

Revista Española de Documentación Científica, Vol. 31, No 4 (2008)

Estudios

Daniel Salamanca Chiverto. La categorización de contenidos y medios en la descripción bibliográfica: la *designación general de material* (DGM) y su pasado, presente y futuro en la era digital. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 527-551

Miquel Térmens Graells, Maite Barrios Cerrejón, Marta Díaz Boladeras, Daniel Guasch Murillo, Pere Ponsa Asensio, Mireia Ribera Turró. Estudio de la accesibilidad de los documentos científicos en soporte digital. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 552-572

Carlos Olmeda-Gómez, M^a Antonia Ovalle-Perandones, Antonio Perianes-Rodríguez, Félix de Moya-Anegón. Impacto internacional de la investigación y la colaboración científica de las Universidades de Cataluña. 2000-2004. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 591-611

Celia Chaín Navarro, Antonio Muñoz Cañavate, Amalia Más Bleda. La gestión de información en las sedes web de los ayuntamientos españoles. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 612-638

Notas y Experiencias

Magdalena Moreno-Cabo, Joan Josep Solaz-Portolés. Estudio bibliométrico de las publicaciones relacionadas con el péndulo entre los años 1629 y 1885. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 639-645

Internet

Gonzalo Mochon Bezares, Ángela Sorli Rojo. Tesoros de Ciencias Naturales en Internet. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 647-658

Noticias

Alice Keefer, Enrique Wulff Barreiro. Noticias. Vol. 31, No.4 (2008), pp. 659-662

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

La categorización de contenidos y medios en la descripción bibliográfica: la *designación general de material* (DGM) y su pasado, presente y futuro en la era digital

Content and media categorization in bibliographic description: the «general material designation» (GMD) and its past, present and future in the digital age

Daniel Salamanca Chiverto*

Resumen: En el presente trabajo se estudian los orígenes, naturaleza funcional e historia de la *designación general de material* (DGM) como elemento de la descripción bibliográfica destinado a la identificación de los materiales no librarios. Se muestra su aparición y evolución en el código AACR y en las normas ISBD. Se analiza la problemática generada en torno a la interpretación y uso de la DGM, centrada en la ausencia de una definición formal del concepto de *clase de material*, la emergencia de recursos con características múltiples y la confusión terminológica. Se exponen los factores concurrentes en la transformación actual de la DGM, situados en el contexto de la revisión de las AACR2 y la aparición del modelo conceptual FRBR. Finalmente, se presentan las iniciativas en curso relacionadas con la redefinición de la DGM y su adaptación al entorno digital, desarrolladas por la IFLA, el IME-ICC, y el JSC, responsable del estándar *RDA-Resource Description and Access*.

Palabras clave: Anglo-American Cataloguing Rules (AACR), catalogación descriptiva, clase de material, designación general de material (DGM), Requisitos Funcionales para Registros Bibliográficos (FRBR), IFLA Materials Designation Study Group (MDSG), ISBD, Joint Steering Committee for Development of RDA (JSC), materiales no librarios, Resource Description and Access (RDA), Reunión IFLA de Expertos sobre un Código Internacional de Catalogación (IME-ICC).

Abstract: This paper studies the origins, functional nature and history of general material designation (GMD) as an element of bibliographic des-

* Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática. Biblioteca.
Correo-e: josedaniel.salamanca@upm.es.
Recibido: 19-10-07; 2.ª versión: 26-3-08.

cription for the identification of non-book materials. It records the appearance, and development of GMD in the AACR code and ISBD standards. The problems arising in the interpretation and use of GMD, especially the lack of a formal definition of the class of material concept, the emergence of multiple characteristic resources, and terminological confusion are also analysed. The factors affecting the present transformation of GMD within the context of the revision of AACR2 and the appearance of the FRBR conceptual model are reviewed. Finally, current initiatives related to the redefinition of GMD and its adaptation to the digital environment, undertaken by the IFLA, IME-ICC and JSC (the last of these being responsible for the RDA-Resource Description and Access standard), are presented.

Keywords: Anglo-American Cataloguing Rules (AACR), descriptive cataloguing, class of material, general material designation (GMD), Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR), IFLA Materials Designation Study Group (MSDG), ISBD, Joint Steering Committee for Development of RDA (JSC), non-book materials, Resource Description and Access (RDA), IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code (IME-ICC).

1. Introducción

El presente estudio constituye una revisión de la bibliografía existente en torno al concepto de *designación general de material* –en adelante DGM–; un análisis de su evolución histórica y de la problemática vinculada a su aplicación; así como una síntesis de las iniciativas en curso en torno al susodicho elemento, situadas en el contexto del movimiento actual de refundación de los principios teóricos de la catalogación.

La DGM constituye un elemento opcional del registro bibliográfico, sujeto a una reglamentación concisa, tanto en las normas ISBD como en los diferentes códigos de catalogación vigentes. Sin embargo, la identificación de dicho elemento con el ambiguo concepto de *clase de material*, ha generado listados de DGMs en que seuxtaponen y alternan términos descriptivos de la tipología del contenido, categorías de medios, formatos o soportes. Esta heterogeneidad terminológica provoca una notable dificultad de elección para los catalogadores, que frecuentemente se enfrentan a recursos que comparten características de diferentes tipos de material, como es el caso de los multimedia y, sobre todo, los recursos electrónicos.

Actualmente, la DGM está adquiriendo una creciente relevancia como herramienta útil para la selección de recursos, *tarea del usuario* sistematizada en el modelo FRBR. A este propósito convergen los esfuerzos de las instituciones más comprometidas en la revisión de las normas catalográficas, como la IFLA o el Joint Steering Committee for the Development of RDA, entre otros.

2. La designación general de material. Definición y objetivos

En la ISBD (G) se define la DGM como «a term indicating, broadly, the class of material to which a resource belongs» (1). Se trata de un elemento opcional, que se transcribe a continuación del título propiamente dicho, entre corchetes, y que en el caso de documentos que se componen de dos o más obras sin título colectivo, se transcribe inmediatamente detrás del primer título.

Las ISBD especializadas incorporan instrucciones complementarias acerca de la DGM, que se resumen en los siguientes puntos:

- Indicación en la lengua y/o escritura del centro catalogador.
- Cuando la publicación incluye un componente principal acompañado de componentes subsidiarios de diferente categoría de material, la DGM se refiere únicamente al componente principal.
- En el caso de una publicación que incluye dos o más clases de material diferentes, sin que ninguna sea predominante, se utiliza la designación «Multimedia» o su equivalente.
- Cuando un documento que carece de título colectivo incluye dos componentes interdependientes entre sí pertenecientes a diferentes clases de material, se transcribe la DGM apropiada a continuación de cada título.
- En la descripción de partes componentes, en la sección del registro correspondiente al documento fuente, sólo se indica la DGM si esta difiere de la correspondiente a la parte componente; o bien si su título y mención de responsabilidad, datos de edición y publicación coinciden con los de otra manifestación de dicha obra en diferente formato.

Se considera la inclusión de la DGM como un elemento «especialmente útil» en la descripción de los materiales no librarios incluidos en catálogos integrados y bibliografías.

Si bien las ISBD especializadas contienen listas de términos de designaciones de material recomendadas por los grupos de trabajo responsables de su redacción, se insta a las agencias bibliográficas nacionales a que desarrollen las denominaciones precisas que mejor se ajusten a sus necesidades y particularidades lingüísticas, teniendo en consideración, en la medida de lo posible, la terminología recogida en las citadas ISBD.

La DGM debe ayudar al usuario a obtener una representación fidedigna del recurso descrito, y a orientarle acerca de los posibles requisitos técnicos de acceso y lectura que éste pueda exigir.

3. Orígenes y evolución histórica

Según Jean Weihs (2) los materiales denominados *no librarios* se hacen visibles a partir de los años 50 y 60 del pasado siglo, con particular incidencia en las bibliotecas públicas y escolares de Estados Unidos y Canadá. Aunque inicialmente se crearon catálogos especiales en función de cada tipo de material, el incremento exponencial en la publicación, comercialización y demanda de tales recursos, condujo a la necesidad de integrarlos en las colecciones generales, y de aumentar su visibilidad en los catálogos, desarrollando normativas adecuadas para su catalogación.

A partir del año 1952 la Library of Congress aborda la elaboración de normas catalográficas específicas para la descripción de tres clases de materiales no librarios: a) dibujos, grabados y otras representaciones bidimensionales; b) registros sonoros; y c) películas y fotobandas. En cada supuesto la designación de tipo de documento se resuelve de forma totalmente diferente: inexistente para los materiales gráficos, en las grabaciones sonoras (3) se estipula su uso a continuación del título uniforme; y en el caso del material fílmico (4) se establece a continuación del título propio y entre paréntesis.

Estas instrucciones, concebidas en principio para su aplicación a las colecciones bibliográficas de la Library of Congress, se incorporan sin modificaciones significativas a las *Anglo-American cataloging rules*, en la versión de 1967 (5), restringiéndose su uso a los capítulos 12, *Motion pictures and filmstrips*, y 14, *Phonorecords*, con la denominación de «qualifiers» (calificadores) para identificar los términos descriptivos de la clase de material.

Ambos capítulos de las AACR experimentan una revisión a partir de 1975, y las designaciones de material pasan a denominarse «medium designators», enriqueciéndose el vocabulario de términos identificativos de medios y soportes documentales. Sin embargo, en las directrices para la catalogación de las grabaciones sonoras, los términos más específicos incorporados al vocabulario se transcriben en el área de descripción física (6).

Al margen de estas tentativas normalizadoras, y durante la década de los años 60, numerosas bibliotecas ensayaron sistemas de codificación visual para distinguir las diferentes clases de documentos basándose en etiquetas de colores adheridas a las fichas del catálogo. Otras soluciones alternativas promovieron el uso de códigos alfabéticos, habitualmente abreviaturas de dos letras, como elemento inicial de las signaturas. Sin embargo, un elevado porcentaje de bibliotecas prefirieron desarrollar listas particulares de designadores de medios, causando un considerable caos terminológico, situación que la aparición de los primeros términos normalizados en las AACR no pudo atajar, debido a sus evidentes limitaciones de alcance.

El término *designación general de material* aparece por vez primera en las ediciones publicadas en 1977 de las ISBD (G) (7) e ISBD (NBM) (8). Las normas

ISBD establecen ya de manera explícita la finalidad de este elemento de la descripción bibliográfica, sus pautas de transcripción, así como su carácter opcional.

En este contexto se sitúa la iniciativa conjunta de la Library of Congress y la National Library of Canada de elaborar una lista completa de designadores de medios que pudiera ser igualmente útil para bibliotecarios y público en general. Dicha lista se formaliza con la aparición de la segunda edición de las AACR, en 1978 (9), donde los designadores de medios cambian su denominación a la actual de «general material designation», en sintonía con las ISBD. No obstante, la existencia de dos listas diferenciadas –la lista 1, más concisa y destinada a su utilización por las agencias británicas, y la lista 2, más detallada y completa, adoptada en Estados Unidos, Canadá y Australia–, así como su opcionalidad de uso, constituyeron el tributo necesario que los representantes británicos en el JSC for the Revision of AACR impusieron para la consecución de un común acuerdo¹.

En el transcurso del proceso de revisión general de las normas ISBD, iniciado en 1981 por el ISBD Review Committee, se adopta la ubicación vigente de la DGM, situándola invariablemente a continuación del primer título. Las AACR2, en sus *Amendments* de 1993 (10) incorporan este cambio, que subraya la intencionalidad de la designación general de material como elemento de «alerta temprana» («*early warning*») sobre la tipología formal del documento en la descripción bibliográfica.

4. La DGM y la cuestión de la identidad entre el concepto de «clase de material» y el soporte físico

Barbara Tillett (11) destaca el hecho de que en el origen de la DGM no subyace una reflexión teórica previa, o «*cataloging theory*», según su propia expresión. Su creación se produce al tiempo que en las bibliotecas públicas empiezan a adquirir presencia significativa los materiales no librarios y se convierte en apremiante la necesidad de incluir los registros bibliográficos de dichos recursos en los catálogos, de tal manera que sean fácilmente discernibles del resto como *no librarios* o *especiales*.

Sin embargo, ya en el *Cataloging service bulletin* de la Library of Congress correspondiente al otoño de 1977, se recogen las primeras objeciones planteadas a la utilización de la DGM, proponiendo, en último extremo, su eliminación:

¹ Como ejemplo significativo de la considerable diferencia en el nivel de especificidad presente entre ambas listas de términos, podemos ver que para la designación «graphic» (gráfico) que aparece en la lista 1, la lista 2 incorpora los siguientes términos: «art original» (original de arte), «art reproduction» (reproducción de arte), «chart» (diagrama), «filmstrip» (fotobanda), «picture» (estampa), «slide» (diapositiva), «technical drawing» (dibujo técnico), y «transparency» (transparencia).

«The Library of Congress is of the opinion that GMDs are less satisfactory than the specific designations that are found in the physical description area. For example, the use of the GMD «Sound recording» may distinguish a sound manifestation of a work from other manifestations (a motion picture, printed music, etc.) but it gives no clue as to which of the various, quite different forms of sound recordings the particular item might be.

The physical description area must be consulted if one wants to know whether disc equipment of the various tape players will be needed for playback. (...) Ideally, GMDs should be discarded and the physical description relied upon for information about an item's nature».

El planteamiento crítico de la LC se asienta en un equívoco: la afirmación implícita de identidad entre la DGM y la *designación específica de material* (DEM) perteneciente al área de descripción física. Sin embargo, esta supuesta equivalencia no se explicita ni en las AACR2 ni en las ISBD que les sirven de modelo. En realidad, se trata de un malentendido provocado por la ausencia de una definición formal de la DGM, lo que favorece la confusión entre los conceptos de *clase de material* y *designación específica de material*; en ambos casos cuasi-sinónimos que aluden por igual a la tipología del medio/soporte del documento.

