
- Van der Reyden, D. (1995). Paper documents. *Storage of Natural History Collections: a preventive conservation approach*, vol. I.
- Villegas, M. A. (2006). *Procedimiento de encapsulamiento de colorantes orgánicos en un material sólido para la producción de sensores con respuesta óptica, para la medida de la acidez, basicidad o pH de entornos gaseosos, o líquidos, o mixtos sólidos/líquidos*. Patente P200602403. Titular: CSIC, España.
- Villegas, M. A., y Pascual, L. (2000). Chemical and optical properties of dye-doped sol-gel films. *Journal of Materials Science*, vol. 35: 4615-4619.

Análisis de la producción científica sobre Gobierno Corporativo a través de ISI Web of Science

Alicia Richart-Ramón*, Mónica Martínez-Blasco* y Josep García-Blandón*

Resumen: El buen gobierno de las empresas constituye en la actualidad uno de los principales temas de investigación en el ámbito académico de economía y empresa. El interés del tema no es únicamente académico, si tenemos en cuenta el elevado número de códigos de buen gobierno promulgados durante los últimos años, o la responsabilidad atribuida a las cuestiones de gobierno empresarial en la actual crisis financiera. Este trabajo ha analizado 2.147 publicaciones sobre buen gobierno empresarial incluidas en la base de datos ISI Web of Science y sus correspondientes 79.635 referencias con el objetivo principal de identificar las pautas sobre las que se basa la investigación. En particular, hemos identificado las publicaciones y los autores más relevantes, los más productivos, las revistas en que se han publicado las investigaciones y las aproximaciones utilizadas para abordar el tema.

Palabras clave: producción científica, gobierno corporativo.

Research in Corporate Governance: An analysis through ISI Web of Science

Abstract: *Corporate governance constitutes nowadays one of the main topics of research in the fields of economics and business. The importance of the subject is not merely academic, if we consider the large number of codes of corporate governance promulgated in recent years, or the importance of corporate governance issues in the current international financial crisis. This paper has analyzed 2,147 publications on corporate governance included in ISI Web of Science, and their corresponding 79,635 citations, with the aim of identifying the prevailing research patterns in the field. In particular, we have traced the most significant publications and authors, the most productive authors, the journals in which they have published, and the approaches used to carry out the investigation.*

Keywords: *Scholarly production, corporate governance.*

1. Introducción

La investigación de la relación entre propiedad y dirección en la empresa constituye, desde principios de los años 30, una de las principales líneas de interés en el ámbito de economía y empresa. En un trabajo pionero, Berle y Means

* Departamento de Economía y Finanzas. Facultad de Economía IQS. Universidad Ramón Llull. Barcelona. Correo-e: alicia.richart@iqs.edu; monica.martinez@iqs.edu; josep.garcia@iqs.edu.

Recibido: 08-04-2010; 2.ª versión: 03-06-2010; 3.ª versión: 15-06-2010; aceptado: 17-06-2010.

(1932) afirman que si la propiedad de las grandes corporaciones es dispersa, las acciones que sus propietarios pueden ejercer sobre las decisiones que toman los directivos es limitada. Estas circunstancias generan tensiones entre directivos y propietarios de las empresas que se recoge como una línea de investigación con entidad propia y que se denomina teoría de la agencia. Jensen y Meckling (1976) describen las distintas formas que podían adoptar los problemas de agencia y que en definitiva provocan que los *insiders* (accionistas mayoritarios y directivos, principalmente) de las compañías se beneficien a costa de los *outsiders* (accionistas minoritarios y otros grupos de interés). Ya entonces quedó clara la necesidad de que los accionistas minoritarios de las empresas tuvieran recursos para poder proteger sus intereses y se planteó la elaboración de normativas legales como una posible solución.

Tras los múltiples escándalos que destaparon fraudes y otros tipos de abusos provocados por altos cargos de empresas tanto americanas como europeas en la década de los noventa (Enron, WorldCom, Parmalat, entre otros), diversas instituciones de distintos países empezaron a promover normativas, recomendaciones y códigos de buen gobierno. El objetivo de todos ellos era proteger a los accionistas del exceso de poder de los directivos y asegurar que éstos cumplieran con su cometido de gestionar la empresa tanto para sus accionistas como para todo aquel que tuviera una relación con la compañía. La institucionalización de la forma en que los directivos debían relacionarse con su entorno dio impulso a una línea de investigación que hasta aquel entonces se encontraba circunscrita al ámbito de la teoría de la agencia, el análisis del gobierno corporativo de las empresas, y le concedió entidad propia. De acuerdo con López y Pereira (2006), si bien los primeros códigos de buen gobierno datan de finales de los años 80, a finales de los años 90 se habían publicado un total de 72 códigos. De los 33 códigos correspondientes a países de la Unión Europea, 25 se habían promulgado a partir de 1997. A pesar del esfuerzo realizado para garantizar el buen gobierno empresarial, el 9 de Diciembre del pasado año 2009, el responsable del Tesoro británico, Alistair Darling, anunció la aplicación de un impuesto excepcional del 50% para los *bonus* a los altos ejecutivos de la banca que superasen las 25.000 libras, poniendo de manifiesto la actualidad del problema.

El término gobierno corporativo se venía utilizando en ciencias sociales desde mediados de los años setenta pero no es hasta finales de los noventa cuando el término adquiere relevancia; Farinha (2003) apunta cuatro razones por las que ha aumentado el debate y el interés por el gobierno corporativo desde finales de los años noventa: por un lado, diversos autores pusieron en duda la eficacia de los mecanismos que controlan el gobierno de las empresas, citando algunos autores de referencia como Jensen (1993), Miller (1997) o Porter (1997); en segundo lugar, los escándalos financieros, los elevados salarios de los ejecutivos, hechos además públicos por la prensa, así como la adopción de medidas de bloqueo por parte de los directivos. La tercera razón es precisamente la elaboración de legislaciones para limitar el papel de los directivos en las medidas

antibloqueo que adoptan. Por último, considera que el debate abierto para comparar las distintas estructuras de gobierno corporativo entre Estados Unidos, Alemania y Japón (Shleifer y Vishny, 1997) y el número de iniciativas tomadas por los mercados financieros y otras autoridades en la elaboración de códigos y recomendaciones de gobernabilidad, hicieron visibles los temas relacionados con el buen gobierno de las empresas Farinha (2003).

Distintos autores han definido el concepto gobierno corporativo desde varios puntos de vista. Sin ánimo de ser exhaustivos, se han escogido las definiciones o justificaciones que, en nuestra opinión, resultan más acertadas. Hart (1995) entiende que «los problemas de gobierno aparecen en una organización cuando cualquiera de las siguientes condiciones están presentes: la primera, si existe un problema de agencia o conflicto de interés, incluyendo a miembros de la organización como propietarios, directivos, trabajadores o consumidores y, segunda, los costes de transacción para solucionar el conflicto son tales que el problema de agencia no se puede resolver a través de un contrato» (p. 678). Shleifer y Vishny (1997) definen el gobierno corporativo como «todo aquello que permite a los suministradores de recursos financieros de las empresas asegurarse un rendimiento a su inversión» (p. 737). Zingales (1998) plantea que «la propiedad, la estructura de capital, los esquemas de incentivos, las adquisiciones hostiles, el consejo de administración, la presión de los inversores institucionales, la competencia del mercado de un producto, la competencia en el mercado laboral y la estructura organizativa, entre otros, son conceptos o instituciones que afectan el proceso de distribución de rentas (p. 4) por lo que define gobierno corporativo como «el conjunto de restricciones que definen el procedimiento de reparto de las rentas generadas por una empresa». Un gobierno corporativo eficiente implica mecanismos que aseguren que los directivos respetarán los derechos y los intereses de los accionistas y asimismo darán cuenta de que sus decisiones son responsables y comprometidas con la protección, la generación y la distribución de la riqueza generada en la firma [Filatotchev y Boyd, 2009]. Tras más de una década de los primeros escándalos que motivaron la elaboración de legislaciones y códigos de buen gobierno, el debate sigue estando si cabe de mayor actualidad. La honestidad de las prácticas contables así como los límites de actuación de los directivos están de nuevo en entredicho después de que el sistema financiero mundial haya entrado en crisis, en buena medida por excesos contables y financieros. Estos hechos han reabierto el debate entorno a cómo reforzar los mecanismos que permiten un buen gobierno corporativo dado que una de las causas de la actual crisis ha sido precisamente la debilidad del gobierno corporativo de las empresas.

Tal y como apuntan Ahrens y otros (2009): «*Yet despite this enormous volumen of research [hablando de la producción científica en gobierno corporativo entre 2007 y 2009] we still know very little about corporate governance*» (p. 2). Según Correa y otros (2009), la investigación en arquitectura financiera internacional, donde se incluye la investigación en gobierno corporativo, es la segunda línea de investigación con más artículos publicados en Economía Financiera en-

tre 1995 y 2006. De acuerdo con los autores, «El creciente interés por parte de las empresas, los gobiernos y la opinión pública, ha hecho que esta línea de investigación adquiriera relevancia, pasando por delante de la política de dividendos [...]» (p. 89).

A pesar de la ingente investigación realizada y del interés creciente del tema, existen pocos antecedentes de trabajos que hayan analizado la producción científica sobre gobierno corporativo. Merece la pena destacar toda una serie de trabajos que han puesto el énfasis en recopilar y analizar el avance de la investigación en el tema que nos atañe. Nos parece especialmente interesante destacar entre ellos el publicado por Shleifer y Vishny (1997) en el que los autores, con un claro enfoque hacia los problemas de agencia, resumen las principales líneas y autores que trabajan en gobierno corporativo y ponen orden a lo que ellos llaman «*unresolved puzzles in the analysis of corporate governance*» (p. 5). En esta línea, Farinha (2003) publica una compilación de la literatura publicada sobre gobierno corporativo con el objetivo de establecer los puntos en los que los investigadores han alcanzado un mayor consenso y aquéllos en los que éste no ha sido posible. Becht y otros (2003) revisan de forma extensa la investigación teórica y empírica desarrollada sobre los mecanismos básicos de control en el gobierno corporativo en el ámbito internacional, clasificando a los autores a partir del tema de investigación.

Recientemente, Durisin y Puzone (2009) analizan mil artículos en los que aparecía el término *corporate governance*. Los autores escogen para el análisis de la producción científica la revista de referencia *Corporate Governance: An International Review* desde 1993 hasta el 2007, así como otras 15 revistas académicas consideradas como líderes en este campo con el objetivo de identificar los trabajos más influyentes en el área. También en 2009, Filatotchev y Boyd (2009) elaboran un editorial para *Corporate Governance: An International Review* donde analizaron ocho artículos que ellos consideran principales en gobierno corporativo y plantean futuras líneas de investigación.

Otros trabajos analizan y recopilan la literatura existente desde un punto de vista nacional o de región: Asia [Claessen y Fan, 2003], Europa del Este [Walsh y Whelan, 2001], Alemania [Prigge, 1998], Unión Soviética [Estrin y Wright, 1999] y Canadá [Lindsay y otros, 1996].

La principal finalidad de este trabajo es ofrecer una visión global del estado de la investigación sobre gobierno corporativo con el objetivo de identificar las bases de la investigación científica, su evolución a lo largo de los años así como de sus intereses, a efectos de facilitar su investigación futura. Para ello, en este trabajo se analiza la producción científica en el ámbito del gobierno corporativo a través de la base de datos ISI Web of Science (ISI WoS), con el objetivo de determinar los autores de referencia, las revistas más importantes donde se publican los resultados de la investigación así como los principales temas de investigación seguidos en este área. El presente trabajo extiende la literatura ya existente sobre el tema con dos aportaciones básicas: por un lado, se utiliza la base de datos de referencia en investigación científica para realizar el análisis, por lo

que el número de referencias estudiadas es de mayor alcance y amplitud que en trabajos anteriores. Por otro lado, el período temporal estudiado es también más amplio que el analizado en los trabajos previos sobre el tema.

En el siguiente apartado se presenta la metodología empleada así como los datos analizados y en el apartado 3 se presentan los resultados obtenidos del estudio. Finalmente, en el apartado 4 se exponen las principales conclusiones.

2. Metodología

El análisis planteado se ha realizado a partir de una búsqueda bibliográfica en la base de datos ISI Web of Science (ISI WoS), que incluye *Science Citation Index Expanded* (SCIE), *Social Sciences Citation Index* (SSCI) y *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI), y que suministra información referente a título, autores, palabras clave, resúmenes y referencias citadas, entre otros detalles, de un total aproximado de diez mil revistas científicas de alto impacto. El mayor alcance de nuestra investigación al utilizar ISI Web of Knowledge queda justificado en distintos trabajos como por ejemplo en Reyes y otros (2006), Martín y Irvine (1983), Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (2009), Bordons y otros (1996), Bordons y Gómez-Caridad (1997), Jiménez y Moya (2003) y Moya y otros (2005).

La búsqueda se ha organizado por temática, se ha introducido el término equivalente en inglés a gobierno corporativo por lo que se escribieron las palabras *corporate governance* en la línea de TOPIC de la base de datos de ISI WoS. Esta primera búsqueda se refinó excluyendo cualquier tipo de documentación que no fueran artículos y escogiendo las áreas de conocimiento correspondientes a «*Business*», «*Economics*», «*Management*», «*Business, Finance*», «*Law*» y «*Ethics*», que representan el 85% de la muestra. No se limitó ninguna fecha de inicio en la búsqueda aunque sí la fecha más actual. Se escogió desde el inicio temporal de registro en la base de datos hasta 2008 para poder cerrar un año completo de publicaciones y poder hacer el análisis anual. Si se hubiera incluido 2009, al no tener certeza de cuándo se acabarían de actualizar las publicaciones, se estaría trabajando con datos sesgados. El resultado de la búsqueda realizada bajo las anteriores condiciones proporcionó un total de 2.147 artículos, estando el primero de ellos registrado en 1977 (Estes, 1977) y los últimos de acuerdo con lo anteriormente apuntado en 2008.

Los datos se descargaron a través de la Web y se exportaron desde la página de resultados seleccionando todos los campos de exportación que ofrece la herramienta, incluido el registro completo y las referencias citadas, y guardados en archivos delimitados por tabuladores de 500 en 500 referencias. Una vez extraída toda esta información a una única hoja de cálculo, se procesaron los datos de tal forma que se pudiera analizar la evolución de la actividad científica y que se pudiera contar con el volumen de producción científica por año, los artículos más relevantes por números de citas y su evolución temporal, los autores más

destacados y las revistas con mayor volumen de publicación, así como de las citas recibidas durante el período de estudio. También nos interesó la evolución que seguían las palabras clave que resumen los temas principales tratados en los contenidos de los artículos con el objetivo de poder analizar cómo evolucionan en el tiempo los intereses científicos en este área. La metodología seguida en este punto ha sido la siguiente:

Se han extraído todas las palabras claves de artículos del período de disponibilidad, en este caso desde 1990 hasta 2008.

Se han ordenado y agrupado por similitud.

Se ha eliminado la palabra clave «gobierno corporativo» por ser el tema central de la investigación.

Se han dividido en dos grupos: palabras clave relacionadas con temas intrínsecos al gobierno corporativo y palabras claves relacionadas con el ámbito económico-financiero en general.

3. Resultados relativos a las publicaciones en el ámbito del gobierno corporativo

En esta sección se analiza la evolución temporal del número de publicaciones, la productividad de los autores así como los autores principales en la materia, la productividad de las revistas y las revistas más influyentes. Por último, también se estudia la evolución de las palabras clave sobre la investigación de gobierno corporativo.

Un análisis general de los datos obtenidos muestra que los artículos publicados en ISI WoS sobre gobierno corporativo fundamentalmente están escritos en inglés (97,67%), seguidos por el francés (0,51%) y el alemán (0,31%) de forma casi anecdótica. Respecto a los países desde los que se publica, encabezan el listado los países anglosajones con Estados Unidos como productor principal (1.165 artículos), seguido por Reino Unido (298 artículos) y Canadá (130 artículos). El resto de países se encuentran en niveles de producción mucho más bajos.

Las principales subáreas donde se integran este tipo de artículos según la clasificación de ISI son el área de «*Business*» (33,34%), el área de «*Economics*» (30,32%), seguidos por «*Management*» (29,15%) y «*Business, Finance*» (27,85%). Los artículos que abordan el tema del gobierno corporativo desde el punto de vista del Derecho (16,62%) y la Ética (5,44%) son los que representan un porcentaje menor (estos porcentajes no se deben tomar como absolutos ya que un artículo puede estar clasificado en varias áreas de conocimiento a la vez).

A nivel de producción institucional, lidera el volumen de artículos publicados *Harvard University*, a la que le sigue ya con una cierta distancia *Columbia University* y la *University of Pennsylvania*. Las principales revistas utilizadas para divulgar los resultados de la investigación sobre gobierno corporativo son *Corporate Governance: An International Review* y el *Journal of Financial Economics*.

TABLA I
Número de publicaciones por institución

Institución	Número de publicaciones	Porcentaje que representan sobre la muestra
<i>Harvard University</i>	85	3,95
<i>Columbia University</i>	41	1,91
<i>University of Pennsylvania</i>	41	1,91
<i>University of Nottingham</i>	39	1,81
<i>New York University</i>	38	1,77
<i>University of Chicago</i>	37	1,72
<i>University of Michigan</i>	35	1,63
<i>University of Cambridge</i>	31	1,44
<i>University of Texas</i>	29	1,35
<i>Indiana University</i>	27	1,26
<i>Stanford University</i>	27	1,26
<i>Texas A&M University</i>	26	1,21
Total	456	21,20

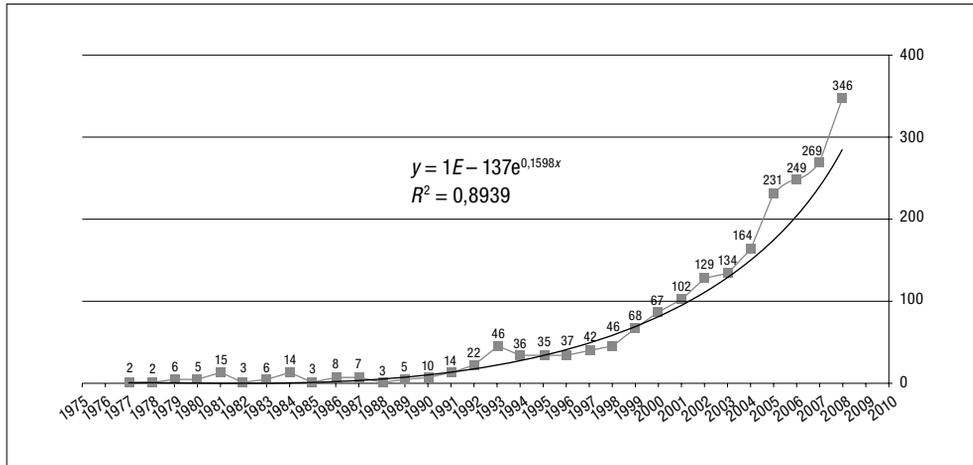
Fuente: ISI WoS.

3.1. Evolución del número de publicaciones

La evolución del volumen de artículos publicados sobre gobierno corporativo se muestra en la figura 1. Se puede comprobar como el número de artículos publicados sigue una tendencia creciente después de una fase de estancamiento que abarca desde la primera publicación de finales de los setenta y hasta principios de los años noventa. Los años 1992 y 1993 se pueden considerar años en los que se produce un impulso en cuanto al número de referencias publicadas ya que se duplica la producción de artículos pero es a partir del año 1996 donde el número de publicaciones ya es creciente año tras año. De esta forma, entre el año 2000 y el 2008 se publicó alrededor del 80% de la literatura existente (1.711 artículos sobre un total de 2.147) en nuestra muestra. Quizás incluso más interesante que el número absoluto de artículos publicados en el período sea que el máximo número de publicaciones se alcanza en el último año del período investigado (con 346 publicaciones), hecho que muestra la actualidad y el interés de este área de investigación.

De hecho, el número de artículos publicados por año crece exponencialmente según la *Ley de crecimiento exponencial* de Price. La ecuación que modeliza este crecimiento se muestra superpuesta en la figura 1. De las constantes de esta función se han extraído la tasa de crecimiento anual y el tiempo de duplicación

FIGURA 1
Número de artículos publicados



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WoS.

de la producción científica. En nuestro caso la tasa de crecimiento anual es de 17,33% y el tiempo de duplicación de 4,34 años.

Dado que ninguna disciplina científica crece indefinidamente de forma exponencial pura, ésta debe alcanzar un momento en el cual el proceso se debilita para detenerse antes de llegar al absurdo. El proceso debe regirse por una curva logística limitada por un techo, o línea de saturación, después del cual el crecimiento no puede continuar en su manera acostumbrada. En las primeras etapas, el crecimiento se asemeja al exponencial puro, para posteriormente ir frenándose y producir una inflexión en la que el crecimiento disminuye de forma simétrica hasta acercarse asintóticamente al límite de saturación. Es lo que se conoce como *Ley de crecimiento logístico* o segunda Ley de Price.

3.2. Autores

Esta sección se ha estructurado en tres apartados. En primer lugar, se ha realizado la distribución de los autores de las 2.147 publicaciones analizadas en función del número de artículos publicados. Esta clasificación nos permitirá determinar el grado de especialización de los investigadores sobre gobierno corporativo. A continuación, se han seleccionado los artículos más citados, sus autores y la evolución temporal del número de citas recibidas, a efectos de identificar cuáles son las publicaciones y autores de referencia en gobierno corporativo y cómo ha evolucionado en el tiempo la importancia de estos trabajos de referencia. Este apartado finaliza con la identificación de los autores más productivos.

3.2.1. Productividad de los autores

Si se analiza la tipología de autores por número de artículos producidos (tabla II) se puede constatar que de los 3.004 autores que han firmado los 2.147 artículos de la muestra, prácticamente el 80% son autores ocasionales, publican- do un solo artículo.

Dentro de los denominados grandes autores, con 10 o más documentos pu- blicados, encontramos a 7 autores que representan el 0,23% mientras que como autores medianos, entre 2 y 9 documentos, coexistirían 610 autores que repre- sentan casi el 20,31%.

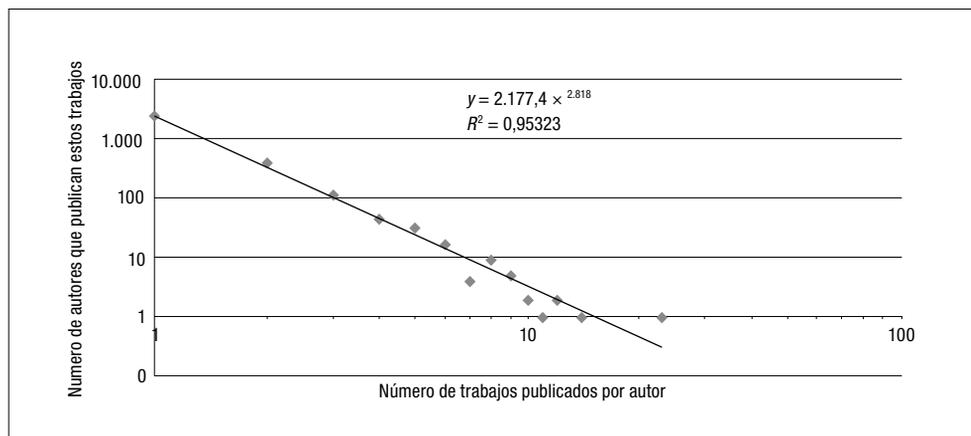
TABLA II
Productividad de los autores

Tipologías de autores	Nº artículos por autor	Nº autores	Porcentaje que representan sobre la muestra
Grandes autores	23	1	0,23
	14	1	
	12	2	
	11	1	
	10	2	
Autores medianos	9	5	20,31
	8	9	
	7	4	
	6	17	
	5	31	
	4	45	
	3	116	
2	383		
Autores ocasionales	1	2.387	79,46
Número total de autores		3.004	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WoS.

Al disponer en un gráfico el número de publicaciones por autor, se observa que la muestra sigue una distribución clásica de la *Ley cuadrática inversa de la productividad de los autores* de Lotka (figura 2). Ésta determina que partiendo del número de autores con un solo trabajo en un tema determinado es posible predecir el número de autores con n trabajos mediante el cociente entre el número de autores de una firma y n^2 (López, 1996).

FIGURA 2

Distribución de los autores según su productividad

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WoS.