Esta puede considerarse la primera exposición razonada de las dificultades que han acompañado desde su origen a la interpretación y uso de la DGM. Según Guerrini (12), la problemática esencial vinculada a la DGM puede sintetizarse en los siguientes aspectos:

1. Su naturaleza híbrida, clasificatoria² y funcional;
2. la existencia de diferentes listas de términos;
3. la ininteligibilidad de algunos términos para los catalogadores y/o usuarios;
4. las dificultades de aplicación en los recursos de características múltiples, debido al carácter genérico de muchos términos;
5. su naturaleza opcional;
6. su visualización en el OPAC.

Las primeras tentativas de análisis y resolución de dicha problemática han tenido un carácter eminentemente práctico, forzando los límites de interpretación de la normativa catalográfica, pero sin cuestionar sus presupuestos teóricos. Se ha eludi-

² Por «naturaleza híbrida», Guerrini alude a la heterogeneidad de criterios concurrentes en la elaboración de las listas de DGMs (V. epígrafe 4.2) en las que se alternan términos indicativos de la tipología del soporte físico, la clase de contenido y el modo de expresión. Respecto a su naturaleza clasificatoria, Guerrini afirma que «one could say that GMD seems more an element of classification process rather than a descriptive element, so it could be better inserted in the semantic headings, or represented by an icon in the OPAC, rather than in the description areas».

do afrontar el aspecto clave de la cuestión: la definición precisa del contenido y alcance de la DGM, esto es, la clarificación del concepto de «clase de material», que se sitúa en cabecera de las dificultades enumeradas.

4.1. Una propuesta pionera: Sten Hedberg y las «medium specific designations»

En una ponencia sobre la aplicación de la DGM a la descripción de recursos electrónicos, Sten Hedberg (13) defiende que «the role of designations in bibliographical descriptions is to help the user to get a correct image of the document described». Los recursos electrónicos presentan tres clases de designaciones específicas:

- **(1) Designación general de material (DGM).** Incluida en el área 1 de la descripción bibliográfica, a continuación del título propiamente dicho, proporciona una indicación inmediata acerca del tipo de documento.
- **(2) Datos específicos de la clase de archivo.** Corresponde al área 3 e incluye términos que precisan la naturaleza del recurso. En las ISBD (ER) se enumeran en listados de estructura jerárquica encabezados por dos categorías principales: datos y programas.
- **(3) Designación específica de material (DEM).** Corresponde a la designación del tipo de soporte material del recurso, incluida en el primer elemento del área 5 (Descripción física).

En este esquema, la DGM denotaría la naturaleza básica del recurso (p.e. «Recurso electrónico»); los «datos específicos de la clase de archivo» un nivel intermedio, mediante la identificación del tipo o clase de recurso electrónico (p.e. «Multimedia interactivo»); y, finalmente, la «designación específica de material», las características del formato o soporte material (p.e. «CD-ROM», «DVD», etc.).

4.2. Un primer diagnóstico: la encuesta de la OLAC (Online Audiovisual Catalogers Inc.)

En abril de 2000, la Online Audiovisual Catalogers Inc. (OLAC)³, patrocinó la elaboración de un estudio de ámbito internacional acerca de las perspectivas de futuro de la DGM y su vigencia como aportación útil al registro bibliográfico (14).

³ URL: <http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/cts/olac/> [Consulta: 26-3-2008].

En la encuesta se analizaban cuestiones diversas, tales como los porcentajes de utilización de la DGM en función de la presencia de los diferentes tipos de materiales en las bibliotecas⁴, o el nivel de comprensión de la terminología empleada en su designación⁵. Uno de los aspectos más interesantes del estudio se refería al planteamiento de supuestos prácticos sobre asignación de DGMs a recursos con características múltiples (p.e., un CD-ROM que podía ser reproducido alternativamente en un lector de CD como grabación sonora y en un ordenador como recurso audiovisual).

Las opciones de uso de la DGM mejor valoradas para la resolución de tales supuestos fueron, por orden de preferencia, las siguientes:

1. DGMs cualificadas (p.e., «game (electronic)») (86%).
2. Tabla de precedencia en la elección de la DGM (80%).
3. DGMs compuestas (p.e., «electronic game») (79%).
4. Asignación de más de una DGM para documentos con características múltiples (p.e., «braille + sound recording») (76%).

De la totalidad de respuestas compiladas en el estudio, emergieron una serie de cuestiones clave de naturaleza polémica, agrupadas en los siguientes puntos:

1. **DGM generales vs. DGM específicos.** Se establecía una oposición abierta entre quienes deseaban mantener la finalidad orientativa de este elemento como información genérica sobre la tipología del recurso, y quienes señalaban la necesidad de aplicar designadores muy específicos (p.e., «DVD» o «CD-ROM») apropiados para identificar formatos y medios de acceso, reproducción o lectura de los recursos.
2. **Definiciones de los medios.** Se destacaba la dificultad inherente a la elección de terminología adecuada para determinados tipos de materiales (p.e., «activity card», «model», «realia», «art original», etc.)
3. **Recursos electrónicos.** Se advertía la necesidad de diferenciar los recursos de acceso local de aquéllos accesibles vía Internet, así como la insuficiencia del término adoptado —«electronic resource»—, para reflejar satisfactoriamente la diversidad tipológica de los recursos en soporte electrónico.

⁴ Los designadores más utilizados fueron «videorecording» (96%), y «sound recording» (94%), mientras que los menos empleados fueron «music» (41%) y «manuscript» (35%).

⁵ Los términos que alcanzaron un más alto grado de comprensión (90-99%) fueron: «braille», «filmstrip», «globe» y «slide». Las DGM peor entendidas por los usuarios fueron: «interactive multimedia» (37%), «diorama» (35%) y «realia» (15%). Los catalogadores tuvieron más dificultades con «picture» (67%), «activity card» (66%) e «interactive multimedia» (53%).

5. Entre la revisión de las AACR y el modelo FRBR: la DGM frente a un nuevo paradigma

La incidencia de las tecnologías de la información en la automatización de los procesos de análisis documental, y el papel hegemónico de la tecnología digital e Internet en la instauración de la «sociedad del conocimiento» han creado un escenario en el que se ha impuesto la necesidad de adaptar los principios y fundamentos teóricos de la catalogación a la nueva realidad emergente.

En el movimiento de renovación de las normas catalográficas han participado activamente las instituciones responsables del mantenimiento de las AACR2 –Joint Steering Committee for Revision of AACR (JSC)⁶ y ALA/ALCTS Committee on Cataloguing, Description and Access (CC:DA)⁷–, y la IFLA Cataloguing Section⁸, responsable del modelo conceptual FRBR. En este contexto general, el concepto de DGM está experimentando una profunda transformación en la concreción de su naturaleza y finalidad.

En el origen del replanteamiento actual de la DGM han concurrido una serie de agentes de presión: la cuestión «content vs. carrier», el estudio de Tom Delsey sobre la estructura lógica de las Reglas anglo-americanas, la nueva redacción de la regla 0.24 (AACR2R), y el impacto del modelo FRBR (15).

5.1. La polémica «content vs. carrier»

Las controversias en torno a la antinomia de los conceptos *contenido* y *soporte* y acerca de cuál debía prevalecer como base de la descripción bibliográfica (16) se centraron en torno a la interpretación y análisis de la regla 0.24 de las AACR2 (rev. 1988) (17). Su enunciado establecía que la descripción debía basarse en: 1) la identificación de la clase de material del ítem; y 2) la aplicación del capítulo relativo a la clase de material a que el ítem pertenece:

«It is a cardinal principle of the use of part I that the description of a physical item should be based in the first instance on the chapter dealing with the class of materials to which the item belongs. (...) In short, the starting point for description is the physical form of the item in hand, not the original or any previous form in which the work has been published».

⁶ Desde 2007 ha cambiado su denominación a: Joint Steering Committee for Development of RDA. URL: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/> [Consulta: 26-3-2008].

⁷ URL: <http://www.libraries.psu.edu/tas/jca/ccda/> [Consulta: 26-3-2008].

⁸ URL: <http://www.ifla.org/VII/s13/index.htm> [Consulta: 26-3-2008].

Aunque la norma prescribía la identificación de la tipología material del recurso como «punto de partida» para la descripción bibliográfica, la aplicación de dicho principio resultaba problemática e insuficiente para la catalogación de medios como los «kit» o «multimedia interactivos», ya que a menudo resultaba difícil determinar la existencia de un componente principal a partir del cual aplicar las reglas apropiadas. Esta limitación era aún más evidente en el caso de los documentos electrónicos: los recursos de acceso local podían integrar toda clase de contenidos y formas de expresión en un mismo tipo de soporte, mientras que los recursos en línea añadían a esta singularidad la de carecer de una naturaleza material «tangible» que pudiera ser utilizada como fuente para la descripción bibliográfica en los términos que exigían las AACR2.

La aparición de los recursos digitales ha invalidado la presunta correspondencia entre clase de contenido y tipo de soporte, asumida implícitamente en la regla 0.24, y que aún hoy, vertebraba la organización de la sección descriptiva de las AACR2. Este hecho ha tenido consecuencias irreversibles en la valoración de la DGM, por cuanto su identificación preferente con el soporte material del recurso puede enmascarar la naturaleza de su contenido intelectual o artístico.

5.2. La naturaleza híbrida de la DGM : Delsey y «*The logical structure of the AACR*»

En su influyente estudio sobre la estructura conceptual de las AACR2 (18) Tom Delsey plantea una serie de «cuestiones clave» relacionadas con la arquitectura interna de las Reglas anglo-americanas y con la posibilidad de modificar su estructura lógica. Y la primera de dichas cuestiones es: ¿Puede el concepto *clase de material*⁹, tal como se define en las Reglas, servir como base viable para una ampliación de las normas que permitan la incorporación de nuevas formas de documentos digitales?

En la redacción de las AACR2R (rev. 1988) se asume la identidad entre la forma del soporte material y el concepto *clase de material*, dirigiendo al catalogador en la elección de las normas para la descripción y la elección de la DGM adecuada. Sin embargo, Delsey demuestra que, en realidad, se han aplicado otros criterios dispares en la creación de dichas clases:

«...the form of the physical carrier actually serves as the defining criterion for only five of the broad classes: sound recordings, motion pictures, videorecordings, computer files, and microforms. Each of those classes encompasses a

⁹ El autor define el citado concepto como «la clase genérica o específica a que pertenece un ítem». En realidad, «clase de material» es la entidad bibliográfica que actúa como principio organizador de las reglas para la descripción: los documentos y sus partes son asignados a una específica clase de materiales basándose normalmente en la forma del soporte físico de documento que es objeto de la descripción.

defined set of physical carriers (e.g., sound cassettes, sound discs, etc.; film and video cassettes, video discs, etc.) that are exclusive to that class and are in fact the basis for the definition of the class.

By contrast, the broad classes defined as cartographic materials, graphic materials, and three-dimensional artefacts and realia each centre on a group of materials that derives its definition not from the form of the physical carrier, but primarily from the intellectual or artistic content of the item. In fact there is a significant overlap between the carriers that fall within these three classes (e.g., slides, transparencies, photographs, etc. are common to both cartographic materials and graphic materials; models are common to both cartographic materials and three-dimensional artefacts). The defining criterion for each of these classes is actually the type of content contained in the item, not the form of the physical carrier».

En lo que respecta a la música, en tanto que clase de material, se define exclusivamente en función del medio de expresión, y se restringe a aquellos documentos cuyo contenido se expresa en forma de notación musical. Aquí, ni la forma del soporte material ni el contenido artístico constituyen los criterios definitorios de la clase de documento. La música expresada en forma de registro sonoro queda excluida de esta categoría de material.

Por tanto, la clasificación actual de los diferentes tipos de material en función de los criterios aplicados en las AACR2R para su determinación, puede sintetizarse por medio de la tabla I.

Tabla I
Agrupación de tipos de material en función del criterio de clasificación (AACR2)

<i>Contenido</i>	<i>Forma de expresión</i>	<i>Soporte material</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Material cartográfico • Material gráfico • Objetos tridimensionales y realia 	<ul style="list-style-type: none"> • Música 	<ul style="list-style-type: none"> • Grabación sonora • Microforma • Película • Recurso electrónico • Videograbación

La heterogeneidad de criterios empleados en la definición del concepto de clase de material, plantea una serie de interrogantes respecto al tratamiento de los nuevos medios y soportes en las AACR2R. En primer lugar, las clases que agrupan recursos en función del soporte ¿permitirán afrontar con éxito la clasificación de futuras tipologías de recursos digitales? ¿Las reglas establecidas para cada categoría de material son lo bastante comprensivas como para representar las diferentes clases de contenido y formas de expresión que un mismo tipo de soporte puede incorporar? ¿Qué criterio debe prevalecer para crear nuevas clases de material? ¿La forma del

soporte físico, o bien la clase del contenido o medio de expresión? Si un ítem comparte características de más de una clase de material ¿cómo establecer un orden de prioridad en la elección de las reglas a aplicar para la descripción del recurso?

Ante la imposibilidad de dar respuesta satisfactoria a estos interrogantes, Delsey concluye la necesidad ineludible de proceder a una deconstrucción del concepto de *clase de material*, y su posterior replanteamiento sobre nuevas bases que permitan abordar de manera flexible las posibles permutaciones en el contenido y la forma que las tecnologías digitales puedan generar en el porvenir. Como paso inicial, propone el análisis del concepto de *documento* y sus elementos constitutivos básicos, tal como los define en su modelo teórico: *contenido, infixión y soporte físico*¹⁰; así como el examen de sus conexiones con los elementos componentes del registro bibliográfico y las reglas catalográficas asociadas a su procesamiento. A continuación, adelanta como solución plausible al problema «content vs. carrier» la primacía del contenido sobre el soporte material como único criterio consistente para la determinación de la clase de documento.

5.3. La nueva redacción de la regla 0.24

En el informe y propuesta elaborados en 1999 por el ALCTS CCS Committee on Cataloging: Description and Access (19), con el objetivo de revisar el contenido de la norma 0.24 de las AACR2R, se abordaban con carácter preliminar los principales problemas derivados de su aplicación:

1. El problema de las *características múltiples*. La norma resultaba restrictiva e insuficiente al recurrir al soporte físico como criterio exclusivo para identificar la clase de documento, omitiendo en la descripción bibliográfica aspectos sustanciales del ítem, relativos a la esencia de su contenido intelectual y/o artístico.
2. El problema de la *variación de formatos (versiones múltiples)*. Al establecer la obligatoriedad de crear un registro para describir cada manifestación de una obra, la norma enfatizaba las diferencias de índole material, diluyendo la unidad e identidad de la obra/expresión en una multiplicidad de registros bibliográficos.

¹⁰ *Contenido* se define como: «sustancia intelectual o artística contenida en un documento o parte del mismo»; *infixión*, consiste en el «formato del contenido intelectual o artístico». Este concepto presenta atributos diversos: p. e., en recursos de contenido textual, las características de la *infixión* pueden referirse a aspectos tales como: género/forma del texto (biografía, novela, tratado, legislación, etc.), formato del texto (grandes caracteres, braille, manuscrito, impresión regular, etc.), tipo de foliación o de colación, etc. Por último, *soporte físico* es el «medio físico en que los datos, sonido, imágenes, etc., son almacenados».

El CC:DA propuso la siguiente redacción para la norma 0.24, finalmente incorporada en las modificaciones de 2001 a las AACR2R (20):

«It is important to bring out all aspects of the item being described, including its content, its carrier, its type of publication, its bibliographic relationships, and whether it is published or unpublished. In any given area of the description, all relevant aspects should be described. As a rule of thumb, the cataloger should follow the more specific rules applying to the item being catalogued, whenever they differ from the general rules».

En el mismo documento se analiza el posible impacto que la aplicación de la regla 0.24 revisada y las modificaciones ulteriores de las AACR2R pudieran producir en el contexto de la catalogación de recursos con características múltiples. Entre las posibles áreas de conflicto, el CC:DA destaca la situación de la DGM, sobre la que afirma que:

«It quickly became apparent that one of the most intractable content-carrier problems in AACR2R is presented by the GMD. This is a problem that is not going to go away under any of the proposed options, and probably needs to be addressed independently as a problem in its own right».

Entre las soluciones propuestas, se reiteran las DGMs cualificadas o compuestas que ya aparecen en la encuesta de la OLAC (véase 4.2). También se aventura la posible supresión de la DGM, y su sustitución por alguna forma alternativa de visualización en el OPAC; o bien su transferencia al área 3 del registro bibliográfico (Área de datos específicos de clase de documento), en combinación con las menciones específicas de este área.

Respecto a las hipotéticas implicaciones de la nueva redacción de la regla 0.24 en la redefinición del concepto de clase de material y DGM, Huthwaite (21) sostiene que, si la regla revisada instruye a reflejar por igual todos los aspectos relevantes del ítem (i.e., contenido, soporte material, pauta de publicación, etc.), es preciso abandonar el principio de jerarquía que exige su adscripción a una categoría documental predominante. Esto requiere, por un lado, suprimir el concepto de *fuentes principal de información*, y por otro, *deconstruir* las DGMs proponiendo su uso como un indicador del nivel de expresión del documento. Los términos indicativos de soporte material se reenviarían al área 5, como indicadores del nivel de manifestación. Sin embargo, Delsey (22) afirma la necesidad de mantener la fuente principal de información, aunque vinculándola al modo de expresión del recurso. En cuanto a la DGM, incide en la conveniencia de ajustar su terminología al citado modo de expresión, y por tanto, a la clase de contenido del documento.

5.4. El modelo FRBR y su impacto en la conceptualización de la DGM

El informe de la IFLA *Functional requirements for bibliographic records* (23), aprobado en 1998, es un modelo conceptual de representación del universo bibliográfico, adaptado a una estructura entidad-atributo-relación», y concebido desde la perspectiva de las necesidades y *tareas* de los usuarios de la información.

FRBR define y sistematiza dicho universo en tres grupos de entidades: el primero identifica los productos de la creación intelectual o artística (*obra, expresión, manifestación e ítem*); el segundo integra a las entidades responsables de la creación, producción y/o conservación de dichas creaciones (*personas y entidades corporativas*); y el tercer grupo incluye a aquéllas que actúan exclusivamente como materias o asuntos de una obra (*concepto, objeto, acontecimiento y lugar*). Cada entidad presenta una serie de características o *atributos* específicos, y participa de una compleja estructura lógica de relaciones recíprocas que vinculan a las entidades que articulan el modelo.

Tras el proceso de abstracción conceptual del registro bibliográfico que cristaliza en el modelo FRBR, cabe preguntarse: ¿Cuál es la ubicación y designación de la DGM dentro de la estructura del sistema? Podríamos aventurar su posible identidad con algún atributo propio de las entidades del grupo 1 –*obra, expresión o manifestación*¹¹–, en tanto que dichas entidades reflejan sucesivamente desde el contenido intelectual/artístico a la forma física de un documento. Sin embargo, como ha observado Patrick Le Boeuf (24):

«GMDs are not mentioned in the *FRBR Final Report*. This is not surprising: some GMDs pertain to content, some to carrier, some to content and carrier at the same time («printed text»). The issue of native digital vs. digitised resources makes it all the more difficult to determine what it is that GMDs should qualify at all. Perhaps FRBR lacks a «type» attribute for each of the three upper entities: Work, Expression, Manifestation. Perhaps what we have in mind when we talk about GMDs would be a combination of these 3 «type» levels...».

¹¹ Las entidades del Grupo 1 se definen en el informe FRBR en los siguientes términos:

Obra: creación intelectual o artística diferenciada.

Expresión: realización intelectual o artística de una *obra* en forma alfanumérica, musical, notación coreográfica, sonido, imagen, objeto, movimiento, etc., o cualquier combinación de dichas formas.

Manifestación: materialización física de la *expresión* de una *obra*.

Ítem: un ejemplar determinado de una *manifestación*.

No obstante, y a instancias del ISBD Review Group, Tom Delsey (25) ha elaborado una tabla de equivalencias entre las áreas y elementos de las diferentes ISBD con las entidades, atributos y relaciones descritas en el modelo FRBR, con el fin de alinear en lo posible la terminología empleada en el estándar bibliográfico con respecto al citado modelo. En lo que concierne a la DGM, el esquema presenta el siguiente cuadro comparativo (Tabla II).

Tabla II
Correspondencia entre la DGM y entidades/atributos del modelo FRBR

ISBD		FRBR	
Área	Elemento	Entidad	Atributo
1. Título y mención de responsabilidad	1.2 Designación general de material	3.2.1 Obra	[Categoría de la obra] ¹
		3.2.2 Expresión	4.3.2 Forma de la expresión ²
		3.2.3 Manifestación	[Categoría de medio o soporte] ³
1. Atributo no definido en FRBR. Agrupa las DGMs cuya designación se ha establecido en función de: a) la naturaleza de su contenido intelectual o artístico: «Material cartográfico» [ISBD (CM)], «Gráfico», «Multimedia» y «Objeto» [ISBD (NBM)] b) combinación de la categoría del contenido (música) y el método de producción de la manifestación (impresión o gofrado): «Música impresa» y «Música impresa, Braille» [ISBD (PM)].			
2. Aquí se incluyen las DGMs que combinan en su designación la forma de la expresión (texto) y el método de producción de la manifestación (impresión o gofrado): «Texto impreso» [ISBD (A), ISBD (CR), ISBD (M)] y «Texto en Braille» [ISBD (CR), ISBD (M)].			
3. Atributo no definido en FRBR. Comprende las DGMs que reflejan: a) categorías genéricas de soporte material: «Microforma», «Película cinematográfica», «Grabación sonora» y «Videograbación» [ISBD (NBM)] b) categorías genéricas de medio: «Holograma» [ISBD (NBM)] y «Recurso electrónico» [ISBD (ER)].			

Tanto las DGMs que reflejan el contenido del documento como aquellas que indican la clase de soporte material, carecen de un correlato exacto entre los atributos de las entidades *obra* y *manifestación*, lo que conduce a Delsey a proponer la creación de los nuevos atributos «category of work» (*categoría de la obra*) y «category of carrier or medium» (*categoría de medio o soporte*), respectivamente. Dichos atributos deben reflejar clases genéricas de contenido o medio/soporte, al más alto nivel jerárquico posible, que permita diferenciarlos de los atributos *forma de la obra* (FRBR 4.2.2) y *forma del soporte* (FRBR 4.4.9). Estos últimos encuentran su equivalencia básicamente en diversos elementos de las áreas 3 (Tipo de material), 5 (Descripción física) y 7 (Notas) del registro ISBD.

6. El futuro de la DGM: IFLA y el JSC for Development of RDA

Los grupos de trabajo del IFLA Meeting of Experts of an International Cataloguing Code (IME-ICC), el Materials Designation Study Group de la IFLA (MDSG) y el Joint Steering Committee for Development of RDA (JSC) están coordinando recursos e iniciativas para progresar en la resolución de la problemática asociada a la DGM. Todas ellas participan de una perspectiva común que aborda el análisis y definición de la DGM a un mayor nivel de abstracción, fundamentado en la visión ontológica presente en el modelo FRBR, y en la influencia de los estándares de metadatos, como alternativa al consenso tradicional en torno a las normas ISBD. Por un lado, la DGM alcanza un estatus de autonomía inédito, al suprimir su vinculación a un área, ordenación o estructura determinada del registro bibliográfico; y por otra parte, se incide en sus aspectos taxonómicos y lingüísticos, rebasando las restricciones terminológicas tradicionales; la DGM abre paso a nuevas clases y denominaciones, tales como: *tipo de medio*, *tipo de soporte* o *tipo de contenido*.

6.1. Las «Reuniones IFLA de Expertos sobre un Código Internacional de Catalogación (IME-ICC)»: conclusiones y propuestas de los Grupos de Trabajo

Las reuniones IME-ICC¹², celebradas entre 2003 y 2007, han tenido como prioridad sentar las bases teóricas para la creación de un código internacional de catalogación, fundado en una nueva *Declaración de Principios Internacionales de Catalogación*¹³, en sustitución de los *Principios de París* (1961). La metodología de las sucesivas reuniones se ha basado en gran medida en la participación de grupos de trabajo especializados, uno de los cuales se ha consagrado a la elaboración de propuestas relativas a títulos uniformes y DGM. Sus recomendaciones, sistematizadas por Barbara B. Tillett (26, 27, 28) y Jaesun Lee (29), pueden resumirse en los siguientes puntos (Tabla III).

¹² La serie de reuniones se planificó hasta 2007. La primera tuvo lugar en Frankfurt (Alemania) en 2003, acogiendo a los expertos europeos y norteamericanos; la segunda se celebró en Buenos Aires (Argentina) en 2004, para Latinoamérica y el Caribe; la tercera en El Cairo (Egipto), en 2005, para el Oriente Medio de lengua árabe; la cuarta en Seúl (Corea del Sur), en 2006, para los países asiáticos. La quinta y última se celebró en agosto de 2007, en Pretoria (Sudáfrica), para el África subsahariana.

¹³ URL: http://www.ifla.org/VII/S13/icc/imeicc-statement_of_principles-2008.pdf (act. 3 abril 2006) [Consulta: 26-3-2008].

Tabla III
Propuestas de los Grupos de Trabajo del IME-ICC sobre la DGM/DEM

	<i>Propuestas</i>	<i>IME-ICC</i>
DGM	• Mantenimiento de DGMs genéricas correspondientes a forma/modo de expresión.	IME-ICC(1).WG6 IME-ICC(2). WG5
	• Ubicación en área 1 (Título y mención de responsabilidad) del registro ISBD.	IME-ICC(2). WG5 IME-ICC(4). WG4
	• Uso obligatorio.	IME-ICC(3). WG4
	• Punto de acceso indispensable en el registro bibliográfico.	
	• Definición en el glosario.	IME-ICC(4). WG4
	• Cambio de terminología, en función de su alineamiento con el atributo «forma de expresión»	
	• Elaboración de un listado único.	
DEM	• Aplicación de las DEMs específicas (nivel de manifestación) para la identificación del soporte material.	IME-ICC(1). WG6 IME-ICC(2). WG5
	• Punto de acceso o filtro de búsquedas bibliográficas.	IME-ICC(2). WG5

6.2. Las actividades del «Material Designation Study Group» (MDSG) de la IFLA: la DGM y la «edición unificada» de las ISBD

El Material Designation Study Group (MDSG) es uno de los grupos de trabajo que el ISBD Review Group, dependiente de la Sección de Catalogación de la IFLA, ha creado en 2004 para la investigación de cuestiones relacionadas con la incidencia que ha ejercido la aparición de recursos publicados en formatos múltiples sobre los procesos de control bibliográfico.

El MDSG ha iniciado la elaboración de sus propuestas sobre dos cuestiones básicas (30):

- Localización de la designación general de material
- Identificación, clarificación y definición del contenido y la nomenclatura de la DGM, del área 3 (Área específica de material o tipo de publicación), del área 5 (elemento de designación específica de material) y el área 7 (Notas) en el registro bibliográfico.