3.2.2. Autores más relevantes

A efectos de identificar a los autores más relevantes, se ha utilizado el criterio habitual para determinar el impacto de una publicación como es el «número de citas». Se entiende que la citación de un documento refleja interés y conocimiento en la articulación de un nuevo concepto, a pesar de diversos factores que puedan influir (Bordons y Zulueta 1999). En la tabla III se presentan los artículos más citados, de tal forma que se puedan identificar los fundamentos sobre los que se está construyendo las líneas de investigación sobre gobierno corporativo. De dichos artículos se ha detallado el nombre de los autores, el año de publicación, el título, la revista y el número de veces que éste aparece citado de forma absoluta y en promedio anual en las referencias. Rafael La Porta, Florencio López-de-Silanes, Andrei Shleifer y Robert Vishny (1997) son los autores más citados en los trabajos de otros investigadores, contabilizando 2.065 citas repartidas entre sus cuatro artículos que aparecen en el ranking. Entre todos ellos destaca el trabajo seminal de La Porta y otros (1998) citado en 1.019 ocasiones desde su publicación. Siguiendo en orden de relevancia a La Porta y otros (1998, 1999) se encuentran los artículos de Yermack (1996) y Gompers y otros (2003). De los artículos más citados se puede deducir que los intereses de los investigadores se centran, en primer lugar, en ampliar las investigaciones seguidas por La Porta y otros (1998, 1999, 2000, 2002). Estos autores concentran sus esfuerzos en investigar los mecanismos, principalmente legales, que mejor protegen a los accionistas de las empresas y su relación con el tamaño de la compañía, la estructura de propiedad y la rentabilidad con un enfoque global [Durisin y Puzone, 2009]. Por otro lado, destacan también los artículos que relacionan el valor de la empresa con su gobierno corporativo y por tanto trabajos que miden si existe una recompensa por parte del mercado a

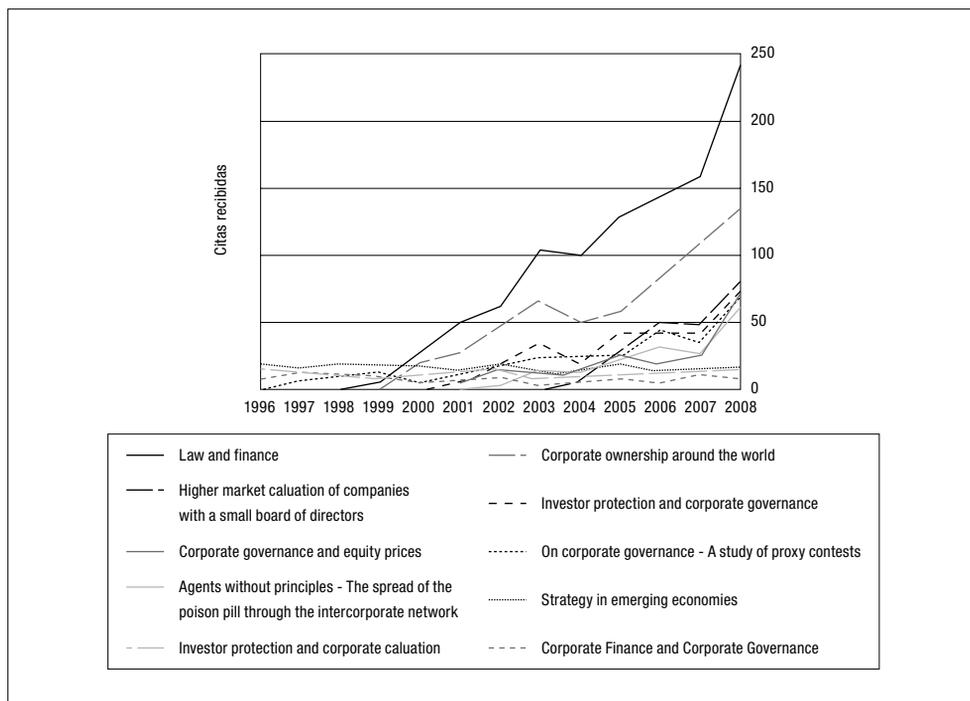
un buen gobierno corporativo, como es el caso de Gompers y otros (2003), trabajos que relacionan el tamaño del consejo de administración con el valor de la empresa [Yermarck, 1996] o la compensación de los ejecutivos [Davis, 1991].

A pesar de no encontrarse registrado en la tabla III por no tratarse de un artículo, merece la pena destacar el hecho de que el libro de Adolf A. Berle y Gardiner C. Means «*The Modern Corporation and Private Property*» aparecería en la sexta posición de la tabla de referencias más citadas ya que el análisis bibliográfico muestra que se ha hecho referencia al libro en un total de 206 ocasiones. Este libro es considerado el origen de las finanzas modernas y punto de partida para la investigación sobre finanzas corporativas y gobierno corporativo.

Respecto a la evolución en el número de citas en el período considerado (figura 3), el artículo de La Porta y otros (1998) sigue una tendencia creciente año tras año en el número de citas, por lo que las líneas de investigación abiertas por estos autores parecen ser las que despiertan un mayor interés por los investigadores. La misma tendencia siguen el resto de artículos, exceptuando los de Dodd y Warner (1983), Williamson (1988) y Davis (1991) que corresponden también a los artículos más antiguos.

FIGURA 3

Citas recibidas por año



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de ISI WoS.

TABLA III
Artículos más citados

Instituciones	Autores	Año	Título	Revista	Número de veces citado (ISI)	Promedio de citas anuales
<i>Tuck School, USA</i> <i>EDHEC Business School, Francia</i> <i>Harvard University, USA</i> <i>University of Chicago, USA</i>	La Porta, Rafael Lopez de Silanes, Florencio Shleifer, Andrei Vishny, Robert	1998	<i>Law and finance</i>	<i>Journal of Political Economy</i>	1.019	102
<i>Tuck School, USA</i> <i>EDHEC Business School, Francia</i> <i>Harvard University, USA</i> <i>University of Chicago, USA</i>	La Porta, Rafael Lopez de Silanes, Florencio Shleifer, Andrei Vishny, Robert	1999	<i>Corporate ownership around the world</i>	<i>Journal of Finance</i>	595	60
<i>Leonard N. Stern School of Business, USA</i>	Yermack, David	1996	<i>Higher market valuation of companies with a small board of directors</i>	<i>Journal of Financial Economics</i>	287	24
<i>Tuck School, USA</i> <i>EDHEC Business School, Francia</i> <i>Harvard University, USA</i> <i>University of Chicago, USA</i>	La Porta, Rafael Lopez de Silanes, Florencio Shleifer, Andrei Vishny, Robert	2000	<i>Investor protection and corporate governance</i>	<i>Journal of Financial Economics</i>	275	34
<i>Harvard University, USA</i> <i>Harvard University, USA</i> <i>University of Pennsylvania y NBER</i>	Gompers, Paul Ishii, Joy Metrick, Andrew	2003	<i>Corporate governance and equity prices</i>	<i>Quarterly Journal of Economics</i>	209	42
<i>Northwestern University, Chicago, USA</i>	Davis, Gerald F.	1991	<i>Agents without principles - The spread of the poison pill through the intercorporate network</i>	<i>Administrative Science Quarterly</i>	210	8

TABLA III (continuación)

Instituciones	Autores	Año	Título	Revista	Número de veces citado (ISI)	Promedio de citas anuales
University of Oklahoma, USA Texas A&M University, USA Chinese University, P.R. of China Univ. Nottingham, UK	Hoskisson, Robert E. Eden, L. Lau, C. M. Wright, Mike	2000	Strategy in emerging economies	Academy of Management Journal	185	16
Tuck School, USA EDHEC Business School, Francia Harvard University, USA University of Chicago, USA	La Porta, Rafael Lopez de Silanes, Florencio Shleifer, Andrei Vishny, Robert	2002	Investor protection and corporate valuation	Journal of Finance	176	23
University of California, USA	Williamson, Oliver E.	1988	Corporate Finance and Corporate Governance	Journal of Financial Economics	155	25
University of Rochester, USA	Dodd, P. y Warner, J. B.	1983	On corporate governance - A study of proxy contests	Journal of Financial Economics	101	12

3.2.3. Autores más productivos

Además de los autores más relevantes por número de citas, se ha realizado una búsqueda de los autores con mayor volumen de publicación en el período de análisis. El resultado se muestra en la tabla IV. Como puede observarse, entre los autores más citados únicamente Wright figura también entre los que cuentan con un mayor número de publicaciones. De la comparación de las tablas III y IV podemos concluir que no siempre el trabajo de los autores más productivos es el que obtiene más relevancia posteriormente.

TABLA IV
Autores con mayor número de publicaciones

Autor	Número de publicaciones	Institución
Wright, Mike	23	<i>University of Nottingham, UK.</i>
Filatotchev, Igor	14	<i>City University London, UK.</i>
Buck, Trevor	12	<i>University Loughborough, UK.</i>
Dalton, Dan R.	12	<i>Indiana University, USA.</i>
Thompson, Steve	11	<i>University of Nottingham, UK.</i>
Bebchuk, Lucian A.	10	<i>Harvard University, School of Law, USA.</i>
Gilson, Ronald J.	10	<i>Stanford Law School, USA.</i>
Bainbridge, Stephen M.	9	<i>University of California Los Angeles, School of Law, USA.</i>
Coffee, John C.	9	<i>Columbia University, School of Law, USA.</i>
Hoskisson, Robert E.	9	<i>Arizona State University, USA.</i>
Kang, Jung-Koo	9	<i>Nanyang Technol University, Singapore.</i>
Zajac, Edward J.	9	<i>Northwestern University, USA.</i>
Total	137	

3.3. Revistas

El análisis de las revistas científicas se ha desarrollado utilizando un triple enfoque: en qué revistas se han publicado los trabajos más relevantes y qué revistas aparecen como las más referenciadas por estos artículos, qué revistas aparecen como las más referenciadas en el conjunto de las publicaciones analizadas y finalmente qué revistas concentran un mayor porcentaje de los artículos publicados. La utilización de esta aproximación nos permitirá delimitar el rol que ocupa cada revista en la difusión de los resultados de la investigación sobre gobierno corporativo.

3.3.1. Análisis de las revistas donde se publican los artículos más relevantes

De los artículos más relevantes, dado que son los más citados, se han analizado las revistas elegidas por estos autores para publicar su trabajo. Tal y como se puede apreciar en la tabla III, el *Journal of Financial Economics* y el *Journal of Finance*, con 4 y 2 artículos publicados respectivamente, son las revistas que presentan una concentración más alta de publicación de artículos más citados con un 60% entre las dos. El resto de revistas registran un artículo cada una de ellas.

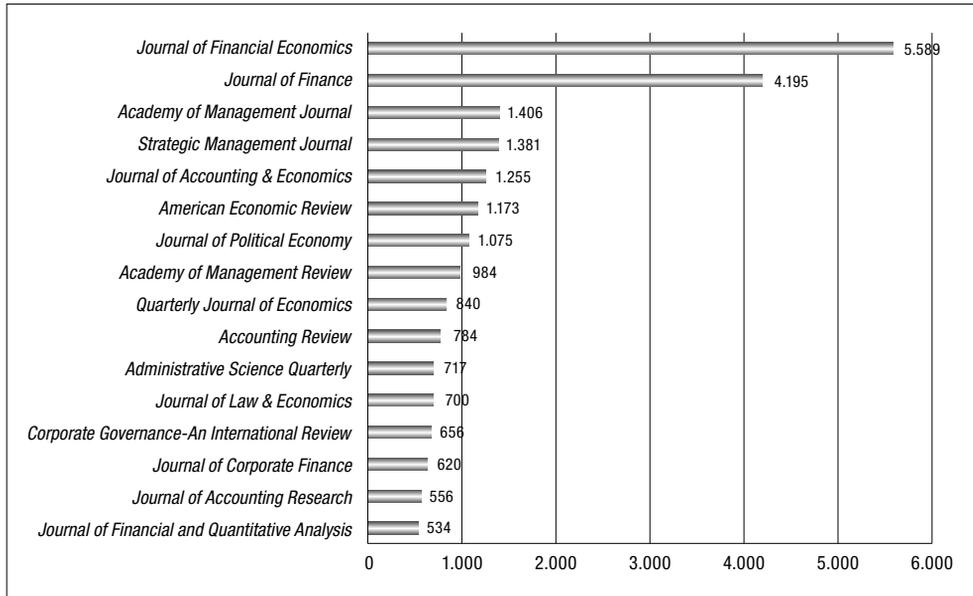
Por lo que respecta al número de citas que reciben las revistas donde se han publicado estos artículos el *Journal of Political Economy* (47,46%) es la revista que más se ha utilizado como referencia. Este hecho se explica en buena medida dado que el artículo de La Porta y otros (1998), el artículo más citado, fue publicado en dicha revista. A continuación se encuentra el *Journal of Financial Economics* (38,10%) con 4 artículos citados 818 veces y el *Journal of Finance* (35,91%) con 2 artículos citados 771 veces. A estas tres revistas le siguen ya a bastante distancia el *Administrative Science Quarterly* (9,78%), el *Quarterly Journal of Economics* (9,73%) y el *Academy of Management Journal* (8,62%) (estos porcentajes no pueden ser tomados en valor absoluto ya que al existir la posibilidad de que un artículo cite a su vez a varios la suma de los porcentajes de las revistas no es cien).

3.3.2. Revistas más citadas

Para determinar las revistas con una mayor influencia en esta disciplina se han analizado las revistas donde se han publicado los artículos referenciados en la bibliografía de 1.611 artículos, procesándose un total de 79.635 citas. La muestra inicial de 2.147 trabajos se ha visto reducida ya que la base de datos solo ofrece información bibliográfica extraíble de los artículos publicados a partir de 1996.

En la figura 4 se muestran las 16 revistas que han recibido más citas registrando en total 22.465, o lo que es lo mismo, el 28,20% del total de citas analizadas. Tal y como se puede comprobar, el *Journal of Financial Economics* es la revista de referencia para sustentar la base teórica que soporta la investigación sobre gobierno corporativo seguida del *Journal of Finance*. Investigaciones previas han determinado que estas revistas científicas son las más referenciadas en la investigación en finanzas [entre otros, Borockhovich y otros, 1994 y Chan y otros, 2000]. A pesar de que el gobierno corporativo no es una cuestión específicamente financiera, sino que abarca distintos campos como la economía, la administración de empresas o la ética, este resultado mostraría como de todos los enfoques posibles, los artículos en los que se fundamenta la investigación sobre gobierno corporativo tienen un predominante enfoque financiero. A continuación, si bien a gran distancia de las anteriores, se encuentran dos de las revistas más influyentes circunscritas al área de dirección de empresas como son el *Academy of Management Journal* y el *Strategic Management Journal*.

FIGURA 4
Revistas más citadas



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del ISI WoS.

3.3.3. Revistas donde más se publica

Las revistas científicas a las que más han recurrido los investigadores para publicar sus resultados se encuentran detalladas en la tabla V. Las quince revistas que aparecen en esta tabla recogen el 41,61% de los artículos publicados.

Entre las revistas que los autores han escogido en mayor porcentaje para publicar los resultados de sus investigaciones se encuentra en primer lugar *Corporate Governance: An International Review*, surgida en 1993, como la revista de referencia sobre gobierno corporativo. En segunda posición del ranking de revistas se encuentra el *Journal of Financial Economics*, seguido del *Journal of Business Ethics* y el *Journal of Corporate Finance*. Parece lógico que el mayor número de artículos (192 publicaciones) se encuentre recogido en una revista especializada como es *Corporate Governance: An International Review*, pero también resulta ilustrativo de que 393 publicaciones de las que se muestran en la tabla V se encuentran recogidas en revistas especializadas en finanzas. Este hecho da a entender una vez más que la investigación sobre gobierno corporativo se realiza predominantemente desde un enfoque financiero y en menor medida desde la ética (103 publicaciones) o el derecho (55 publicaciones) y, también, que las revistas de referencia en finanzas también lo son para publicar los resultados de la investigación en gobierno corporativo.

TABLA V
Revistas más utilizadas por los investigadores para publicar sus resultados

Revista	Número de artículos publicados	Porcentaje de artículos publicados	Porcentaje acumulado	Factor de impacto de la revista JCR 2008	Área de conocimiento
<i>Corporate Governance: An International Review</i>	192	8,94	8,94	1,094	Dirección de empresas
<i>Journal of Financial Economics</i>	110	5,12	14,06	3,542	Finanzas y Contabilidad
<i>Journal of Business Ethics</i>	103	4,80	18,86	1,023	Ética
<i>Journal of Corporate Finance</i>	76	3,54	22,40	1,700	Finanzas y Contabilidad
<i>Journal of Finance</i>	64	3,00	25,40	4,018	Finanzas y Contabilidad
<i>Strategic Management Journal</i>	61	2,98	28,38	3,344	Dirección de empresas
<i>Business Lawyer</i>	55	2,84	31,22	0,894	Derecho
<i>Journal of Banking & Finance</i>	49	2,28	33,50	0,997	Finanzas y Contabilidad
<i>Harvard Business Review</i>	27	1,26	34,76	1,793	Dirección de empresas
<i>Journal of Financial and Quantitative Analysis</i>	27	1,26	36,02	1,231	Finanzas y Contabilidad
<i>Journal of Management Studies</i>	27	1,26	37,28	2,558	Dirección de empresas
<i>Academy of Management Journal</i>	26	1,21	38,49	6,079	Dirección de empresas
<i>Journal of Accounting & Economics</i>	23	1,07	39,56	2,851	Finanzas y Contabilidad
<i>Journal of Accounting Research</i>	23	1,07	40,63	2,350	Finanzas y Contabilidad
<i>Journal of Business Finance & Accounting</i>	21	0,98	41,61	0,737	Finanzas y Contabilidad
Total	884	41,61			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WoS.

Se ha extendido este análisis mediante la aplicación de la *Ley de Bradford* o *Ley de la dispersión de la literatura científica* según la cual si se disponen las revistas científicas de acuerdo con la producción decreciente de artículos sobre un tema, pueden dividirse en un núcleo de publicaciones más especialmente dedicadas al tema y en varias zonas que contienen cada una de ellas el mismo número de artículos en progresión geométrica del tipo $1:n:n^2...$ (López, 1996). En nuestro caso, el número total de revistas entre las que se distribuyen los 2.147 artículos es de 321 y siguiendo el modelo de Bradford, éstas se han ordenado de forma decreciente en función de los artículos publicados. Se ha escogido *Corporate Governance: An International Review* como núcleo dada la especificidad de la revista y el destacado número de artículos publicados. Esta elección ha determinado la magnitud aproximada de cada una de las zonas (alrededor de 200 publicaciones) lo que a su vez ha determinado 9 zonas de distribución de artículos. Los resultados obtenidos se pueden consultar en la tabla VI. Para ilustrar la dispersión de las revistas, utilizando como ejemplo el caso más extremo, tendríamos que vaciar el contenido de 156 revistas (las pertenecientes a la zona 9) para tener acceso a un número parecido de artículo que si utilizáramos como única fuente de información *Corporate Governance: An International Review* (núcleo).

TABLA VI
Productividad de las revistas

	Número de revistas	Número de artículos	Porcentaje de revistas por zona	Porcentaje acumulado de revistas	Porcentaje de artículos por zona	Porcentaje acumulado de artículos
Núcleo	1	192	0,31	0,31	8,94	8,94
Zona 1	2	213	0,62	0,93	9,92	18,86
Zona 2	3	201	0,93	1,87	9,36	28,23
Zona 3	6	211	1,87	3,74	9,83	38,05
Zona 4	13	240	4,05	7,79	11,18	49,23
Zona 5	15	204	4,67	12,46	9,50	58,73
Zona 6	28	251	8,72	21,18	11,69	70,42
Zona 7	37	223	11,53	32,71	10,39	80,81
Zona 8	60	203	18,69	51,40	9,46	90,27
Zona 9	156	209	48,60	100,00	9,73	100,00

3.4. Palabras clave

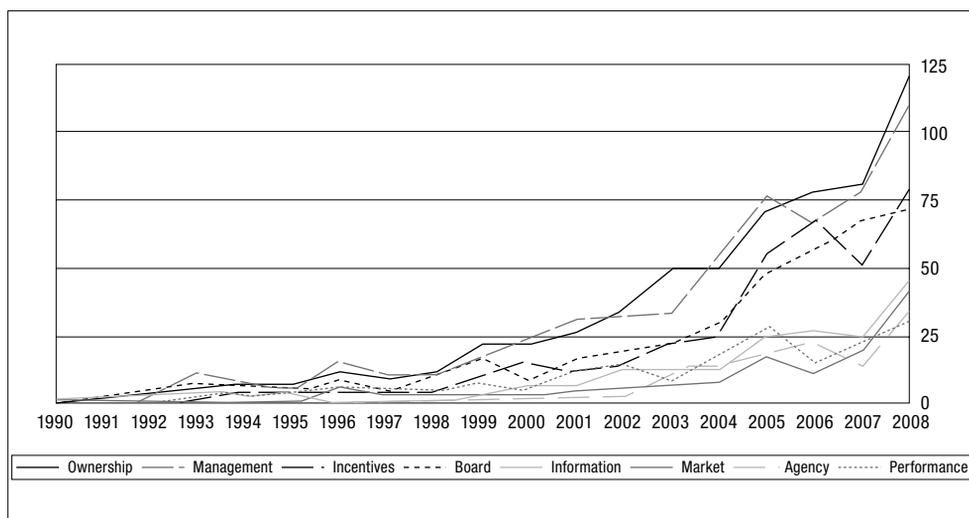
Se ha realizado un análisis de las palabras clave contenidas en los artículos que forman la muestra de estudio con la finalidad de conocer qué aspectos, dentro del ámbito del gobierno corporativo, han concitado mayor atención por

parte de los investigadores. Para ello se han extraído las 5.712 palabras clave que constaban en los artículos publicados desde 1990, año a partir del cual ISI WoS dispone de dicha información. Estas palabras clave fueron agrupadas por repeticiones y se analizaron las 50 primeras palabras clave con más repeticiones en los artículos que, a su vez, representan el 46% de todas las palabras clave extraídas. De esta lista de 50 palabras clave se eliminó el término genérico *corporate governance*. A continuación se volvieron a agrupar las palabras clave, esta vez agrupando palabras clave con el mismo sentido, y se eliminaron aquellas que tenían un sentido estrictamente económico perteneciente sólo de forma muy indirecta a conceptos de gobierno corporativo (p. ej. *growth*) o demasiado genéricas como para poder ser analizadas (p. ej. *information* o *risk*).

El resultado del estudio de las palabras clave se muestra en la figura 5 donde se encuentran representadas las 8 palabras clave más utilizadas y su evolución temporal. Los temas más analizados en los artículos están asociados a las palabras *performance* y *ownership* alternándose ambas entre la primera y la segunda posición de las palabras clave más utilizadas. Se puede considerar, en consecuencia, que estas dos palabras son las que resumen el principal interés de los investigadores en gobierno corporativo que, además, tienen una estrecha concordancia con los artículos más citados, ya que corresponden a las líneas de investigación que utilizarían como base los artículos de La Porta y otros (centrados en la estructura de propiedad que mejor protege a los accionistas, entre otros) y los artículos que aproximan el valor de las compañías con su desarrollo en gobierno

FIGURA 5

Evolución temporal de las palabras clave



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de ISI WoS.

corporativo. A estas dos palabras clave más utilizadas le siguen las palabras «dirección» e «incentivos». Estas últimas podrían resumir toda aquella investigación que tenga en cuenta la dirección de la empresa por un lado y la política de incentivos de las compañías, por otro. La última ha sido de interés en todo el período estudiado pero toma especial fuerza en el año 2008, hecho que puede tener mucho que ver con los escándalos financieros y el cobro de *bonus* por parte de directivos durante la actual crisis financiera. Las palabras «mercado», «agencia», «información» y «consejo de administración» quedan relegadas a un segundo plano de interés científico.

4. Conclusiones

El gobierno corporativo constituye, desde finales de los años 90, un tema objeto de creciente interés. Este trabajo ha analizado 2.147 contribuciones científicas sobre gobierno corporativo y 79.635 referencias bibliográficas, publicadas en revistas indexadas en ISI WoS. Ningún trabajo, hasta la fecha, había contemplado un universo de análisis semejante.

El análisis realizado ha puesto de manifiesto que la investigación sobre gobierno corporativo, si bien los primeros antecedentes los encontramos en los años treinta, despegó de forma importante a partir de la segunda mitad de los años noventa. Desde entonces, las publicaciones aumentan exponencialmente, siguiendo la *ley de crecimiento exponencial* de Price, siendo el último año del período analizado el que concentra el mayor número de contribuciones. Este resultado muestra que, en este caso, el interés académico va de la mano de la importancia del tema a nivel general e institucional, puesto que ha sido durante ese período cuando se ha promulgado la mayoría de códigos de buen gobierno empresarial. Si la proliferación de escándalos empresariales, en muchos casos ligados a la denominada crisis de las «punto com» de finales de los años noventa, significó un gran impulso a la investigación sobre gobierno corporativo, los escándalos empresariales que ha puesto de manifiesto la actual crisis financiera, y que en numerosas situaciones se ha traducido en accionistas arruinados y altos directivos enriquecidos, suponemos debería tener un impacto similar.

La investigación sobre gobierno corporativo se ajusta a la ley de Lotka, puesto que más de la mitad de los autores de las publicaciones analizadas tiene entre una y dos publicaciones y muy pocos tienen muchas publicaciones. Por otro lado, hemos observado también que los autores más citados no coinciden con los más productivos.

Respecto a las publicaciones más relevantes sobre gobierno corporativo, destaca que más de la mitad de estos trabajos se hayan publicado en las dos revistas de referencia del ámbito de finanzas como son el *Journal of Finance* y el *Journal of Financial Economics*, hecho que nos permite concluir que los fundamentos de la investigación sobre gobierno corporativo proceden, en buena medida, de la economía financiera o, al menos, la aproximación desde la

que se investiga el fenómeno tiene una fuerte componente financiera. Este punto es importante puesto que el gobierno corporativo no es una cuestión específicamente financiera. En el total de contribuciones analizadas, destaca también la componente financiera de la investigación, puesto que más de la mitad de los trabajos se han publicado en revistas pertenecientes a este área de conocimiento.

Por último, el análisis de las palabras clave utilizadas por los autores muestra la importancia de la relación entre el gobierno corporativo y el valor de la empresa, así como las relaciones que se pueden establecer entre la estructura de propiedad de la empresa y la implementación de sistemas de incentivos apropiados que permita mejorar el gobierno corporativo.

Una extensión interesante de este trabajo será comprobar cómo afecta a la investigación en gobierno corporativo y a las conclusiones aquí presentadas, la crisis financiera internacional, oficialmente iniciada en septiembre de 2009 con la quiebra de Lehman Brothers.

5. Bibliografía

- Ahrens, T.; Filatotchev, I., y Thomsen, S. (2009). The research frontier in corporate governance. *Journal of Management and Governance*, accessible en: <http://www.springerlink.com/content/13853457?sortorder=asc&v=expanded&o=310>.
- Becht, M.; Bolton, P., y Röel, A. (2003). Corporate governance and control. En: G. M. Constantinides; M. Harris, y R. M. Stulz (eds.) *The Handbook of the Economics of Finance*. Elsevier B.V.
- Berle, A., y Means, G. (1932). *The modern corporation and private property*. Nueva York; Macmillan.
- Bordons, M.; y Gómez-Caridad, I. (1997). La actividad científica española a través de indicadores bibliométricos en el período 1990-1993. *Revista General de Información y Documentación*, vol. 7 (2), 69-86.
- Bordons, M.; Gómez, I.; Fernández, M. T.; Zulueta, M. A., y Méndez, Y. A. (1996). Local, domestic and international scientific collaboration in biomedical research. *Scientometrics*, vol. 52, 365-377.
- Bordons, M., y Zulueta, M. A. (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Cardiología*, vol. 39, 857-880.
- Borokhovich, K. A.; Bricker, R. J., y Simkins, B. J. (1994). Journal communication and influence in financial research. *Journal of Finance*, vol. 49 (2), 713-725.
- Claessens, S., y Fan, J. P. H. (2002). Corporate Governance in Asia: a survey. *International Review of Finance*, vol. 3 (2), 71-103.
- Chan, Kam C.; Fok, Robert C. W. Pan, y Ming-Shiun (2000). Citation-based finance journal ranking: an update. *Journal of Financial Practice and Education*, vol. 10 (1), 132-141.
- Correa, M.; García, J., y Úbeda, R. (2009). Análisis de la producción científica en Economía Financiera: 1995-2006. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 32 (2), 83-104.