Las recomendaciones del grupo de estudio acerca del primero de los aspectos citados son las siguientes:

- Creación de un componente único e independiente –denominado alternativamente «área 0», al no constituir un área numerada de las ISBD–, que conten-

ga una designación del tipo «contenido/soporte» ó «contenido/medio» de naturaleza obligatoria, para su incorporación en el registro bibliográfico.

- La presencia de este componente debe ser independiente de la configuración de los interfaces de usuario determinados para cada OPAC/WebPAC por el proveedor del sistema o la institución cliente, de tal manera que su formato de visualización quede al arbitrio de la instancia responsable de la creación y mantenimiento del catálogo. El citado componente puede definirse como parte de una DTD que sea interpretada por una hoja de estilo para configurar su posible presentación visual.

En la actualidad, las actividades del MDSG no se han materializado aún en la redacción de un informe final. Por lo tanto, la versión consolidada de las ISBD, aprobada en 2007 por el Comité Permanente de la Sección de Catalogación de la IFLA, no incorpora cambio alguno acerca de este elemento respecto a la última edición de la ISBD(G), manteniéndose a la expectativa de las conclusiones del Grupo de Estudio. No obstante, se espera que las nuevas especificaciones acerca del contenido y localización de la DGM sean objeto de la primera de las actualizaciones de la ISBD unificada, prevista hacia el 2009.

6.3. El «Joint Steering Committee» a la vanguardia: RDA y la tipificación de medios, soportes y contenidos

El JSC es, sin lugar a dudas, la institución que ha desplegado una actividad más fructífera e innovadora en la investigación en torno a la DGM y el concepto de «clase de material». Esta metódica labor se ha materializado en una sucesión de documentos de análisis, propuestas y recomendaciones concretas, situadas en el marco general de revisión de las AACR y, actualmente, integradas en el proceso de elaboración de un nuevo código de catalogación: *RDA: Resource Description and Access*.

Desde el año 2001, los trabajos relacionados con la DGM se han desarrollado en el marco de referencia de las proyectadas AACR3, en cuyos principios y estructura se mantenía aún una línea de continuidad respecto a ediciones anteriores, manteniendo la organización general del estándar ISBD para la sección descriptiva.

En 2002, el Format Variation Working Group (31) había estado experimentando con la posibilidad de deconstruir la DGM, mediante su sustitución por un término o dispositivo que representara el modo de expresión, transfiriendo los términos indicativos de formato o soporte físico a las áreas de descripción física o notas.

Tom Delsey, en un borrador para la sección descriptiva de las AACR3 (32) elaborado a inicios de 2005, incorporaba una revisión de las normas relacionadas con la DGM, con el fin de posibilitar el uso indistinto o conjunto de designaciones expresivas del contenido o medio del recurso.

Sin embargo, a partir de ese mismo año se produce un cambio radical de perspectiva en la articulación de los principios, objetivos y arquitectura interna del código, que adopta la nueva denominación: *RDA: Resource Description and Access*. Se trata de un nuevo estándar para la descripción y acceso de recursos concebido para el «universo digital». La estructura de RDA se asienta sobre los modelos conceptuales FRBR y FRAR (*Functional Requirements for Authority Data*¹⁴), desarrollados por la IFLA, y se caracteriza por su flexibilidad, extensibilidad y adaptabilidad para la descripción y acceso a toda clase de recursos. Así mismo, define un conjunto de normas para el registro de datos y el control de los puntos de acceso, independientemente del estándar, modelo o formato de almacenamiento o visualización de la información bibliográfica que se aplique, o del entorno tecnológico en que ésta se genere¹⁵.

En RDA aparecen tres nuevos elementos de datos en sustitución del binomio DGM/DEM: «Media type» [Cap. 3.2] (*tipo de medio*); «Carrier type» [Cap. 3.3] (*Tipo de soporte*); y «Content type» [Cap. 6.11] (*Tipo de contenido*) (33). Dichas categorías han sido creadas a partir de las aportaciones terminológicas del GMD/SMD Working Group (34) y se ubican en el marco de referencia *RDA/ONIX Framework for Resource Categorization* (35)¹⁶. Los nuevos elementos de datos se definen en los siguientes términos:

- **Tipo de medio:** refleja la clase genérica del dispositivo/instrumento de intermediación necesario para acceder al contenido de un recurso.
- **Tipo de soporte:** refleja el formato del medio de almacenamiento y envase del material en combinación con el tipo de dispositivo de intermediación requerido para acceder al contenido de un recurso.
- **Tipo de contenido:** refleja la modalidad fundamental de comunicación en que el contenido se expresa, y el ámbito sensorial a través del cual es percibido. Para el contenido expresado en imagen(es), este elemento refleja igualmente el número de dimensiones espaciales y la presencia o ausencia de movimiento implicados en su percepción. El tipo de contenido refleja atributos de las entidades *obra* y *expresión*.

¹⁴ Versión provisional. URL: <http://www.ifla.org/VII/d4/FRANAR-ConceptualModel-2ndReview.pdf> [Consulta: 26-3-2008].

¹⁵ Una visión del código RDA en: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/rdapropectus.html> [Consulta: 26-3-2008].

¹⁶ ONIX (Online Information Exchange) es una norma desarrollada por la industria editorial para proporcionar información sobre los productos a los distribuidores comerciales. ONIX es tanto un esquema de datos para la descripción de recursos, como una norma para la transmisión electrónica de los registros de datos de los productos editoriales. «RDA/ONIX Framework» constituye una iniciativa conjunta del JSC y de EDItEUR –responsable actual del mantenimiento del estándar ONIX–, orientada a la creación de un marco de referencia común para la categorización de toda clase de recursos documentales que permita atender por igual las necesidades de las bibliotecas y de la industria editorial, y que posibilite la transferencia y uso compartido de datos descriptivos de recursos entre ambas comunidades.

Tabla IV
RDA: categorización de medios, soportes y contenidos

<i>Sec. 1 Attributes of manifestation & item</i>		<i>Sec 2. Attributes of work & expression</i>
<i>3.2 Media type</i>	<i>3.3 Carrier type</i>	<i>6.11 Content type</i>
<ul style="list-style-type: none"> • audio • computer • microform • microscopic • projected • stereographic • unmediated • video 	<p>Audio carriers audio cartridge / audio cylinder / audio disc / audio film reel / audio roll / audiocassette / audiotape reel</p> <p>Computer carriers computer card / computer chip cartridge / computer disc / com-puter disc cartridge / computer tape cartridge / computer tape cassette / computer tape reel / online resource</p> <p>Microform carriers aperture card / microfiche / microfiche cassette / microfilm cartridge / microfilm cassette / microfilm reel / microfilm slip / microopaque</p> <p>Microscopic carriers microscope slide</p> <p>Projected carriers film cartridge / film cassette / film reel / filmstrip / filmstrip / filmstrip cartridge / overhead transparency / slide</p> <p>Stereographic carriers stereograph card / stereograph reel</p> <p>Unmediated carriers Card / flipchart / roll / sheet / volume</p> <p>Video carriers video cartridge / videocassette / videodisc / videotape reel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cartographic dataset • cartographic image • cartographic moving image • cartographic tactile image • cartographic tactile three-dimensional form • cartographic three-dimensional form • computer dataset • computer program • moving image • notated movement • notated music • performed music • sounds • spoken word • still image • tactile image • tactile music • tactile notated movement • tactile text • tactile three-dimensional form • text • three-dimensional form • three-dimensional moving image

Las clases definidas para su inclusión en las tres secciones mencionadas pretenden asistir al usuario en la tarea de «selección» de recursos, tal y como se define en el modelo FRBR. Respecto a las clases propuestas para definir los tipos de contenido y de medios, se establece su equivalencia con las DGMs incluidas en las AACR2 e ISBDs. De igual manera, los términos propuestos para definir el tipo de soporte se identifican con las DEMs correspondientes a la descripción física del recurso¹⁷.

¹⁷ En el actual borrador de RDA se incluye un *Appendix D. Record syntaxes for descriptive data*, con instrucciones sobre la presentación de la información bibliográfica en diferentes formatos de visualización. El epígrafe D.1 (presentación ISBD) incorpora una tabla de correspondencias entre las áreas, elementos y menciones de las ISBD con las reglas equivalentes de RDA. En ésta, la DGM se corresponde explícitamente con los epígrafes 3.2 y 6.11, destinados a determinar la tipología del medio y del contenido, respectivamente. La DEM se identifica básicamente con el epígrafe 3.3, que se vincula con la tipología del soporte físico.

JSC colabora activamente con MARBI (Machine Readable Bibliographic Information Committee) para ajustar el formato MARC a las especificidades del estándar RDA. Uno de los aspectos clave de RDA que presenta implicaciones para MARC21 es la codificación de los datos relativos a tipos de medios, soportes y contenidos, no prevista en la versión actual del formato. Una vez que los susodichos elementos de datos se hayan incorporado a la versión final de RDA, corresponderá a MARBI definir la modalidad de codificación correspondiente en MARC21.

Tabla V
Equivalencia provisional de elementos de datos RDA-MARC21

RDA	MARC		
	Campo	Subcampo	Elemento de datos
3.2.0 Tipo de medio	007/00		Clase de material
	24X	h	Medio
3.3.0 Tipo de soporte	007/01		Designación específica de material
	300	f	Tipo de unidad
4.2.0 Tipo de contenido	Cabecera/06		Tipo de registro

No existe en la actualidad una tabla de conversión entre los elementos de datos RDA y el esquema de metadatos *Dublín Core* (DC). No obstante, se prevé su incorporación futura en el *Appendix D. Record syntaxes for descriptive data*, del estándar. Cabe suponer que las categorías definidas en RDA para la identificación de medios y soportes puedan equipararse al elemento *formato* y las correspondientes al contenido del recurso se vinculen al elemento *Tipo del recurso* que forman parte del conjunto de 15 elementos del citado modelo de metadatos¹⁸.

¹⁸ La etiqueta *DC Format* (Formato) identifica el «formato del archivo, medio físico o dimensiones del recurso». Incluye dos calificadores, *extent*, que indica el «tamaño o duración del recurso» y *medium*, que tipifica «el material o soporte físico del recurso». Vinculado a la aplicación de este elemento se encuentra el *encoding scheme* o vocabulario «Internet Media Types» [IMT] <<http://www.iana.org/assignments/media-types>>, que comprende las siguientes categorías básicas: «application», «audio», «example», «image», «message», «model», «multipart», «text», «video».

La etiqueta *DC Type* (Tipo del recurso) describe «la naturaleza o género del recurso». Le corresponde el *scheme* «DCMI Type Vocabulary» [DCMITYPE] <<http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/>>, que consta de los siguientes elementos: «collection», «dataset», «event», «image», «interactive resource», «moving image», «physical object», «service», «software», «sound», «still image», «text».

7. Conclusión

Gran parte de las dificultades en torno a la noción y uso de la DGM tienen su origen en un equívoco de orden conceptual, consecuencia de una interpretación intuitiva de la naturaleza de los materiales no librarios. El error ha consistido en la afirmación de la identidad entre el concepto de *clase de material* y el soporte físico del documento. O, dicho en otras palabras, en la creencia en la vinculación unívoca de cada medio o soporte con una determinada categoría de contenido intelectual o artístico, del que constituiría su cauce natural de expresión. La aparición de los recursos de características múltiples, y posteriormente la eclosión de los recursos electrónicos e Internet, han puesto en evidencia el carácter contingente y engañoso de tal principio de identidad.

Otra vertiente a considerar es la confusión terminológica reinante en torno a la DGM, manifestada en la formación de listados de términos elaborados en función de criterios de clasificación heterogéneos, y en los que se produce la coexistencia de diferentes niveles lingüísticos, alternándose términos de naturaleza artificial con otros expresados en un vocabulario común y asequible al usuario medio.

En lo que respecta a los aspectos funcionales y de localización en el registro bibliográfico, se advierte igualmente un contrasentido: un elemento concebido para la selección de los recursos documentales mediante la tipificación de su naturaleza formal, se ha incorporado en el registro como «intruso» en un área descriptiva, la de *título y mención de responsabilidad*. Aún hoy, en plena era de la catalogación automatizada y el OPACWeb, y a pesar de su potencial como instrumento de filtrado y búsqueda selectiva, la DGM se mantiene como un elemento descriptivo «plano», reminiscencia del catálogo manual bajo cuya hegemonía se concibieron originalmente las ISBD.

Actualmente, las propuestas de los grupos de trabajo vinculados al IME-ICC, y del Materials Designation Study Group de la IFLA, inscritas en el marco conceptual FRBR, aspiran a superar tales limitaciones. Al proponer la obligatoriedad de uso de la DGM y su consideración como punto de acceso al registro bibliográfico, subrayan su importancia como instrumento cualificado de selección y organización de los recursos documentales en función de la tipología de su contenido o medio de expresión.

No obstante, el tratamiento de las clases de contenido, medios de expresión y soporte material en el nuevo código de catalogación *RDA: Resource Description and Access*, desarrollado por el JSC, constituye la prueba fehaciente de la radical transformación que la DGM ha experimentado y de su renovada importancia como elemento de organización y acceso a la información bibliográfica. La categorización de contenidos, medios y soportes se ha dotado de una sintaxis flexible, una terminología precisa y exhaustiva, y se concibe como un elemento versátil, previsto para su interoperabilidad con diferentes formatos de visualización de la información bibliográfica, esquemas de metadatos e incluso estándares de naturaleza comercial.

La metamorfosis de la DGM, y la redefinición del concepto subyacente de *clase de material*, son ejemplos reveladores de la profunda transformación que la aparición de un nuevo universo físico de la información, dominado por las tecnologías digitales e Internet, ha desencadenado en el ámbito de la catalogación. La refundación de sus principios teóricos y la adaptación a los medios tecnológicos que conforman ya su hábitat natural de aplicación y desarrollo, constituyen hitos fundamentales de este proceso.

8. Bibliografía

1. *ISBD (G): general international standard bibliographic description* [en línea]. 2004 rev. The Hague: IFLA, 2004, p. 3. Disponible en: <http://www.ifla.org/VII/s13/pubs/isbdg2004.pdf> [Consulta: 26-3-2008]
2. Weihs, J. (2001). A somewhat personal history of nonbook cataloguing. *Cataloging & classification quarterly*, vol. 31, n. 3/4, p. 159-188.
3. Library of Congress (1964). *Rules for descriptive cataloging in the Library of Congress: phonorecords*. 2nd prelim. ed. Washington, D.C.: Library of Congress.
4. Library of Congress (1965). *Rules for descriptive cataloging in the Library of Congress: motion pictures and filmstrips*. 1st ed. Washington, D.C.: Library of Congress.
5. *Anglo-American cataloging rules. North American text*. Chicago: American Library Association, 1967.
6. *Anglo-American cataloging rules. North American text. Chapter 14 revised: sound recordings*. Chicago: American Library Association, 1976.
7. *ISBD (G): general international standard bibliographic description : annotated text*. London: IFLA International Office for UBC, 1977.
8. *ISBD (NBM): international standard bibliographic description for non-book materials*. London: IFLA International Office for UBC, 1977.
9. *Anglo-American cataloging rules*. 2nd ed. Chicago: American Library Association, 1978.
10. *Anglo-American cataloging rules. Amendments 1993*. 2nd ed., 1988 rev. Ottawa: Canadian Library Association, 1993.
11. Tillett, B. (2001). *General material designators (GMDs)* [en línea]: *4JSC/Chair/73*. [Ottawa: Library and Archives Canada]. Disponible en: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/docs/gmd.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
12. Guerrini, M. (2004). GMD: its function and its history. *Cataloging and classification quarterly*, v. 38, n. 2, p. 61-75.
13. Hedberg, S. (1998). Medium specific designations: roles and applications. En *64th IFLA General Conference* [en línea]: *August 16-21, 1998, Amsterdam*. The Hague: IFLA. Disponible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla64/064-74e.htm> [Consulta: 26-3-2008].
14. Weihs, J. (2001). *General material designation in the Twenty-First Century* [en línea]. [Jacksonville, Florida: On-line Audiovisual Catalogers]. Disponible en: <http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/cts/olac/capc/gmd.html> [Consulta: 26-3-2008].
15. Oliver, C. (2004). Future of the GMD: can it be improved? Are there other ways to fulfill its function? En *2004 OLAC Conference: Expanding access, connecting the global*

- community to a multitude of formats* [en línea]. [Jacksonville, Florida: On-line Audio-visual Catalogers]. Disponible en: <http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/cts/olac/conferences/2004/oliver.ppt> [Consulta: 26-3-2008].
16. Howarth, L. (1998). Content versus carrier. En *The principles and future of AACR : proceedings of the International Conference on the Principles and Future Development of AACR: 1997, Toronto, Ontario, Canada: October 23/25, 1997*. Ottawa: Canadian Library Association, p. 148-156. También disponible en: http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/300/jsc_aacr/content/rcarrier.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 17. *Anglo-American cataloguing rules*. 2nd ed., 1988 rev. Chicago: American Library Association, 1988.
 18. Delsey, T. (1998). *The logical structure of the Anglo-american cataloguing rules—Part I* [en línea]. [S.l.: s.n.]. Disponible en: <http://www.collectionscanada.gc.ca/jsc/docs/aacr.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 19. Association for library collections & technical services. Committee on Cataloging: Description and Access (1999). *Overview and recommendations concerning revision of Rule 0.24* [en línea]: 4JSC/ALA/30. Chicago : American Library Association. Disponible en: <http://www.libraries.psu.edu/tas/jca/ccda/tf-024a.html#report> [Consulta: 26-3-2008].
 20. *Anglo-American cataloguing rules. Amendments 2001*. 2nd ed. 1998 rev. Ottawa: Canadian Library Association, [2001], p. [5].
 21. Huthwaite, A. (2003). Class of materials concept and GMDs. En *First IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: July 28-30: Frankfurt-am-Main. Frankfurt: Die Deutsche Bibliothek. Disponible en: http://www.d-nb.de/standardisierung/pdf/papers_huthwaite.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 22. Delsey, T. (2003). Class of materials concept and GMDs: comments to Ann Huthwaite. En *First IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: July 28-30, Frankfurt-am-Main. Frankfurt: Die Deutsche Bibliothek. Disponible en: http://www.d-nb.de/standardisierung/pdf/papers_delsey.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 23. *Functional requirements for bibliographic records : final report*. München: Saur, 1998. Existe traducción española: *Requisitos funcionales de los registros bibliográficos: informe final*. [Madrid]: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, [2004]. Disponible en: <http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr-es.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 24. Le Boeuf, P. (2003). Brave new FRBR world. En *First IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: July 28-30, Frankfurt-am-Main. Frankfurt: Die Deutsche Bibliothek. Disponible en: http://www.ddb.de/standardisierung/pdf/papers_leboeuf.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 25. Delsey, T. (2006). *Mapping ISBD elements to FRBR entity attributes and relationships* [en línea]. The Hague: IFLA. Disponible en: <http://www.ifla.org/VII/s13/pubs/ISBD-FRBR-mappingFinal.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 26. Tillett, B. (2003). IME-ICC: report of the 1st Meeting. En *First IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: July 28-30, Frankfurt-am-Main. Frankfurt: Die Deutsche Bibliothek. Disponible en: http://www.d-nb.de/standardisierung/pdf/ime_icc_report_berlin.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 27. Tillett, B. (2004). IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code, 2nd, Buenos Aires, Argentina : Latin America and Caribbean: [report]. En *Second IFLA Meet -*

- ing of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: 17-18 August 2004, Buenos Aires, Argentina. [Washington, D.C.: Library of Congress]. Disponible en: http://www.loc.gov/loc/ifla/imeicc/source/IMEICC2-report_IFLA-BA_2004.pdf [Consulta: 26-3-2008].
28. Tillett, B. (2004). Report on the IME ICC3 Meeting. En *3rd IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: December 12-14, 2005 in Cairo, Egypt. [Washington, D.C.: Library of Congress]. Disponible en: http://www.loc.gov/loc/ifla/imeicc/pdf/Report-IMEICC3_brief.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 29. Lee, J. (2006). Report on the IME ICC4 Meeting. En *4th IFLA Meeting of Experts on an International Cataloguing Code* [en línea]: August 16-18, 2006, Seoul, Korea. [Seoul: National Library of Korea]. Disponible en: http://www.nl.go.kr/icc/paper/report_1.pdf [Consulta: 26-3-2008].
 30. Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas. ISBD Review Group (2006). *Status report of activities: 2005-2006* [en línea]. The Hague: IFLA. Disponible en: <http://www.ifla.org/VII/s13/pubs/ISBD-RG-ActivitiesReport05-06.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 31. Joint Steering Committee For Revision of AACR. Format Variation Working Group (2005). *Update for MARBI, June 2003* [en línea]. Washington, D.C.: Library of Congress. Disponible en: <http://www.loc.gov/marc/marbi/2003/2003-report01.html> [Consulta: 26-3-2008].
 32. Delsey, T. (2005). *AACR3 : resource description and access. Part I, Description: back-ground to the December 2004 draft* [en línea]. [Ottawa: Library and Archives Canada]. Disponible en: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/docs/aacr3pt1draftsummary.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 33. Joint Steering Committee For Revision of RDA (2007). *RDA: Resource Description and Access sections 2-4, 9-Constituency review of December 2007 draft* [en línea]: *5JSC/RDA/Sections 2-4, 9, 17 December 2007*. [Ottawa: Library and Archives Canada]. Disponible en: <http://www.lac-bac.gc.ca/jsc/docs/5rda-sec2349.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 34. Joint Steering Committee For Revision of AACR. GMD/SMD Working Group (2006). *Content and carrier terms in RDA* [en línea]: *5JSC/Chair/6/ Chair-follow-up, 16 January 2006*. [Ottawa: Library and Archives Canada]. Disponible en: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/docs/5chair6-chairfolup.pdf> [Consulta: 26-3-2008].
 35. Joint Steering Committee For Revision of AACR (2006). *RDA/ONIX Framework for Resource Categorization* [en línea]: *version 1.0, released August 1, 2006*. [Ottawa: Library and Archives Canada]. Disponible en: <http://www.collectionscanada.ca/jsc/docs/5chair10.pdf> [Consulta 26-3-2008].

Estudio de la accesibilidad de los documentos científicos en soporte digital

Study of the accessibility of scientific documents in digital media

Miquel Térmens Graells^a, Maite Barrios Cerrejón^b,
Marta Díaz Boladeras^c, Daniel Guasch Murillo^d, Pere Ponsa Asensio^e,
Mireia Ribera Turró^a

Resumen: El artículo analiza los problemas de accesibilidad que actualmente presentan los artículos científicos en soporte digital. El estudio se centra en los aspectos de facilidad de uso del contenido de los documentos digitales según la forma en que se publiquen, sin entrar en el estudio de los distintos sistemas de recuperación. Se analizan los dos formatos más utilizados para la publicación de artículos científicos en soporte digital: HTML y PDF, estudiando el desempeño lector en relación a la presencia de sumarios o de tablas internas o vinculadas. El estudio se ha realizado con dos colectivos: 30 sujetos ciegos, usuarios de Jaws, contactados gracias a la mediación de la Fundación ONCE, y 30 sujetos no ciegos, profesores del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Barcelona. El estudio muestra que la localización de los datos contenidos en tablas se ve facilitada en documentos HTML por la inclusión de un sumario que vincule con la tabla, así como la inclusión de tablas completas en el cuerpo del documento HTML facilita la actividad lectora por parte de los usuarios ciegos. A nivel metodológico la presente investigación aporta dos novedades relevantes respecto a la literatura existente en los estudios de usabilidad con ciegos: estudia la usabilidad del formato PDF y es un test de usabilidad cuantitativo; este último hecho dificulta su comparación con la mayoría de artículos publicados.

Palabras clave: accesibilidad, usabilidad, ciegos, discapacidad, revistas electrónicas, edición electrónica, PDF, Acrobat, HTML, lectura digital.

^a Departament de Biblioteconomia i Documentació. Universitat de Barcelona. Correo-e: termens@ub.edu; ribera@ub.edu.

^b Departament de Metodologia de les Ciències del Comportament. Universitat de Barcelona. Correo-e: mbarrios@ub.edu.

^c Laboratori d'experiència d'usuari. Universitat Politècnica de Catalunya. Correo-e: marta.diaz@upc.edu.

^d Càtedra d'Accesibilitat: arquitectura, disseny i tecnologia per a tothom. Universitat Politècnica de Catalunya. Correo-e: daniel.guasch@upc.edu.

^e GREC: Grup de Recerca d'Enginyeria del Coneixement. Universitat Politècnica de Catalunya. Correo-e: pedro.ponsa@upc.edu.

Recibido: 10-12-07; 2.^a versión: 8-3-08; 3.^a versión: 19-7-08.

Abstract: This paper analyses the problems of accessibility posed by scientific articles published in digital format, focusing on the ease of use of their content with respect to the form in which they are published (irrespective of the recovery system). The two most widely used formats for the publication of scientific articles in digital format, HTML and PDF, are analysed, examining reader performance in relation to the presence of contents lists or internal or linked tables. The study involved two groups: 30 blind subjects, all JAWS users, contacted through the ONCE Foundation, and 30 sighted subjects, lecturers in the Department of Librarianship and Documentation of the University of Barcelona. The results shows the location of data in tables is easier in HTML documents through the inclusion of a contents list linked to these tables. Further, the inclusion of complete tables in the body of HTML document facilitates the reading activity of blind users. At the methodological level, this work reports two novelties with respect to the existing literature on usability by blind people: it examines the usability of the PDF format, and discusses a quantitative usability test. The latter hinders comparison with the majority of published articles.

Keywords: accessibility, usability, blind people, disability, electronic journals, electronic edition, PDF, Acrobat, HTML, digital reading.

1. Introducción

La accesibilidad de los documentos digitales tiene dos vertientes. Por una parte, su contenido responde a una serie de decisiones de sus autores, por lo que respecta a arquitectura de la información, inclusión de elementos complejos o multimedia, registro lingüístico, etc., que afectarán directamente a su accesibilidad. Por otra parte, los documentos digitales se crean en un formato de archivo concreto, que en el caso de la edición de artículos científicos, suele ser HTML y PDF, y que por su definición técnica tienen un potencial de accesibilidad que puede ser explotado en mayor o menor grado por los usuarios que los crean.

Los aspectos de accesibilidad del formato HTML se han estudiado a fondo en la normativa WCAG 1.0 (W3C, 1999) que establece una serie de recomendaciones técnicas, de estructuración de la página y de los contenidos que, si se cumplen, llevan a la creación de documentos accesibles.

El formato HTML (*HyperText Markup Language*) provenía originalmente de SGML (*Standard Generalized Markup Language*) pero se ha reformulado como un tipo de documento XML (*eXtensible Markup Language*). Desde la versión 4 del formato se recomienda usarlo únicamente para definir la estructura lógica de la información, y usar otro lenguaje, las hojas de estilo CSS (*Cascading Style Sheets*) para definir la presentación.