- Davis, G. (1991). Agents without principles? The spread of the poison pill through the intercorporate network. *Administrative Science Quarterly*, vol. 36 (4), 583-613.
- Dodd, P., y Warner, J. B. (1983). On corporate governance: a study of proxy contests. *Journal of Financial Economics*, vol. 11 (1-4), 401-438.
- Durisin, B., y Puzone, F. (2009). Maturation of Corporate Governance research: 1993-2007: An Assessment. *Corporate Governance: An International Review*, vol. 17 (3), 266-291.
- Estes, R. M. (1977). Emerging solution to Corporate Governance. *Harvard Business Review*, vol. 55(6), 20.
- Estrin, S., y Wright, M. (1999). Corporate Governance in the Former Soviet Union: An overview. *Journal of Comparative Economics*, vol. 27 (3), 398-421.
- Farinha, G. (2003). Corporate Governance: a survey of the literature. *Universidade do Porto Economia Discussion Paper no. 2003-06*. Faculdade de Economia do Porto, University of Porto.
- Filatotchev, I., y Boyd, B. (2009). Taking stock of corporate governance research while looking to the future. *Corporate Governance: An International Review*, vol. 17 (3), 257-265.
- Gompers, P.; Ishii, J., y Metrick, A. (2003). Corporate governance and equity prices. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118 (1), 107-55.
- Hart, O. (1995). Corporate Governance, some theory and applications. *The Economic Journal*, vol. 105, 687-689.
- Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2009). *La actividad científica del CSIC a través del Web of Science Estudio bibliométrico del período 2000-2007*. Madrid; CSIC.
- Jensen, M. (1993). The modern industrial revolution, exit and failure of internal control systems. *Journal of Finance*, vol. 48, 831-880.
- Jensen, M. C., y Meckling, W. H. (1976). Theory of firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, vol. 3, 305-360.
- Jiménez, E., y Moya, F. (2003). The evolution of research activity in Spain: The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI). *Research Policy*, vol. 32, 123-142.
- La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F., y Shleifer, A. (1999). Corporate ownership around the world. *Journal of Finance*, vol. 54 (2), 471-517.
- La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A., y Vischny, R. (1997). Legal determinants of external finance. *Journal of Finance*, vol. 52, 1131-1150.
- La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A., y Vischny, R. (1998). Law and Finance. *Journal of Political Economy*, vol. 106, 1113-1155.
- La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A., y Vischny, R. (2000). Investor protection and Corporate Governance. *Journal of Financial Economics*, vol. 58 (1-2), 3-27.
- La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A., y Vischny, R. (2002). Investor protection and corporate valuation. *The Journal of Finance*, vol. 57 (3), 1147-1170.
- Lindsay, R. M.; Lindsay, L. M., y Irvine, V. B. (1996). Instilling ethical behavior in organizations: A survey of Canadian companies. *Journal of Business Ethics*, vol. 15, 393-407.

- López, F. J., y Pereira, M. L. (2006). Análisis internacional de los códigos de buen gobierno. *Universia Business Review*, vol. 11, 10-21.
- López, P. (1996). *Introducción a la Bibliometría*. Valencia: Promolibro.
- Martin, B. R., y Irvine, J. (1983). Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. *Research Policy*, vol. 12, 61-90.
- Miller, M. (1997). Is American Corporate Governance fatally flawed? En: Stern, J. M., D. Chew (eds.) (2003). *The Revolution in Corporate Finance*. Oxford: Blackwell Publishing Oxford.
- Moya, F.; Chichilla, Z.; Corera, E.; Gómez-Crisóstomo, M. R.; Gómez-Molina, A.; Muñoz F. J., y Vargas, B. (2005). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española*. Madrid: Fecyt.
- Porter, M. (1997). Capital choices: changing the way America invests in industry. En: Chew, D. H. (eds.). *Studies in International Corporate Finance and Governance Systems-A comparison of the US, Japan and Europe*. Nueva York: Oxford University Press.
- Prigge, S. (1998). *A survey of German Corporate Governance*. Oxford; Clarendon Press.
- Reyes, M. J.; Guerrero, V. P., y Moya, F. (2006). Proyección internacional de la investigación en Extremadura. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 24 (4), 525-550.
- Shleifer, A., y Vishny, R. W. (1997). A survey of corporate governance. *Journal of Finance*, vol. 52, 737-783.
- Walsh, P. P., y Whelan, C. (2001). Firm performance and the political economy of corporate governance: survey evidence for Bulgaria, Hungary, Slovakia and Slovenia. *Economic Systems*, vol. 25(2), 85-112.
- Williamson, O. E. (1988). Corporate Finance and Corporate Governance. *The Journal of Finance*, vol. 43 (3), 567-591.
- Yermack, D. (1996). Higher market valuation of companies with a small board of directors. *Journal of Financial Economics*, vol. 40 (2), 185- 211.
- Zingales, L. (1998). Corporate Governance. En: Newman, P. (eds.). *The new Palgrave Dictionary of Economics and the Law*. Londres: Macmillan.

NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

Nueva etapa de la base de datos Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España

M.^a Luz López Terrada*, Julia Osca-Lluch*, Francisco Martí*,
Jesús Morales*

Resumen: Se describen las características y cambios experimentados en la base de datos Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España, producida por el Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero (UV-CSIC), que tiene como objetivo principal recoger la totalidad de la producción científica de historia de la ciencia y de la técnica publicada en España, así como la realizada por autores españoles, publicada tanto a nivel nacional como internacional.

Palabras clave: bases de datos, Historia de la Ciencia, Historia de la Técnica, España.

New stage of the Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España database.

Abstract: *A description of the characteristics of and the changes experienced by the database, Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España produced by the Institute of the History of Medicine and Science López Piñero (UV-CSIC), with the aim of collecting the entire scholarly production concerning the history of science and technology published in Spain, as well as that carried out by Spanish authors, whether published nationally or internationally.*

Keywords: *databases, History of Science, History of Technology, Spain.*

1. Introducción

La historia de la ciencia en España ha experimentado en los últimos años un importante crecimiento, tanto por su institucionalización, como por el cada vez mayor número de publicaciones especializadas. Además la producción científica de esta disciplina ha sido revisada en trabajos especializados en función de las

* Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero (UV-CSIC) Valencia. Correo-e: M.Julia.Osca@uv.es.

Recibido: 01-05-2010; 2.^a versión: 27-05-2010; aceptado: 01-06-2010.

publicaciones en revistas nacionales e internacionales, tesis doctorales, monografías y capítulos de libros, actas de congresos etc.

Hay que tener en cuenta que la historia de la ciencia es, ante todo, interdisciplinar. Por ello, además de las publicaciones de los profesionales, hay una importante y numerosa producción de autores procedentes de otras disciplinas, como la historia, las disciplinas estrictamente científicas y técnicas o la medicina. Ello supone que trabajos de o sobre historia de la ciencia aparezcan en diferentes formatos, en revistas especializadas de diferentes áreas de conocimiento y tengan una importante presencia tanto en publicaciones internacionales como locales.

Por éste carácter interdisciplinario y multidisciplinar, conocer la producción científica de esta disciplina no es tarea sencilla y por esta razón, en el año 1988 se creó la *Bibliografía histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España* en el Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, Valencia (CSIC-Universidad de Valencia), cuya edición impresa anual se ha venido publicando hasta el año 1999 en la revista *Asclepio* (López Terrada y otros, 1989; Salavert y otros, 1999), y posteriormente en la revista *Cronos*, que publicaba el citado Instituto (López Terrada y otros, 2004).

La finalidad de este repertorio es reunir el mayor número posible de trabajos de historia de la ciencia y de la técnica publicados en España y/o por autores españoles en el resto del mundo, a través de un vaciado sistemático de diferentes fuentes de información, como bases de datos nacionales (Dialnet, ICYT, IME, ISBN, ISOC Psicodoc, TDX, Teseo, etc.) e internacionales (AHCI, Historial Abstract, Pubmed, SCI, Scopus, SSCI, etc.), catálogos de libros y revistas (catálogo biblioteca nacional, bibliotecas CSIC, rebiun, etc.) y repositorios institucionales, como el Digital.CSIC . Su objetivo es facilitar el acceso a la información que se genera en España sobre historia de la ciencia y de la técnica, puesto que gran parte de este tipo de investigaciones son de ámbito local o regional y, por tanto, no siempre están bien recogidas en las bases de datos bibliográficas nacionales o internacionales.

A partir del año 1998, se creó la versión online del repertorio, que dio lugar a la base de datos *Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España*, siguiendo una trayectoria similar a la que ha sucedido con la mayor parte de las bases de datos documentales surgidas en las décadas de 1970 y 1980, que se originaron a partir de repertorios bibliográficos impresos (Abejón-Peña y otros, 2009). A ello contribuyó decisivamente la aparición de nuevas tecnologías de información y comunicación, así como el desarrollo de la informática, que ha facilitado la difusión y consulta de diferentes catálogos y bases de datos a través de Internet.

La base de datos *Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España* durante varios años ha podido ser consultada gracias al apoyo informático del Instituto de Historia (CSIC) que, con la colaboración de Francisco Fernández Izquierdo, ha facilitado su acceso a través del servidor de este instituto.

Sin embargo, a lo largo de sus veinte años de publicación ininterrumpida como repertorio y una década como base de datos, observamos que era nece-

sario mejorar y ampliar el contenido de la información recogida, incluyendo nuevos campos de contenido, ampliando su cobertura y facilitando el acceso a su información. Por este motivo, hemos iniciado una nueva etapa en la base de datos, gracias a que ha sido financiada a través de una acción estratégica del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Actualmente, la base de datos *Bibliografía Histórica sobre la Ciencia y la Técnica en España*, esta ubicada en el servidor del Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero, centro mixto de la Universitat de València y el CSIC, y se puede acceder a la misma a través de la página web del Instituto en la siguiente dirección <http://www.ihmc.uv-csic.es/> (ver figura 1).

FIGURA 1

Página principal del IHMC López Piñero



El nuevo diseño de la base de datos presenta mejoras importantes, entre las que hay que destacar, una mayor cobertura, no solamente en cuanto a la tipología documental (monografías y capítulos de libros, artículos de revistas, actas de congresos, tesis doctorales, etc.) sino también en un mayor número de campos que componen cada registro bibliográfico, las diferentes opciones de búsqueda y las nuevas posibilidades de exportación de datos.

Los nuevos campos que se ofrecen en la base de datos son: idioma de publicación, tipo de documento, tipo de soporte documental, resumen y el ISSN o ISBN de la obra. También se ofrece información sobre todos los autores que colaboran en la realización de un trabajo, mientras que en la versión anterior de la base de datos solo se ofrecía información sobre un máximo de tres autores.

Se ofrecen tres opciones de búsqueda: simple, por campos y por índices, de modo semejante al formato utilizado actualmente por otras bases de datos bibliográficas, producidas por otros centros del CSIC.

La búsqueda simple se realiza indistintamente en los campos autor, título, títulos de las revistas, títulos de obras colectivas, resumen y descriptores.

La búsqueda por campos permite combinar diversos criterios. Se pueden seleccionar y combinar los siguientes campos: autores, títulos, revistas, descriptores, editorial, idioma, ISBN, ISSN y cronología. También permite restringir las búsquedas por año de publicación o tipo de documento.

La búsqueda por índices hace posible la visualización en forma de listado alfabético del contenido de algunos de los campos que componen el registro (autores, títulos, descriptores, revistas, obras colectivas, año de publicación y cronología). Este tipo de búsqueda resulta muy útil para la elaboración de perfiles de búsqueda, dado que la base de datos carece de un lenguaje controlado.

También se pueden realizar nuevas búsquedas a partir de la visualización de un registro, a través del hipertexto que funciona en los campos autores, descriptores y revistas y cronología.

FIGURA 2

Página inicial de la bibliografía



Los resultados de las búsquedas bibliográficas puede ser descargados, a través de la pantalla creada para tal efecto (ver figura 3). El programa permite seleccio-

nar diferentes formatos de descarga de datos, así como la posibilidad de seleccionar los diferentes campos, y realizar una salida de datos «a medida» e intereses del usuario. También se permite la exportación de los registros en diversos formatos (txt, pdf, excel y word), con el fin de que el usuario pueda seleccionar el más adecuado para sus necesidades.