HTML es el formato mayoritario en Internet, pero existe una gran variabilidad en el estándar seguido –por ejemplo, podemos encontrar aún páginas que se corresponden con la versión de HTML 2.0– y en el cumplimiento de los estándares. El

documento HTML creado de forma estricta según las últimas versiones es más la excepción que la regla. La accesibilidad resultante se puede ver muy afectada por estas variaciones pues, por ejemplo, la linearización de las tablas y la «lectura» de información multimedia pueden ser muy confusas si no se cumplen los estándares.

El formato PDF (*Portable Document Format*) es el formato nativo de la familia de productos Adobe Acrobat. La empresa Adobe ha realizado fuertes inversiones en el campo de la accesibilidad (Clark, 2005a) para acabar de consolidar la posición del formato PDF en la publicación digital. En la versión 1.6 el formato PDF cumple la normativa (aún en borrador) WCAG 2.0 (W3C, 2006) similar a WCAG 1.0.

PDF se basa en un lenguaje de descripción de páginas, heredero de Postscript, para describir texto y gráficos de forma independiente de la plataforma y de la resolución. PDF define un formato más estructurado que Postscript para facilitar una visualización interactiva e incluye otros elementos como anotaciones, vínculos o formularios –incluso javascript en las últimas versiones– pensados exclusivamente para el entorno digital (Adobe, 2004). A partir de la versión 1.4 los archivos PDF incorporan estructura en la descripción del documento mediante etiquetas similares a HTML. Adobe facilita además una versión pública del software de lectura, Adobe Reader, que en sus últimas versiones ha incorporado una serie de funciones para facilitar la accesibilidad.

El presente estudio se estructura de la siguiente forma: en la sección dos se presenta una revisión de la literatura. En la sección tres se presentan los objetivos e hipótesis principales del estudio. La sección cuatro detalla la metodología llevada a cabo en la investigación. La sección cinco muestra los resultados estadísticos. Finalmente en la sección seis se valoran las conclusiones del estudio y en la sección siete se expone una breve comparación con los resultados de otras investigaciones.

1. Revisión de la literatura

La base teórica de esta investigación es la aproximación que O'Hara realiza a la lectura digital (O'Hara, 1996), considerándola desde el punto de vista de los objetivos perseguidos por el lector y tomando en consideración tareas como la navegación o la toma de notas. Petrie (1997, 2002) en sus investigaciones preliminares al proyecto MultiReader detecta la importancia de la navegación como requisito de usabilidad para usuarios ciegos. Puesto que en el entorno Internet la navegación se ha redefinido, en este artículo sólo se toma en cuenta la navegación intradocumento (Marchionini, 1995), en la que el usuario lee o escanea un único documento para localizar y extraer la información apropiada. Otra fuente de inspiración para el planteamiento de las hipótesis han sido las diferencias detectadas por Chen (2005) en la inclusión de tablas en los artículos científicos entre los distintos editores comerciales.

Rho y Gedeon (2000) realizan una evaluación de las preferencias de presentación y formato por parte de los lectores, usando diversas técnicas de entrevista. Otros estudios que han usado la metodología del test de usabilidad cuantitativo son:

Pearson y Van Schaik (2003), que evalúan la importancia del color en los enlaces y de la posición del sumario en páginas web; Souto y Dyson (2004), que evalúan el sumario y sus variantes; y Hornbaek y Frokjaer (2001, 2003), que evalúan diversas opciones de visualización y de navegación en documentos. Diversas investigaciones se han centrado en comparar la usabilidad del entorno papel y del digital, una recopilación exhaustiva de las cuales ha sido presentada por Dillon (2004).

Se han localizado pocos estudios que incluyan usuarios ciegos en los tests de evaluación: Ya en el año 1998, cuando Gale recopiló diversos estudios de interacción persona-ordenador para ciegos, constató que muy pocos se habían hecho con usuarios ciegos (Gale, 1998). Morley (1999) evalúa un sistema hipermédia con usuarios ciegos. Romero, Avila y Alcantud (2001) evalúan diversas webs con 3 usuarios ciegos. Evans, Kurniawan y Blenkhorn (2003) evalúan el formato de los documentos pero desde la óptica de su creación con 11 usuarios ciegos. Riedel y Wünschmann (2004) realizan un test cualitativo sobre un sistema de información web con un sólo usuario ciego. Clark (2005b) presenta un estudio cualitativo con un solo participante ciego. Stewart, Narendra y Schmetzke (2005) realizan tests con tecnologías de asistencia pero usadas por personas con visión. El estudio que presenta unas características más comparables al descrito, es el de Theofanos y Redish (2003), que observaron como los usuarios de sintetizadores de voz interactuaban con sitios web.

Posteriores a la investigación se han publicado algunos estudios interesantes en el campo. Por ejemplo Murphy (2007) describe los resultados de entrevistar a 30 usuarios ciegos (27 ciegos y 3 con restos visuales) en edad laboral sobre su experiencia con páginas web y sus requisitos, reforzados con la observación de estos usuarios. Kouroupetroglou, Salampasis y Manitsaris (2007) estudian también los problemas de navegación dentro de una página y la lectura en escaneo, aunque su objetivo sea la construcción de un sistema de trabajo colaborativo para una navegación semántica. Por su parte, Lazar (2007) usa diarios para registrar las frustraciones de 100 usuarios ciegos usando la web.

3. Objetivos del estudio

El presente estudio pretende identificar los aspectos del formato y de la arquitectura de la información que mejoran la eficiencia, eficacia y satisfacción en lectores ciegos, y estudiar –según los principios de usabilidad universal– si estos aspectos inciden sobre la eficiencia, eficacia y satisfacción de usuarios sin discapacidad.

Para ello se plantean las siguientes hipótesis:

- El formato del documento (PDF/HTML) afecta la actividad lectora
- Las ayudas a la navegación (sumario/marcadores) facilitan la actividad lectora.
- La división en bloques de un documento afecta la actividad lectora

A lo largo de la sección cuatro se discutirán en detalle estas ideas.

4. Método

4.1. Participantes

La muestra está compuesta por 30 participantes ciegos y 30 participantes sin ningún tipo de discapacidad, docentes de la facultad de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Barcelona.

Los criterios de inclusión para los participantes ciegos fueron: ser ciego total, ser usuario de lectores de pantalla, con una edad entre 18 y 55 años, y tener conocimiento del idioma castellano. Se excluyeron aquellos candidatos con alteración cognitiva conocida, antecedentes de traumatismo cráneo-encefálico moderado-grave, abuso de drogas o alcohol, diagnóstico de trastorno psiquiátrico o enfermedad grave y trastorno motor que incapacitara para la correcta ejecución de las pruebas. Para los participantes sin discapacidad los criterios de inclusión fueron: edad entre 18 y 55 años, profesionales de la disciplina de Biblioteconomía y Documentación, usuario de revistas digitales y estudios universitarios finalizados. Los criterios de exclusión fueron los mismos que para los participantes ciegos. Ambos grupos participaron voluntariamente en el estudio y previamente al inicio de las pruebas dieron su consentimiento por escrito a participar y ser grabados en video.

4.2. Instrumentos

4.2.1. Entrevista

Se elaboró una entrevista ad hoc para recoger los datos sociodemográficos del participante, así como aspectos relacionados con el uso de ordenadores y de acceso a internet.

4.2.2. Tarea experimental

Documentos

Los documentos usados en el estudio fueron elaborados de acuerdo a los siguientes criterios:

Grado de dificultad

Los documentos se generaron con una legibilidad superior a los 81 puntos según la escala de Flesch, adaptada por Fernández-Huerta al español (*Readability*). Los

textos se crearon a partir de textos divulgativos existentes en Internet, en especial la Wikipedia en español (<http://es.wikipedia.org/>) y se revisaron manualmente para evitar el uso de cultismos y tecnicismos.

Similitud a un artículo científico

Para que los artículos fueran similares a un artículo científico se les dotó de apartados de resumen, de introducción y de bibliografía, así como de apartados centrales en los que se desarrolla el contenido principal. Se estimó que los apartados de método y revisión de la literatura, comunes en los artículos científicos no resultarían familiares a los participantes, y, por tanto, no fueron incluidos.

Longitud

Se estimó que una longitud aproximada de 4 o 5 páginas DIN A4 sería suficiente para observar la navegación dentro del documento y no excesiva para la realización de la tarea dentro del tiempo estimado.

Accesibilidad

Los documentos se crearon con el editor de textos Microsoft Word 2002, el editor de páginas web Macromedia Dreamweaver MX y el creador/editor de PDFs Adobe Acrobat Profesional 7.0, todos bajo un entorno de Windows XP. Los documentos originales se estructuraron a través de estilos, marcando listas, tablas u otros elementos, y creando textos alternativos para las imágenes. Finalmente, los sumarios se crearon con las herramientas automáticas del editor. Como segundo paso se realizó una transformación automática al formato PDF (con Adobe Acrobat Profesional) y HTML (desde el propio Microsoft Word), según se requería.

En el caso de los PDFs los documentos fueron editados a posteriori desde el programa Adobe Acrobat Profesional para marcar las cabeceras de las tablas, eliminar información innecesaria y asignar las etiquetas estándar (P, H1...) (Adobe, 2004, 2005) a cada uno de los elementos, para garantizar la máxima legibilidad con las tecnologías de asistencia. En el caso de los documentos HTML se revisó exhaustivamente la corrección del código a nivel de estándares y se revisó el cumplimiento de las pautas WCAG 1.0 con la ayuda de la herramienta HERA del SIDAR (<http://www.sidar.org/hera/>).

Los documentos del test se diferenciaron entre sí por las siguientes variables:

- Inclusión de tablas en el cuerpo del documento (tablas completas) versus tablas en un fichero aparte (tablas vinculadas) en los documentos HTML.
- Inclusión de un sumario al inicio del documento con vínculos a las secciones correspondientes (con sumario) versus el texto sin sumario (sin sumario) en los documentos HTML.

- Existencia de marcadores, sumario con vínculos que aparece en un marco a la izquierda del documento PDF (con marcadores), versus la ausencia de ellos (sin marcadores) en los documentos PDF.

Mediante la combinación de estas alternativas se generaron un total de 5 documentos con las siguientes características:

1. Un documento en PDF con marcadores
2. Un documento en PDF sin marcadores
3. Un documento HTML con tablas completas sin sumario
4. Un documento HTML con tablas vinculadas sin sumario
5. Un documento HTML con tablas completas y con sumario

Dos documentos en versión más breve fueron utilizados como documentos de entrenamiento, para asegurar la comprensión adecuada de la tarea por parte de los participantes.

Preguntas

Para cada uno de los documentos se generaron un total de 10 preguntas referidas a aspectos concretos citados en los textos. Las preguntas presentaban diferente grado de dificultad e implicaban la búsqueda en diferentes partes del texto: tablas, bibliografía y texto. La generación de preguntas siguió la siguiente pauta:

- Dos preguntas cuya respuesta implicaba realizar una búsqueda simple en el texto (Búsqueda simple).
- Dos preguntas cuya formulación no contenía la palabra que debía buscarse en el texto (Búsqueda compleja).
- Dos preguntas cuya respuesta implicaba realizar una búsqueda en dos partes diferentes del texto (Búsqueda dividida).
- Dos preguntas referidas al contenido expuesto en las tablas (Búsqueda tablas).
- Dos preguntas referidas al contenido expuesto en la bibliografía (Búsqueda bibliografía).

Se realizó una prueba piloto con 6 participantes voluntarios, para valorar la comprensión y dificultad de cada una de las preguntas. A partir de los resultados de esta prueba piloto, se seleccionaron un total de 5 preguntas, una de cada tipo, entre las que presentaban un nivel de dificultad menor medido por un menor tiempo de respuesta, mayor porcentaje de aciertos y menor cantidad de repeticiones de la pregunta. Se seleccionó una sexta pregunta para ser utilizada en el grupo de participantes

ciegos como pregunta de entrenamiento con el objetivo que pudieran familiarizarse con el documento. Se estableció un tiempo límite de 6 minutos para resolver cada una de las preguntas.

4.2.3. Cuestionario de valoración de la tarea

Se diseñó un cuestionario ad hoc de 12 ítems que se administró después de las tareas de búsqueda de cada uno de los documentos, con el fin de evaluar aspectos relacionados con la dificultad y valoración de la tarea, fatiga y percepción de la ejecución realizada.

4.3. Diseño y procedimiento

A cada participante se le administraron los 5 documentos y las respectivas preguntas. Se controló el efecto de orden y de aprendizaje de la tarea balanceando tanto el orden de presentación de los documentos como el de las preguntas.

Para cada pregunta realizada se tomaron medidas de tiempo y precisión (acierto/error).

Todos los participantes realizaron la prueba en una única sesión en un espacio adecuado y estableciendo las mismas condiciones ambientales. Los participantes ciegos contaron con el programa Jaws for Windows (versión 6.20 en español), de Freedom Scientific, como ayuda técnica, la lectura del cual podían escuchar a través de los altavoces del ordenador.

El tiempo de evaluación osciló entre una hora y dos horas y media.

4.4. Análisis de datos

Para variables sociodemográficas se calcularon los principales indicadores descriptivos. Los contrastes de hipótesis utilizando variables cuantitativas se realizaron mediante la prueba de *t-student* para muestras relacionadas. Para los contrastes estadísticamente significativos se calculó el tamaño del efecto. (Pardo, San Martín, 1994) La importancia de la relación se ha interpretado según valores aceptados mayoritariamente en la literatura: valores de 0 a 0,3 como un tamaño del efecto bajo, de 0,31 a 0,6 como un tamaño del efecto moderado y valores superiores a 0,6 como un tamaño del efecto importante o alto. En el caso de variables cualitativas se utilizó la prueba de McNemar o bien, su extensión McNemar-Bowker. En los casos que fue posible se calculó la probabilidad exacta mediante la aproximación binomial de la prueba. En el caso de no cumplimiento de las condiciones de aplicación de la

prueba de McNemar se procedió a realizar una prueba de bondad de ajuste. Los contrastes fueron considerados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

5. Resultados

5.1. Variables sociodemográficas

Sujetos no ciegos

Se valoraron un total de 30 sujetos sin discapacidad, docentes y profesionales de la facultad de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Barcelona con una media de edad de 42,1 años (Mediana: 43 años, desviación típica (DT): 9,06 años). Todos tenían estudios universitarios finalizados y un 56,7% todavía estaba cursando algún tipo de estudio de tercer ciclo (doctorado o master) o bien una segunda licenciatura.