FIGURA 3

Pantalla para descargar registros de la base de datos

Bibliografía Histórica de la Ciencia y la Técnica en España

Elige el modelo del documento a descargar:

Tienes 0 documento(s) para descargar

Documentos

<input checked="" type="checkbox"/> Autores	<input checked="" type="checkbox"/> Idioma	<input checked="" type="checkbox"/> Resumen	<input checked="" type="checkbox"/> Descriptores
<input checked="" type="checkbox"/> Cronología	<input checked="" type="checkbox"/> Tipo documento	<input checked="" type="checkbox"/> Año	<input checked="" type="checkbox"/> Soporte
<input checked="" type="checkbox"/> Rango págs.	<input checked="" type="checkbox"/> ISBN	<input checked="" type="checkbox"/> Editorial	<input checked="" type="checkbox"/> Volumen
<input checked="" type="checkbox"/> Páginas	<input checked="" type="checkbox"/> Edición	<input checked="" type="checkbox"/> Lugar	<input checked="" type="checkbox"/> Descripción
<input checked="" type="checkbox"/> Fecha	<input checked="" type="checkbox"/> Núm. Registro		

Revistas

<input checked="" type="checkbox"/> Título revista	<input checked="" type="checkbox"/> ISSN	<input checked="" type="checkbox"/> Volumen	<input checked="" type="checkbox"/> Número
<input checked="" type="checkbox"/> Fecha	<input checked="" type="checkbox"/> Editorial		

Obras Colectivas

<input checked="" type="checkbox"/> Título obra	<input checked="" type="checkbox"/> ISBN	<input checked="" type="checkbox"/> Volumen	<input checked="" type="checkbox"/> Páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Editorial	<input checked="" type="checkbox"/> Lugar	<input checked="" type="checkbox"/> Edición	

2. Bibliografía

Abejón-Peña, T.; Maldonado-Martínez, A.; Rodríguez-Yunta, L., y Rubio-Liniers, M. C. (2009). La base de datos ISOC como sistema de información y fuente para el análisis de las ciencias humanas y sociales en España. *El profesional de la información*, 18 (5): 521-528.

López Terrada, M. L.; Pardo Tomás, J., y Salavert, V. (1989). Bibliografía histórica sobre la ciencia y la técnica en España. *Asclepio*, 41 (2): 177-224.

Salavert , V.; López Terrada, M. L.; Aguirre, C. P.; Alcañiz, A.; Bagueña , M. J.; Bertomeu, J. R.; Catalá, J. L.; Lanuza, T.; Osa Lluch, J., y Sendra Mocholi, C. (1999). Bibliografía histórica sobre la ciencia y la tecnología en España 1998. *Asclepio* 2: 221-289.

López Terrada, M. L.; Salavert, V.; Aleixandre, R.; Aguirre, C.; Bagueña, M. J.; Catalá, J.; Fresquet, J. L.; Lanuza, T.; Pelayo, F., y Navarro, A. (2004). Bibliografía histórica sobre la ciencia y la técnica en España 2003. *Cronos*, 7(2): 375-502.

La biblioteca virtual especializada de los derivados de la caña de azúcar: consideraciones, experiencias y perspectivas

Maby Hernández Curbelo*, Rafael Hurtado Vargas*

Resumen: En este trabajo se describen los resultados del proyecto de diseño e implementación de la biblioteca virtual especializada sobre los derivados de la caña de azúcar. Se abordan consideraciones, arquitectura de trabajo en ambiente de Internet y características básicas del software para la administración de su colección digital. Esta biblioteca es soporte para la investigación sobre los derivados de la caña de azúcar y constituye el paso inicial hacia la creación de un centro virtual especializado de información y conocimiento para el sector azucarero.

Palabras clave: bibliotecas virtuales, administración de bibliotecas, software, ciencias de la información.

A specialized virtual library for sugarcane by-products: considerations, experiences and perspectives

Abstract: *In this paper, the results of a project for the design and implementation of a specialized virtual library for sugar cane by-products are presented, including initial considerations, an architecture for working in a web environment, and the basic characteristics of software for managing a digital collection. This library supports research into sugar cane by-products and also represents an initial step toward the creation of a specialized virtual centre of information and knowledge for the sugar industry.*

Keywords: *virtual libraries, virtual library management, software, information sciences.*

1. Introducción

En el marco de las condiciones actuales de desarrollo se hace necesario, para la realización de las investigaciones científicas, la producción industrial y la capacitación, el uso eficiente de la información disponible en las temáticas de interés. Esto implica el conocimiento de la bibliografía disponible en cada área de trabajo y el acceso a esa documentación a texto completo. Para lograrlo, deben desarrollarse tecnologías que lleven los servicios de información al puesto de

* Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA). La Habana, Cuba. Correo-e: maby.hernandez@icidca.edu.cu; rafael.hurtado@icidca.edu.cu.
Recibido: 01-06-20; 2.^a versión: 22-07-2010; aceptado:13-09-2010.

trabajo, lo cual es posible debido al desarrollo alcanzado por las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC).

La sociedad moderna se enfrenta a la necesidad de crear nuevas formas de organización de los recursos de información en formato electrónico, capaces de satisfacer a un usuario cada vez más exigente. Con Internet la generación y disponibilidad de una colosal cantidad de información se convirtió en gran reto para los profesionales de la información, que deben encontrar la forma más adecuada de organizar y suministrar al usuario la información que precisa, de manera rápida y sencilla.

Las bibliotecas virtuales representan un esfuerzo para reunir lógicamente grupos de recursos de información afín, presentes en un espacio electrónico ilimitado. Este campo cada vez toma mayor importancia dentro de las áreas de la información, representando una interesante combinación entre aplicaciones, sistemas y teorías tradicionales del manejo de información ordenada y estructurada.

Durante los últimos años, el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) ha trabajado en la modernización de su red local y en la aplicación de la tecnología de INTRANET. Este servicio ha permitido colocar al alcance de investigadores y dirigentes del centro la información local necesaria para apoyar las actividades de investigación y dirección.

El trabajo originó el desarrollo de la Biblioteca Virtual de los Derivados de la Caña de Azúcar (BVDCA), que brinda una colección digital de materiales especializados a través de la Intranet del instituto, en su primera etapa. Su finalidad es difundir conocimientos y experiencias para el trabajo de técnicos, investigadores, estudiantes y profesionales del sector, en apoyo a la investigación, producción y dirección. Además, ofrece otros servicios típicos encontrados en la mayoría de las bibliotecas virtuales existentes. Actualmente se trabaja en la integración con otras bibliotecas afines, lo cual contribuirá a la creación de un centro virtual de información y conocimiento, con cobertura nacional e internacional, para el desarrollo de todas las actividades del sector.

2. Construcción de la biblioteca virtual

Entre los elementos a considerar para la construcción de una biblioteca virtual destacan la digitalización, los estándares de metadatos, los contenidos y sus tipos, las interfaces de búsqueda y los servicios que se prestan a los usuarios de la misma (Solorio, 2006). Un aspecto de suma importancia en la construcción de una biblioteca virtual será la planificación de la misma, la cual debe considerar estos aspectos:

- Objetivos de la colección digital.
- Características y necesidades de información de los usuarios.
- Tipos de documentos que va a contener.
- Índices para las búsquedas.

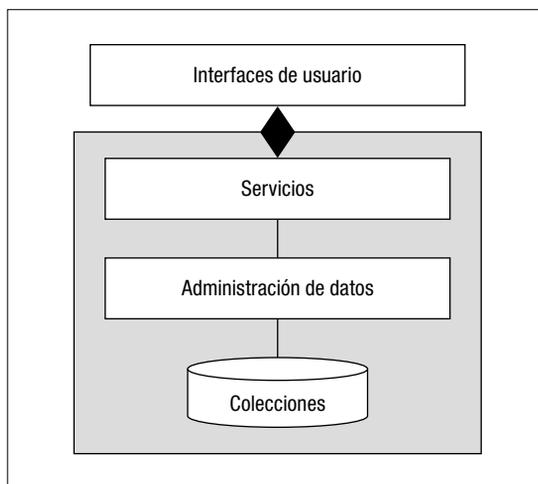
- Clasificadores para la organización de los documentos.
- Formatos de presentación de los resultados de las búsquedas.
- La selección de las mejores técnicas, formatos, software y hardware que se utilizarán en la digitalización de los diversos tipos de información.
- La difusión de la información a través de la red, así como los derechos de autor.
- La gestión de la biblioteca y las funciones de los profesionales encargados de la misma para garantizar que cumpla los objetivos previstos (Faba y Muño, 2004).

Parte esencial de la biblioteca virtual son los objetos digitales, que pueden ser de diversos tipos, formatos, con derechos de autor o de acceso libre. En cada caso es necesario considerar las restricciones de acceso según el tipo de usuario que lo esté intentando y las políticas establecidas a tal efecto a partir de la clasificación de estos objetos digitales.

3. Arquitectura de la biblioteca virtual

La figura 1 muestra la arquitectura de referencia para la biblioteca virtual (Sánchez, 2004):

FIGURA 1
Arquitectura de referencia



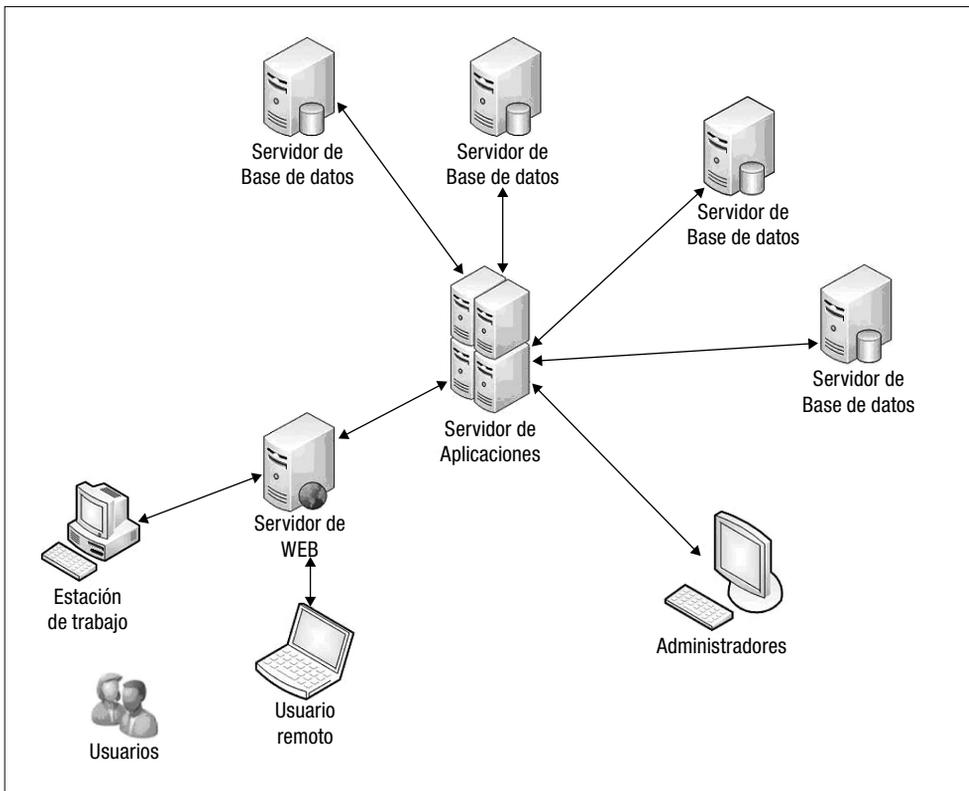
Esta arquitectura general sirve de marco a los desarrollos y consta de cuatro capas o niveles conceptuales. En el nivel conceptual más bajo se encuentra las colecciones, almacenadas en diferentes formatos y dispositivos físicos. Sobre las

colecciones es necesario contar con un nivel de administración de datos, en el que se incluyen componentes como manejadores de bases de datos relacionales y diversos mecanismos de recuperación de información. La siguiente capa, el nivel de servicios, facilita el manejo de las funciones que ofrece la biblioteca. Finalmente, en el nivel conceptual más alto se ubican las interfaces y ambientes que permiten a los usuarios utilizar y enriquecer las colecciones, así como interactuar con otros usuarios.

Una vista más detallada de la arquitectura para la biblioteca virtual de los derivados puede verse en la figura 2 donde se muestra su diagrama de despliegue.

FIGURA 2

Arquitectura de la biblioteca virtual de los derivados



4. Software para administración de la biblioteca virtual

Para seleccionar o implementar un software integrado para administrar la biblioteca hay que tener en cuenta cuatro ámbitos: funcional, tecnológico, económico y técnico (Araya y Pérez, 2006) y la participación del bibliotecario es im-

portante para esta selección de forma conjunta con el personal asociado a las tecnologías de la información (Vasconcelos, 2004). A partir de este análisis es que se determina si un paquete de software cumple los requerimientos o cuales son los módulos que deben implementarse. Existe software propietario comercial que puede adaptarse a necesidades específicas, software libre o de código abierto (Sanjo, 2007; Rodríguez y Peña, 2004; Porcel y Rodríguez, 2005) y hechos a la medida.