Todos los participantes afirmaron usar diariamente el ordenador y su uso estaba extendido tanto en casa (96,7%) como en el trabajo (96,7%). La media de años de uso del ordenador fue de 17,4 con una mediana de 18 años y DT de 5,06. El 40% se consideró, respecto a su conocimiento en el uso de los ordenadores, como usuario avanzado, un 56,7% como usuario medio y tan sólo un 3,3% como un usuario principiante. Sobre el uso de otro tipo de tecnología, los datos informan que un 90% era usuario habitual del móvil y un 26,7% de agenda electrónica (ver tabla I).

Sujetos ciegos

Se valoraron un total de 30 sujetos voluntarios que presentaban ceguera total. En un 53,6% de los casos la ceguera estaba presente desde el nacimiento. Aquellos sujetos con ceguera sobrevenida después del nacimiento ($n = 13$) presentaban ceguera total desde hacía 29,62 años de media (Mediana: 30, DT: 13,9 años). El conjunto de los participantes tenía una media de edad de 36,57 años (Mediana 36, DT: 10,6 años). El 43,3% de los participantes tenía un nivel de estudios universitarios, un 40% tenía estudios secundarios y un 16,7% había finalizado los estudios primarios. El 41,4% de los sujetos se encontraba en el momento de la evaluación cursando algún tipo de estudio y el 83,3% se encontraba laboralmente activo.

Un 96,6% de los usuarios afirmaron usar el ordenador, de estos un 90% lo usaba a diario. El uso del ordenador principalmente se realizaba en el domicilio (100%) y en el trabajo (53,8%). La media de años de uso del ordenador fue de 10,23 años, con una mediana de 10 años y una DT de 5,39 años. Respecto al uso de lectores de pantalla, el promedio de años de uso fue de 6,2 (mediana 6 años y DT de 1,77 años). El

23,3% de los participantes se consideró como usuario principiante con respecto al conocimiento del uso de los ordenadores, un 70% como usuario medio y tan sólo un 6,7% como un usuario avanzado. Respecto al uso de otro tipo de tecnología, un 93,1% afirma ser usuario habitual del móvil y sólo un 6,7% usuario de agenda electrónica (ver tabla I).

Tabla I
Variabes sociodemográficas para los sujetos no ciegos y ciegos

	<i>Sujetos no ciegos</i> (n = 30)	<i>Sujetos ciegos</i> (n = 30)
Edad (Media/Md (DT))	42,1/43 (9,06)	36,57/36 (10,6)
Nivel de estudios	100% Universitarios	43,3% universitarios 40% secundarios 16,7% primarios
Años de uso del ordenador (Media/Md (DT))	17,4/18 (5,06)	10,23/10 (5,39)
Uso de ordenador en casa	96,7%	100%
Uso de ordenador en el trabajo	96,7%	53,8%
Conocimiento ordenador	40% avanzado 56,7% medio 3,3% principiante	6,7% avanzado 70% medio 23,3% principiante
Uso de móvil	90%	93,1%
Uso de agenda electrónica	26,7%	6,7%

Md: mediana, DT: Desviación típica.

5.2. Formato del documento (PDF vs. HTML)

Sujetos no ciegos

En cuanto al tiempo de resolución de las tareas de búsqueda, no se observan diferencias estadísticamente significativas al comparar los documentos en PDF y HTML. En ambos tipos de documento el promedio de tiempo de respuesta para las diferentes preguntas oscila entre los 20 y 43 segundos. Ambos tipos de documentos presentan un porcentaje similar de respuestas correctas e incorrectas, observándose para cada pregunta un porcentaje de respuestas correctas siempre superior al 90%. Respecto al cuestionario que valora diferentes aspectos relacionados con la tarea, los datos no muestran diferencias para ninguno de los 12 ítems del cuestionario.

Sujetos ciegos

Al comparar los documentos en PDF y HTML en cuanto al tiempo de resolución de las tareas de búsqueda (ver Tabla II) se observa diferencias estadísticamente significativas en la pregunta 2 (la palabra de búsqueda no aparece en el texto), 4 (pregunta sobre el contenido de una tabla) y 5 (pregunta sobre la bibliografía). En todos los casos, el tiempo de búsqueda fue menor en los documentos HTML. Para cada una de las preguntas, el tamaño del efecto fue moderado (pregunta 2, $r = 0,40$, pregunta 4, $r = 0,6$, pregunta 5, $r = 0,39$). Por lo que respecta al porcentaje de acierto, los datos muestran un porcentaje superior de respuestas correctas estadísticamente significativo, en la pregunta 2 ($\chi^2 = 80,23$, $p < 0,001$), pregunta 3 (McNemar-Bowker = 9, $g.l. = 3$, $p = 0,029$) y pregunta 4 ($\chi^2 = 26,69$, $p < 0,001$). En todos los casos, el porcentaje de respuestas correctas es superior en los documentos con formato en HTML (ver Tabla III). Respecto al cuestionario, se observan diferencias estadísticamente significativas en 8 de los 12 ítems (ver Tabla IV). En todos los casos, los documentos en formato HTML, muestran una percepción más favorable.

Tabla II
Resolución de tareas de búsqueda por sujetos ciegos. Comparaciones entre PDF y HTML en la variable tiempo

	Documento	Media (DT)	t (g.l.)	IC	p
P1. Búsqueda simple	PDF HTML	117,00 (94,47) 87,00 (86,19)	1,38 (28)	-14,44 ÷ 74,44	ns
P2. Búsqueda compleja	PDF HTML	161,17 (114,97) 100,10 (86,71)	2,38 (29)	8,49 ÷ 113,64	0,02
P3. Búsqueda dividida	PDF HTML	141,00 (127,07) 98,61 (89,74)	1,50 (27)	-15,51 ÷ 100,30	ns
P4. Búsqueda tabla	PDF HTML	138,30 (110,02) 56,33 (47,01)	4,04 (29)	40,50 ÷ 123,43	<0,001
P5. Búsqueda bibliografía	PDF HTML	137,30 (125,65) 82,60 (80,12)	2,30 (29)	5,99 ÷ 103,41	0,03

Variable tiempo valorada en segundos. DT: Desviación típica, t: t de student de medidas repetidas. g.l.: grados de libertad. IC: intervalo de confianza de la diferencia, p: significación estadística, ns: no significativo. P1. Búsqueda simple: Pregunta 1: Búsqueda simple, P2. Búsqueda compleja: Pregunta 2. La palabra sobre la que se pregunta no aparece en el texto, P3: Búsqueda dividida: Pregunta 3. Búsqueda en dos partes del texto, P4. Búsqueda tablas Pregunta 4. Pregunta sobre las tablas, P5 Búsqueda bibliografía: Pregunta 5. Pregunta sobre la bibliografía.

Tabla III
Resolución de tareas de búsqueda por sujetos ciegos

<i>Pregunta</i>	<i>Documento</i>	<i>% respuestas correctas</i>	<i>Estadístico</i>	<i>p</i>
P1. Búsqueda simple	PDF HTML	68,97 93,10	$\chi^2_{McNemar} = 4,47$	0,11
P2. Búsqueda compleja	PDF HTML	60 100	$\chi^2 = 80,23$	$p < 0,001$
P3. Búsqueda dividida	PDF HTML	66,67 86,67	$\chi^2_{McNemar} = 9$	0,029
P4. Búsqueda tabla	PDF HTML	72,40 100	$\chi^2 = 80,23$	$p < 0,001$
P5. Búsqueda bibliografía	PDF HTML	79,31 93,10	*	0,063

P1. Búsqueda simple: Pregunta 1: Búsqueda simple, P2. Búsqueda compleja: Pregunta 2. La palabra sobre la que se pregunta no aparece en el texto, P3: Búsqueda dividida: Pregunta 3. Búsqueda en dos partes del texto, P4. Búsqueda tabla: Pregunta 4. Pregunta sobre las tablas, P5 Búsqueda bibliografía: Pregunta 5. Pregunta sobre la bibliografía. * Cálculo de la probabilidad exacta mediante la aproximación binomial de la prueba de McNemar.

5.3. Ayudas a la navegación. Formato PDF

Sujetos no ciegos

Comparando el tiempo de búsqueda entre los documentos con formato PDF con y sin ayudas a la navegación (marcadores), los datos no muestran diferencias estadísticamente significativas. En ambos documentos el tiempo de búsqueda osciló entre los 28 y los 70 segundos. Los dos tipos de documentos presentan un porcentaje similar de respuestas correctas, siendo siempre este superior al 87% en todos los casos. Los datos derivados del cuestionario tampoco presentan diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los ítems.

Sujetos ciegos

Comparando el tiempo de resolución entre los documentos con formato PDF con y sin ayudas a la navegación (marcadores) los datos muestran diferencias estadísticamente significativas en la pregunta 1 (ver Tabla V), siendo más rápida la ejecución cuando el documento no presenta ayudas en la navegación (documento sin marcadores). El tamaño del efecto de la diferencia entre los dos tiempos es moderado ($r = 0,45$). Los dos tipos de documentos presentan un porcentaje similar de respuestas correctas e incorrectas, observándose en las diferentes preguntas un porcentaje de respuestas correctas que oscila entre el 60 y el 93%. Los datos derivados del cuestionario, no muestran diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los ítems.

Tabla IV
Respuesta al cuestionario de los sujetos ciegos. Porcentaje de respuesta para cada uno de los ítems del cuestionario

	<i>Docu- mento</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Estadís- tico (g.l.)</i>	<i>p</i>
1. El documento era difícil de entender.	PDF HTML	0,00 0,00	13,33 0,00	80,00 40,00	6,67 60,00	0,64	ns ^{&}
2. La estructura del texto me ha ayudado a resolver las tareas.	PDF HTML	6,67 40,00	36,67 53,33	43,33 3,33	13,33 3,33	19,5 (5)	0,002*
3. La estructura del texto me ha facilitado la comprensión del texto.	PDF HTML	6,67 36,67	53,33 56,67	40,00 3,33	0,00 3,33	–	0,002‡
4. Las preguntas eran complicadas.	PDF HTML	0,00 0,00	30,00 0,00	66,67 60,00	3,33 40,00	34,81	<0,0001 ^{&}
5. La tarea ha sido larga.	PDF HTML	3,33 0,00	50,00 13,33	46,67 66,67	0,00 20,00	–	0,002‡
6. La estructura del texto me ha ayudado a encontrar las respuestas a las preguntas.	PDF HTML	0,00 25,00	32,14 64,29	53,57 7,14	14,29 3,57	–	<0,0001‡
7. Leer el contenido de la tabla ha sido fácil.	PDF HTML	33,33 36,67	46,67 63,33	16,67 0,00	3,33 0,00	8,08	<0,001 ^{&}
8. Me he sentido confuso, sin tener claro que debía hacer.	PDF HTML	0,00 0,00	16,67 6,67	56,67 43,33	26,67 50,00	5,9 (3)	ns*
9. He tenido que estar muy concentrado para encontrar las respuestas a las preguntas.	PDF HTML	33,33 3,33	56,67 73,33	6,67 20,00	3,33 3,33	11 (3)	0,012*
10. Me he sentido presionado por el tiempo.	PDF HTML	6,67 0,00	16,67 16,67	36,67 26,67	40,00 56,67	–	ns‡
11. Ser filmado me ha hecho sentir cohibido.	PDF HTML	0,00 0,00	0,00 0,00	10,00 6,67	90,00 93,33	–	ns‡
12. Creo que mi ejecución ha sido correcta.	PDF HTML	50,00 10,00	43,33 80,00	6,67 10,00	0,00 0,00	–	0,004*

g.l.: Grados de libertad. p: Grado de significación. *: Probabilidad derivada del estadístico McNemar-Bowker. ‡: Aproximación binomial a partir del estadístico McNemar-Bowker. [&] Prueba de bondad de ajuste.

Tabla V
Resolución de tareas de búsqueda por sujetos ciegos. Comparaciones entre los documentos PDF con y sin marcadores en la variable tiempo

	<i>Documento</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>t (g.l.)</i>	<i>IC</i>	<i>p</i>
P1. Búsqueda simple	PDF _(Con marcadores) PDF _(Sin marcadores)	178,41 (114,45) 117,00 (94,47)	2,63 (28)	13,52 ÷ 109,31	0,01
P2. Búsqueda compleja	PDF _(Con marcadores) PDF _(Sin marcadores)	141,20 (118,44) 161,17 (114,97)	-1,15 (29)	-55,62 ÷ 15,69	ns
P3. Búsqueda dividida	PDF _(Con marcadores) PDF _(Sin marcadores)	190,03 (129,28) 148,10 (128,98)	1,53 (29)	-14,20 ÷ 98,06	ns
P4. Búsqueda tabla	PDF _(Con marcadores) PDF _(Sin marcadores)	133,87 (105,39) 138,30 (110,02)	-0,17 (29)	-57,27 ÷ 48,40	ns
P5. Búsqueda bibliografía	PDF _(Con marcadores) PDF _(Sin marcadores)	139,23 (119,89) 137,30 (125,65)	0,08 (29)	-47,47 ÷ 51,33	ns

Variable tiempo valorada en segundos. DT: Desviación típica, t: t de student de medidas repetidas. g.l.: grados de libertad. IC: intervalo de confianza de la diferencia, p: significación estadística, ns: no significativo. P1. Búsqueda simple: Pregunta 1: Búsqueda simple, P2. Búsqueda compleja: Pregunta 2. La palabra sobre la que se pregunta no aparece en el texto, P3: Búsqueda dividida: Pregunta 3. Búsqueda en dos partes del texto, P4. Búsqueda tablas Pregunta 4. Pregunta sobre las tablas, P5 Búsqueda bibliografía: Pregunta 5. Pregunta sobre la bibliografía.