El sistema BIBLIO (versión 5.0) es un software propietario implantado en nuestra biblioteca (Hurtado y otros, 1996; Hurtado y otros, 2001). Ha ganado en funcionalidad e incorporado nuevos módulos a lo largo de su ciclo evolutivo, destacando: selección y adquisición, procesamiento de fondos documentales (digitales y no digitales) según la catalogación utilizada en base a las normas cubanas, préstamos, estadísticas y búsquedas. Permite crear diferentes bases de datos en distintas entidades, cuyos contenidos podrán agruparse de acuerdo con sus propiedades y características comunes, las cuales se pondrán en un servidor para su acceso en línea.

Biblio 5.0 cuenta con un módulo de acceso público en línea para usuarios remotos, estadísticas asociadas a estos accesos desde el Web (Babini y otros, 2007) y un módulo de diseminación selectiva de información.

5. El Web como interfaz de la biblioteca virtual

La BVDCA es un sitio Web que se crea como puerta de entrada para permitir a los usuarios el acceso remoto a las colecciones y servicios. Su propósito es poner a disposición de técnicos, investigadores, estudiantes y profesionales del sector una colección digital de materiales especializados, para ofrecer su acceso a texto completo a través de la Intranet.

Si bien la tecnología que soporta una biblioteca virtual es de gran importancia, el éxito radica en lo que finalmente se muestra al usuario. Así, se puede abordar este aspecto en dos partes: primero, el diseño global de la página como interfaz para interactuar con el usuario; y segundo, la interfaz de búsqueda, que tiene especial importancia por ser el servicio principal de la biblioteca virtual.

Las opciones de búsqueda implementadas son claras (figura 4), el usuario debe saber sobre qué se está buscando y qué libertad tiene para hacer búsquedas complejas, si se hace sobre textos completos o sólo sobre algunos campos; de qué manera pueden formular o articular sus parámetros de búsquedas y qué hacer si no encuentra la información que necesita. Los campos de búsqueda principales son los que tradicionalmente se utilizan en una biblioteca tradicional: palabras claves, título, autor y fecha de publicación.

Los nuevos métodos de organización estructurada de información permiten hacer búsquedas nuevas sobre el texto completo y cualquier otro campo de la ficha bibliográfica. Debe tenerse cuidado de no saturar al usuario con un gran

FIGURA 3
Página principal de la BVDCA

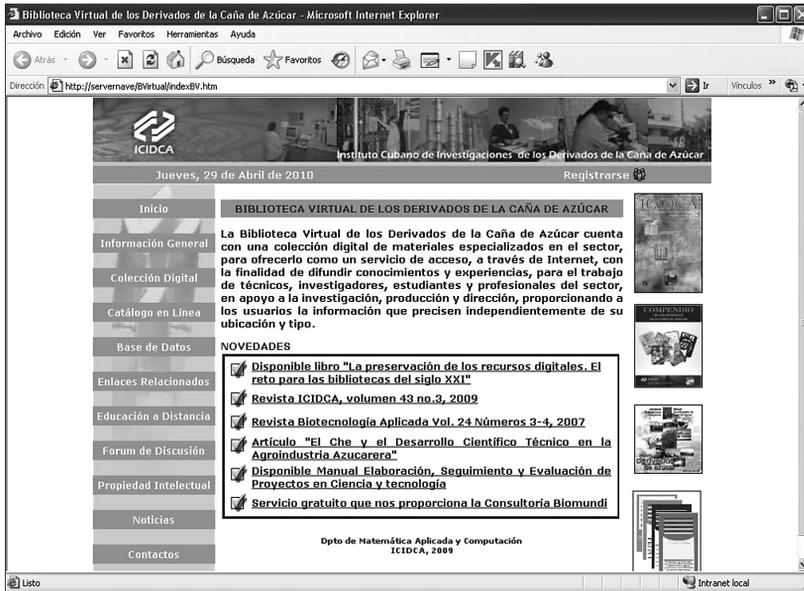
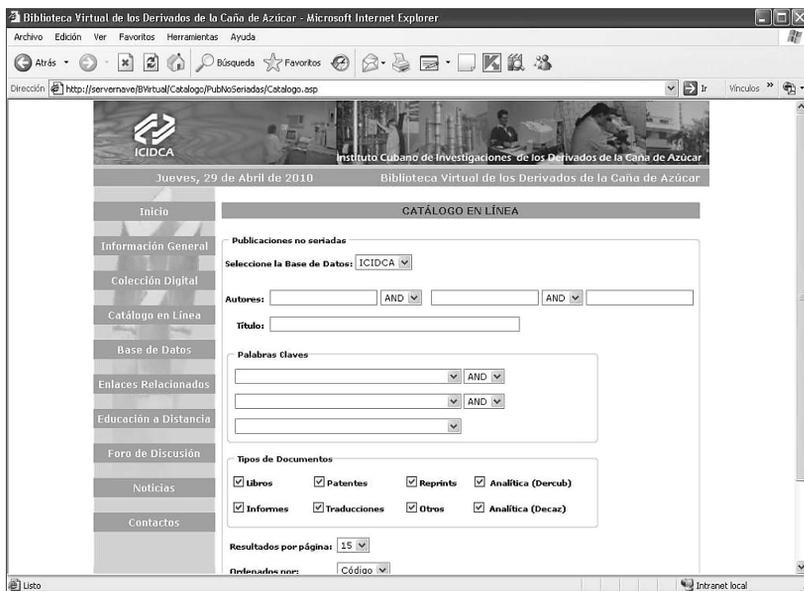


FIGURA 4
Búsquedas en la biblioteca virtual



número de opciones de búsqueda, que pueden complicar el proceso y ocasionar que el usuario se sienta abrumado por tantas alternativas.

Para desplegar los resultados de una búsqueda (figura 5) deben considerarse dos factores: la estructura de la información y las necesidades del usuario. Los resultados pueden ser desplegados en orden: cronológico, alfabético por autor, título u otros campos. Para cada documento que forme parte del conjunto resultante de la búsqueda aparece la indicación de si puede ser descargado a texto completo o no, según el control de usuarios establecido.

FIGURA 5

Resultados de una búsqueda en la BVDCA



6. Servicios de la biblioteca virtual

Existen variados modelos para diseñar e implementar servicios y productos para el Web. Se basan en las propuestas de la arquitectura de la información y la usabilidad, que comprende pasos que van desde el estudio de la comunidad de usuarios hasta la implementación tecnológica y evaluación, sin dejar a un lado la organización de la información y el diseño gráfico y visual de la interface.

La estructura de la biblioteca virtual considera estos modelos en tres dimensiones definidas (Bonilla, 2007):

- **Bibliotecológica.** Considera los componentes de este tipo de sistema de información: usuarios, servicios y productos de información, elementos de

organización y representación de contenidos, sistemas de búsqueda y recuperación de información, así como otros recursos.

- Tecnológica. Dimensión que parte de la concepción de una biblioteca digital como un sitio Web, y del análisis del software y hardware disponibles para su implementación.
- Interacción usuario-sistema. Enfocado básicamente hacia el diseño de la interface, traducción visual y funcional del sistema, mediante la cual interactúa el usuario con el contenido.

El servicio por excelencia dentro de la biblioteca es la búsqueda y recuperación de información a texto completo de forma organizada y con documentos estructurados. Según el universo de usuarios que se desea atender se desarrollan servicios adicionales, consulta de catálogos, vínculos a sitios relacionados con el tema de especialización o hacia otras bibliotecas y las listas de discusión como un buen foro para formar grupos de usuarios activos con intereses comunes. Se incluyen además, noticias y eventos referentes a temas de interés.

También se puede proporcionar la tradicional diseminación selectiva de la información por suscripción, en la que los usuarios pueden recibir, mediante correo electrónico, la información de su interés o los enlaces a páginas que los lleven a ella.

La gama de servicios puede ser tan amplia como sea la imaginación del bibliotecario o coordinador del proyecto, pero no hay que olvidar el objetivo principal de ofrecer información estructurada y organizada.

7. Trabajos futuros

El trabajo futuro se centrará en las siguientes etapas que forman parte del proyecto:

- Integrar otras bibliotecas del sector en este proyecto de biblioteca virtual especializada.
- Adecuar, sobre la base de esta integración, las políticas de acceso a la información y los tipos de usuarios que existirán.
- Mantener la colección digital actualizada a partir del análisis estadístico del uso de la biblioteca digital, una vez que tenga cobertura nacional e internacional.

8. Conclusiones

- El diseño e implementación de la biblioteca virtual especializada de los derivados de la caña de azúcar, con una amplia colección digital en constante actualización, es un elemento importante para el desarrollo de la actividad científica en este campo.

- La biblioteca virtual especializada de los derivados puede ser accesada en línea, lo cual presupone la existencia de mecanismos para control de autoridades, las cuales tendrán los niveles de acceso según la política establecida para los documentos de la colección digital.
- El software de administración garantiza el análisis estadístico para lograr una acertada toma de decisiones. Esto es determinante para la actualización de la colección digital y la satisfacción de las necesidades de información de los usuarios.
- La implementación de un módulo de diseminación selectiva de información contribuye a mantener actualizados a los usuarios de la biblioteca virtual con las informaciones relevantes y recientes de acuerdo a sus necesidades.

9. Bibliografía

- Araya, A., y Pérez, C. (2006). Aplicación de un algoritmo logístico para la selección de un software integrado de bibliotecas. *Serie Bibliotecología y Gestión de Información*, (14), 1-64. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/6433/1/serie14.pdf> [enero de 2010].
- Babini, D.; Vergara, F., y Archuby, G. (2007). Estadísticas de usuarios en una biblioteca virtual. El caso de la biblioteca virtual de la red Clasco. *El profesional de la información*, vol. 16 (1), 57-61. Disponible en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2007/enero/07.pdf> [enero de 2010].
- Bonilla, K. (2005). De la biblioteca virtual hacia centros de información y conocimiento virtual: Estudio de caso de la universidad técnica de Delft. *7mo Congreso ISKO-España*, 91-104. Barcelona. Disponible en: <http://bd.ub.es/isko2005/bonilla.pdf> [enero de 2010].
- Faba, C., y Muñoz M. V. (2004). La nueva gestión en las bibliotecas virtuales. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, (74), 19-28. Disponible en: <http://www.aab.es/pdfs/baab74/74a2.pdf> [enero de 2010].
- Hurtado, R.; Carnesoltas, A., y Roselló, S. (1996). BIBLIO: Un sistema para gerencia de bibliotecas. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 19 (3), 327-335.
- Hurtado, R.; Hernández, M., y Roselló, S. (2001). Sistema para gerencia de bibliotecas (BIBLIO Versión 3.0). *Revista ICIDCA*, vol. 35 (2-3), 42-45.
- Porcel, M. L., y Rodríguez, M. (2005). Software libre: una alternativa para las bibliotecas. *Acimed*, vol. 13 (6). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci090605.htm [febrero de 2010].
- Rodríguez, M., y Peña, R. (2004). CLABEL: un software libre para la creación de catálogos públicos con acceso en línea en las bibliotecas. *Acimed*, vol. 12 (2). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci02204.htm.
- Sánchez, J. A. (2004). U-DL-A: Bibliotecas digitales en la UDLA. *Revista Digital Universitaria*, vol. 5 (6), 2-15. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num6/art33/art33.html> [enero de 2010].
- Sanjo, J. (2007). Adoption of open source digital library packages: a survey. Proceedings *CALIBER 2007: 5th International Convention on Automation of Libraries in Education and Research Institutions*, 98-102. Chandigarh, India. Disponible en: <http://www>.

eprints.org/community/blog/index.php?/archives/191-Adoption-of-Open-Source-Digital-Library-Software-Packages-a-Survey.html [enero de 2010].

Solorio, J. (2006). La digitalización, metadatos y contenidos en las bibliotecas virtuales. Memorias *Congreso Internacional de Información INFO'2006*, La Habana, Cuba. Disponible en: <http://www.congreso-info.cu/resumeninfo06> [febrero de 2010]

Vasconcelos, G. (2004). Participacao do bibliotecario na criacao e planejamento de projetos de softwares: o envolvimento com a tecnologia da informação. *BIBLIOS*, vol. 5 (17). Disponible en: <http://dici.ibict.br/archive/00000246/01/RDBCI-2004-24.pdf> [febrero de 2010].

NOTICIAS / NEWS

VI Jornada MEDES (base de datos de MEDicina en ESpañol)

La jornada, patrocinada por la Fundación Lilly, con el título **Internacionalización de las revistas médicas en español**, se celebró en El Escorial el 4 de noviembre de 2010.

El propósito de la jornada fue el de apoyar la literatura biomédica en español en un intento de potenciar su internacionalización, dado que el español es el segundo idioma más hablado en el mundo, después del chino, siendo la lengua materna de algo más de 400 millones de personas.

La jornada se dividió en tres temas centrales, con tres o cuatro ponencias cada uno seguidas de coloquio, se impartió también una conferencia magistral y se entregaron los premios MEDES-2010.

Comenzó la jornada con la bienvenida y la presentación de la base de datos de acceso libre MEDES, de medicina en español, que actualmente indiza 68 revistas biomédicas españolas escritas en español, cuenta con 15.000 registros y se mantiene al día. Próximamente se piensa abrir también a revistas latinoamericanas. Se comentó que la base de datos MEDES se solapa con IME (Índice Médico Español, del CSIC), que indiza muchos más títulos de revistas, pero está muy retrasada en su puesta al día. Ambas se podrían complementar si no fuera por el referido retraso.

Mesa 1. Contexto de las revistas médicas españolas

Francisca Abad García, del Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valencia, expuso la situación actual de las revistas médicas españolas, donde se ha producido una super-especialización de revistas de biomedicina ya que muchas de ellas surgen como medios de influencia. Esto trae consigo una gran fragmentación de revistas, p.e., existen 32 revistas sólo de psiquiatría. Según datos de 2005, se calcula que hay unas 360 revistas biomédicas españolas, pero gran parte de ellas no llegan a circular por la comunidad científica nacional ni internacional.

En la actualidad las 3 bases de datos españolas más importantes que indizan revistas españolas de biomedicina son:

- IME desde 1971, pero no se sabe exactamente cuantas revistas incluye y no está actualizada.
- MEDES, desde 2001, indiza 65 revistas.
- IBECs, desde 2000, indiza 140 revistas.

Se manifiesta un propósito común de reducir a una única base de datos las tres citadas, dado que ninguna cubre la totalidad de revistas españolas. Se da el caso de que hay revistas españolas indizadas en bases de datos internacionales (EMBASE, MEDLINE, SCOPUS, WoS, etc.) y no en las citadas nacionales.

Sólo alrededor de 150 revistas médicas españolas están indizadas en, al menos, 1 base de datos internacional, así: EMBASE, mantiene alrededor de 123 revistas españolas; ISI, 43; SCOPUS, 114, y MEDLINE, 48.

A continuación, Cristina Bojo Canales, de SciELO España (Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud, Instituto de Salud Carlos III), habló de la situación de las revistas iberoamericanas, destacando su escasa visibilidad, a pesar de que aumentan cada año los artículos publicados, pero éstos son de poco impacto. No existen políticas nacionales para apoyar a las revistas.

En los años setenta y ochenta se crearon en América Latina las bases de datos LILACS, dedicada a Ciencias de la Salud, CLASE, de Ciencias Sociales y Humanidades, y PERIODICA, de Ciencia y Tecnología. En los años noventa aparecieron LATINDEX (1995), de carácter multidisciplinar; SciELO (1997), de Ciencias Médicas, aunque, actualmente, se está abriendo a otras áreas científicas, y REDALYC (2002), de Ciencias Sociales y Humanas, principalmente, aunque un 12% lo dedica a Ciencias de la Salud. Todas ellas indizan revistas latinoamericanas, españolas y portuguesas, aunque, recientemente, en SciELO participa también Sudáfrica. SciELO es una publicación electrónica cooperativa, open access, de información médica, desarrollada por BIREME, que cubre 650 revistas latinoamericanas, con alrededor de 270.000 artículos y 5.500.000 citas.

Por último, Juan Aréchaga Martínez, director de la revista española *Journal of Developmental Biology*, editada totalmente en inglés, habló de la internacionalización de las revistas desde el punto de vista del editor. Defensor decidido de que las revistas españolas se publiquen en inglés, para conseguir la mayor visibilidad de los trabajos, comenzó reconociendo que el 90% de los médicos españoles no habla ni entiende inglés.

También sostiene que el director de una revista científica debe tener dedicación completa y ser conocido internacionalmente, además de tener una oficina editorial en condiciones, con suficiente personal que realice las tareas de administración y correspondencia, revisión, maquetación y, en su caso, edición electrónica, además de promoción, marketing y control de calidad, vigilancia tecnológica y estudios de mercado. Aseguró que en España a los editores y directores de revistas les falta profesionalización, se mantienen por voluntarismo y, además, disponen de poco personal.

Considera, como muy importante, que para evaluar las revistas se deben tener en cuenta también las suscripciones a bibliotecas extranjeras, que no se conseguirían si no se publican en inglés.

Defiende que las revistas no deben tener más de 10% de autocitas, aunque no distingue entre grandes disciplinas que disponen de un gran número de revistas para publicar los trabajos que luego serán citados, y campos pequeños o con muy escasa masa crítica, donde hay muy pocas revistas, y es prácticamente imposible que no se produzcan autocitas.

Asimismo, indica que un número importante de revistas biomédicas españolas no cumple los criterios de calidad aceptable (criterios Latindex, etc.), ni la periodicidad (imprescindible para entrar en ISI), por lo que hay que potenciar editoriales españolas, y revistas españolas competitivas, ya que las revistas españolas y latinoamericanas de biomedicina, recogidas en el JCR, suponen solamente el 1% del total mundial de las revistas de biomedicina.

Mesa 2. Modelos de internacionalización de revistas españolas

Ser internacional publicando en español

Eduardo González Pérez-Yarza, director de la revista *Anales de Pediatría*, indicó que para conseguir mejor visibilidad internacional hay que mejorar la calidad de las revistas, tanto formal como de contenido, y para tender a la excelencia hay que lograr que los editores y revisores sean independientes, y no estén sometidos a presiones. Además, se debe aumentar la exigencia en los originales y rechazar entre el 50% y el 60% de los recibidos, además de conseguir que no pasen más de 30 días desde el envío del manuscrito hasta la decisión de publicarlo o no. Por otra parte, hay que tener en cuenta los diferentes factores de impacto de cada especialidad, para relativizarlos y tratar de que las revistas españolas aumenten su FI de manera razonable (p. ej., en el JCR la mejor revista de pediatría tiene un FI de 4).

Ser internacional publicando en inglés

Fernando Alonso Manterola, director de la *Revista Española de Cardiología*, explicó que esta revista se edita en español y en inglés, tanto la versión en papel como la electrónica, con lo que se consigue mayor visibilidad de los trabajos publicados, pero no por eso mejora la calidad científica de éstos, lo que, en definitiva, es lo más importante. A través de Pubmed se puede entrar directamente a la edición inglesa.

En España no hay financiación para las revistas que publican en inglés, que son más caras, lo cual hace todo más difícil. En 2008, de las más de 50 revistas españolas de medicina cubiertas por MEDLINE, sólo unas 13 (25%) estaban escritas en inglés.

Ser internacional publicando en colaboración

Jordi Gratacós Masmitjà, editor de la revista *Reumatología Clínica*, perteneciente a la Sociedad Española de Reumatología, indicó que los primeros años de dicha revista tenían un contenido muy escaso, 2 artículos por número, por lo que su visibilidad era muy baja. Para superar esto, se pensó en traducir la revista al inglés, pero no se consiguió.

Para darle mayor visibilidad, se intentó influir en el ámbito latinoamericano y, en 2005, se asoció con la Sociedad Mexicana de Reumatología y desde entonces se traduce al inglés y se publica en open access la versión completa de la revista en español y en inglés dos meses antes, como mínimo, que la versión impresa, que se edita también en las dos versiones, español e inglés.

Desde que la revista se edita en las dos versiones, publica 6 números al año, incluye 5 originales y dos editoriales por número, estos últimos previa petición del tema a reumatólogos de prestigio. Se exigen buenos originales, se ha mejorado el equipo editorial y se ha abierto una sección de formación continuada. Con esto la revista ha aumentado en visibilidad y calidad. Para la edición y dirección de la revista se turnan cada 2 años españoles y mexicanos, sucesivamente.

La Sociedad Española de Reumatología (SER) ha diversificado sus publicaciones, produciendo, además de la citada revista de carácter eminentemente científico, un *Boletín SER*, de noticias para los socios, que proporciona información sobre cursos, congresos, etc., y tiene también buzón de preguntas para uso de los pacientes, y *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, que incluye revisiones sobre temas de interés para la especialidad. Esta diversificación ha favorecido a la propia revista científica *Reumatología Clínica*.

La revista ha intentado su entrada en MEDLINE desde 2007, y espera conseguirlo en 2011, ya que las evaluaciones de la revista realizadas por MEDLINE van mejorando progresivamente.

Mesa 3. Políticas y agentes para la internacionalización

Verónica Vivanco Cevero, de la Universidad Politécnica de Madrid, indicó que el inglés ha tocado techo, será pronto reemplazado por el español y el idioma chino ocupará el primer lugar. Curiosamente, propuso que para fomentar la visibilidad internacional de las revistas escritas en español se deberían dar cursos de español a los médicos extranjeros, y los médicos españoles deberían promover el idioma español en el extranjero. También indicó que se debería imponer la obligación de publicar un determinado número de trabajos en español.

A continuación, Joan Juan Loshuertos, de la Editorial Elsevier, aportó su visión desde el punto de vista de la editorial, indicando que la mayoría de revistas españolas de Biomedicina no son de calidad aceptable, sobre todo, no cumplen la periodicidad. Elsevier publica 20 revistas, que sí cumplen las normas de publicación. Calcula que del 70% al 80% de los autores españoles publica en inglés

en revistas internacionales de mayor impacto, sobre todo, cuando se trata de ciencia básica.

Cristina González Copeiro, de la FECYT, explicó los criterios de calidad FECYT llevados a cabo en la evaluación de las revistas científicas, que luego serán consideradas por la CNEAI y la ANECA, junto con las revistas ISI, para la evaluación de la actividad investigadora y la concesión de sexenios a los investigadores españoles. Resaltó las dificultades para evaluar las Ciencias Sociales y las Humanidades, la escasa profesionalización de los editores y directores de las revistas, donde impera el voluntarismo, y destacó el incremento que se ha producido en los últimos años de revistas españolas que han entrado a formar parte del JCR.

Luis Anglada i de Ferrer, del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña, habló del acceso sin restricciones de coste y de uso para el lector (open access). Los autores permiten la descarga y el uso según licencias Creative Commons. Como ejemplos, citó ArXiv, para el campo de la Física, principalmente, y Repec, para Economía, dichos repertorios no han supuesto la desaparición de las revistas.

La nueva Ley de la Ciencia impulsará el desarrollo de repertorios propios o compartidos de revistas en open access (DOAJ, BiomedCentral, etc.), y repositorios: Pubmed, etc.

Indicó que las revistas en papel pueden tener los días contados, incluso la prestigiosa revista *Nature* puede entrar en números rojos en 2013, ya que se aprecia una disminución de las suscripciones y de los anuncios.

Para terminar, la conferencia magistral, a cargo de Daniel Martín Mayorga, del Centro de Astrobiología INTA/CSIC, puso de manifiesto el problema insoluble que representa la lengua española en el panorama científico internacional, la gran debilidad del español para la comunicación científica, y cómo los países de lengua española tienen muy poca presencia en la ciencia y la tecnología internacional. A pesar de que el español es la segunda lengua más hablada del mundo, y que los españoles representan, aproximadamente el 10% de los hispanohablantes, para conseguir la mayor difusión de sus trabajos deben publicarlos en inglés.

Así que, si se quieren promocionar las revistas españolas, se debería replantear el papel de la lengua española en el sistema español de ciencia y tecnología, mejorando el peso del español científico, haciendo terminología científica en español, diccionarios, tesauros, etc., de lo contrario, el idioma español puede desaparecer del mundo científico y técnico.

Premios MEDES 2010

En un intento de fomentar la difusión de trabajos científicos en idioma español, se convocaron los premios MEDES 2010, para los mejores trabajos publicados en revistas biomédicas en español, estos fueron: 1) Premio a la mejor iniciativa a favor de la utilización del español en Medicina; 2) Premio a la mejor publica-

ción de investigación secundaria o síntesis del conocimiento; 3). Premio al mejor artículo de investigación clínica original; 4) Premio al mejor artículo de investigación básica original.

Conclusiones

El objetivo de esta jornada ha sido el intento decidido de promocionar el idioma español en las publicaciones científicas de biomedicina, procurando dotar de mayor valor y poder de divulgación a las revistas de medicina españolas escritas en español; incluso se propuso eliminar la palabra «español/la» de los títulos de las revistas para hacerlas más internacionales. Pero es evidente que una importante característica de las revistas escritas en idioma español es que, en general, son invisibles para la comunidad científica internacional, lo que se puso de manifiesto a lo largo de la jornada y, sobre todo, durante los sucesivos coloquios.

Es sabido que los trabajos importantes, principalmente de ciencia básica que tienen un carácter universal en cualquier disciplina, se publican en inglés, en revistas internacionales de calidad contrastada, no sólo para asegurar su mayor difusión internacional, sino porque adquieren más valor y mérito al haber sido admitidos en revistas muy exigentes y, sobre todo, con alto índice de impacto. Los investigadores tienen la necesidad de lograr el mejor currículo posible para mejorar su promoción, aumentar el sueldo, conseguir mayor financiación y más personal, etc., lo que, en general, únicamente se puede conseguir publicando en inglés en revistas internacionales de gran prestigio y alto índice de impacto.

En cambio, los trabajos científicos sobre aspectos prácticos de medicina clínica, por ejemplo, como pueden ser los que estudian casos puntuales locales o regionales, enfocados a los médicos clínicos que no suelen conocer otros idiomas, se acostumbran a publicar en revistas escritas en español. Por tanto, aunque dichos trabajos tengan menos visibilidad y menor impacto internacional, serán asequibles a la mayoría de los médicos clínicos españoles.

Rosa Sancho

Departamento de Publicaciones. CSIC