5.4. Ayudas a la navegación. Formato HTML

Sujetos no ciegos

Respecto al tiempo de resolución entre los documentos con formato HTML con y sin ayudas a la navegación (inclusión de sumarios) se observan diferencias estadísticamente significativas en las preguntas 1 y 5, hallándose en ambos casos una resolución más rápida cuando el documento presenta sumario (ver Tabla VI). Aunque los valores del tamaño del efecto son moderados (pregunta 1: $r = 0,38$ y pregunta 5 $r = 0,40$). Ambos tipos de documentos presentan un porcentaje similar de respuestas correctas e incorrectas, observándose, como en los casos anteriores, un alto porcentaje de respuestas correctas (superior al 90%). Ninguno de los ítems del cuestionario elaborado ad hoc muestran diferencias estadísticamente significativas.

Tabla VI
Resolución de tareas de búsqueda por sujetos no ciegos. Comparaciones entre documentos HTML con y sin sumario en la variable tiempo

	<i>Documento</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>t (g.l.)</i>	<i>IC</i>	<i>p</i>
P1. Búsqueda simple	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	28,90 (28,92) 54,13 (61,78)	-2,23 (29)	-48,39 ÷ -2,07	0,03
P2. Búsqueda compleja	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	33,17 (36,32) 43,37 (50,98)	-1,04 (29)	-30,35 ÷ 9,95	ns
P3. Búsqueda dividida	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	26,20 (21,64) 42,23 (55,20)	-1,85 (29)	-33,72 ÷ 1,65	ns
P4. Búsqueda tabla	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	28,20 (35,90) 30,63 (38,03)	-0,28 (29)	-20,24 ÷ 15,37	ns
P5. Búsqueda bibliografía	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	20,20 (19,84) 42,63 (51,12)	-2,35 (29)	-41,95 ÷ -2,92	0,03

Variable tiempo valorada en segundos. DT: Desviación típica, t: t de student de medidas repetidas. GL: grados de libertad. IC: intervalo de confianza de la diferencia, p: significación estadística, ns: no significativo. P1. Búsqueda simple: Pregunta 1: Búsqueda simple, P2. Búsqueda compleja: Pregunta 2. La palabra sobre la que se pregunta no aparece en el texto, P3: Búsqueda dividida: Pregunta 3. Búsqueda en dos partes del texto, P4. Búsqueda tablas Pregunta 4. Pregunta sobre las tablas, P5 Búsqueda bibliografía: Pregunta 5. Pregunta sobre la bibliografía.

Sujetos ciegos

Comparando los documentos en formato HTML con y sin ayudas a la navegación (inclusión o no de sumario) se observan diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de ejecución tan sólo en la pregunta 4 (ver Tabla VII). La ejecución en esta pregunta que esta referida a las tablas, es más rápida cuando el documento dispone de sumario. El tamaño del efecto de la diferencia encontrada es moderado ($r = 0,51$). El porcentaje de respuestas correctas es similar para ambos tipos de documentos, con y sin ayudas a la navegación (el porcentaje de aciertos oscila entre 77 y el 100% de las respuestas) y no se observan diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los ítems del cuestionario.

Tabla VII
Resolución de tareas de búsqueda por sujetos ciegos. Comparaciones entre documentos HTML con y sin sumario en la variable tiempo

	<i>Documento</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>t (g.l.)</i>	<i>IC</i>	<i>p</i>
P1. Búsqueda simple	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	96,00 (97,99) 129,50 (113,65)	-1,54 (29)	-77,94 ÷ 10,94	ns
P2. Búsqueda compleja	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	100,10 (86,71) 109,23 (85,92)	-0,50 (29)	-46,55 ÷ 28,28	ns
P3. Búsqueda dividida	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	98,61 (89,74) 124,64 (118,44)	-0,89 (27)	-86,04 ÷ 33,97	ns
P4. Búsqueda tabla	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	56,33 (47,01) 119,23 (113,51)	-3,16 (29)	-103,58 ÷ -22,22	0,003
P5. Búsqueda bibliografía	HTML _(Con sumario) HTML _(Sin sumario)	82,60 (80,12) 104,60 (96,80)	-1,22 (29)	-58,83 ÷ 14,83	ns

Variable tiempo valorada en segundos. DT: Desviación típica, t: t de student de medidas repetidas. gl: grados de libertad. IC: intervalo de confianza de la diferencia, p: significación estadística, ns: no significativo. P1. Búsqueda simple: Pregunta 1: Búsqueda simple, P2. Búsqueda compleja: Pregunta 2. La palabra sobre la que se pregunta no aparece en el texto, P3: Búsqueda dividida: Pregunta 3. Búsqueda en dos partes del texto, P4. Búsqueda tablas Pregunta 4. Pregunta sobre las tablas, P5 Búsqueda bibliografía: Pregunta 5. Pregunta sobre la bibliografía.

5.5. División en bloques. Formato HTML: Tablas incluidas y vinculadas

Sujetos no ciegos

No se observan diferencias estadísticamente significativas comparando el tiempo de resolución entre los documentos con formato HTML con tablas incluidas y con tablas vinculadas, oscilando el tiempo de búsqueda entre los 20 y los 54 segundos. El porcentaje de respuestas correctas e incorrectas es similar en ambos tipos de documentos, siempre siendo el porcentaje de respuestas correctas superior al 90%. Al igual que en los casos anteriores, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los ítems del cuestionario.

Sujetos ciegos

Comparando los documentos en formato HTML con tablas incluidas y con tablas vinculadas se observa que cuando se realiza una pregunta sobre las tablas el tiempo en ejecución es significativamente menor cuando el documento presenta las tablas incluidas (Pregunta 4: HTML con tablas incluidas: media = 56,33, DT = 47,01, HTML con tablas vinculadas: media = 103,30, DT = 88,65, t = -2,7,

g.l. = 29, $p = 0,01$ IC diferencia = $82,59 \div -11,34$). El tamaño del efecto de la diferencia encontrada es moderado ($r = 0,45$). No se observan otras diferencias estadísticamente significativas para el resto de preguntas en la variable tiempo, ni para el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas (porcentaje de aciertos superior al 87%), ni para ninguno de los ítems del cuestionario.

6. Discusión

A partir de los resultados de la sección anterior, se presentan las conclusiones del estudio agrupadas por participantes.

6.1. Participantes no ciegos

Los datos muestran que la ejecución de los participantes no ciegos es similar ante diferentes formatos de documentos y ayudas a la navegación en las variables estudiadas. No obstante, debe señalarse la alta variabilidad observada en el tiempo de ejecución. Por otro lado, también se observa que la ejecución es mayoritariamente correcta en todos los casos evaluados, lo que evidencia un efecto techo en la resolución de la tarea.

La variable respuestas correctas no ha aportado información discriminadora debido a que el tiempo disponible por los participantes para resolver cada pregunta, así como la dificultad propia de las mismas, permitían que los participante completasen holgadamente las tareas. Hay que hacer notar que el número de pruebas, la complejidad de los documentos (a nivel temático y a nivel gramatical) y el grado de dificultad de las preguntas se pensó para participantes ciegos con un nivel de estudios con una gran variabilidad y, en general, no universitarios. Para permitir la observación conjunta de los mismos fenómenos en los dos colectivos, las condiciones experimentales no se variaron para los participantes no ciegos, circunstancia que puede explicar que resultaran excesivamente fáciles para los participantes no ciegos, hasta el punto de no resultar sensibles a las variaciones individuales en el desempeño.

La única condición que facilita la actividad lectora es la existencia de sumario en los documentos HTML, con mejoras en la eficiencia en la resolución de las preguntas simples

6.2. Participantes ciegos

El grupo de participantes ciegos mostraba una alta variabilidad respecto a las características sociodemográficas: ocupación, nivel educativo y conocimiento del entorno de trabajo informático.

En la mayoría de casos se completaron las tareas con éxito, en las diferentes condiciones.

El uso del formato HTML respecto al formato PDF presenta resultados que indican una mayor eficiencia, eficacia y satisfacción. En las respuestas recogidas mediante el cuestionario se observan diferencias en 8 de los 12 ítems; que interrogan de forma más directa sobre la tarea realizada. El porcentaje de respuestas correctas es significativamente superior en tres de las cinco preguntas, y presenta un porcentaje superior aunque no estadísticamente significativo en las otras dos.

La existencia de marcadores en documentos PDF, sólo presenta ventajas cuando se trata de una respuesta simple, contrariamente a lo esperado según las hipótesis preliminares planteadas.

La presencia de sumario en documentos HTML ha actuado de forma favorable en la resolución de la pregunta 4 (pregunta referente a la información contenida en tablas). En este caso, su existencia ha permitido un acceso directo y más rápido desde su enlace en el sumario. Aunque no han presentado ventajas cuando se trataba de responder a una pregunta referente a la bibliografía.

Presentar las tablas completas dentro de los documentos HTML facilita una ejecución más rápida que si estas se muestran de manera vinculada en un documento externo. Esta condición no ha afectado a los resultados obtenidos en las restantes preguntas que no hacían referencia a la información contenida en las tablas.

A partir de las observaciones previamente discutidas, podemos concluir que:

1. La localización de los datos contenidos en tablas se ve facilitada en documentos HTML por la inclusión de un sumario que vincule con la tabla.
2. La inclusión de tablas completas en el cuerpo de un documento HTML facilita la actividad lectora por parte de los usuarios ciegos.

Finalmente, indicar que es posible recomendar el uso de HTML con sumario cuando el documento presente tablas y mejor que estas tablas estén completas.

6.3. Comparación con otros trabajos similares

La presente investigación aporta dos novedades relevantes respecto a la literatura existente en los estudios de usabilidad con ciegos: estudia la usabilidad del formato PDF y es un test de usabilidad cuantitativo. Este último hecho dificulta su comparación con la mayoría de artículos publicados, pues éstos solo aportan observaciones cualitativas.

El estudio que presenta unos parámetros más comparables con el presente, el de Theofanos y Redish (2003), no presenta resultados cuantitativos y maneja las observaciones de un número de usuarios no relevante estadísticamente.

El estudio de Murphy (2007), por su parte, coincide con el presente en algunos de los fenómenos observados: tablas, navegación dentro de una página y lectura en escaneo. La muestra, a su vez, es muy similar a nuestra investigación tanto en número de usuarios como en su grado de dominio de las herramientas utilizadas. Las diferencias básicas consisten en el lector de pantallas usado (Jaws en el 100 % de nuestros casos y en el 75 % los casos de Murphy), en la vía a través de la cual los usuarios obtuvieron formación en Jaws (cursos impartidos por la ONCE en nuestra investigación, y formación autodidacta en el estudio de Murphy), y en el tipo de documentos evaluados (creados ex profeso en nuestra investigación y reales los de Murphy). En cuanto a los resultados, sorprende ver la diferente percepción de los usuarios de su experiencia de lectura en ambos estudios, muy positiva en nuestra investigación y más crítica en la de Murphy. En cambio, el artículo de Lazar (2007) constata como el nuestro un grado de satisfacción elevado de los usuarios pese a las dificultades encontradas.

7. Conclusiones

Según los objetivos planteados, se han estudiado las características de accesibilidad que presentan los dos formatos técnicos más utilizados en revistas electrónicas (HTML y PDF), así como una parte de la variabilidad con la que estos formatos pueden ser presentados. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los participantes ciegos presentan una mejor ejecución cuando los documentos presentan un formato HTML que incorporando ayudas en la navegación (presencia de sumario) y las tablas se incluyen en el documento. Las ayudas en la navegación en el caso de documentos PDF, parece dificultar la tarea más que facilitarla, aunque estos resultados podrían deberse a una menor familiaridad con el formato y sus aplicaciones. La ejecución de los participantes no ciegos parece ser independiente del tipo de formato (HTML vs PDF), aunque se beneficiarían como en el caso de participantes ciegos en la inclusión de ayudas a la navegación en el formato HTML.

Por último indicamos que el estudio podría continuarse aproximando las tareas a las condiciones reales de lectura, tanto mejorando el realismo del documento científico, como reproduciendo el escenario en el que los usuarios realizan habitualmente la tarea (consulta en despachos compartidos, consulta en biblioteca).

8. Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el Programa de Estudios y Análisis 2006, EA2006-0049, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

9. Bibliografía

- ADOBE (2004). *PDF reference: Adobe portable document format version 1.6 (5th ed.)*. Adobe Systems Incorporated. <http://www.adobe.com/devnet/pdf/pdfs/PDFReference16.pdf> [Consulta: 14 febrero 2008].
- ADOBE (2005). Creating accessible PDF documents with Adobe Acrobat 7.0. A guide for publishing PDF documents for use by people with disabilities. Adobe. 108 p. http://www.adobe.com/enterprise/accessibility/pdfs/acro7_pg_ue.pdf [Consulta: 14 febrero 2008].
- Chen, X. (2005). Figures and tables omitted from online periodical articles: A comparison of vendors and information missing from full-text databases. *Internet Reference Services Quarterly*, vol. 10 (2), 75-88.
- Clark, J. (2005a). Facts and opinions about PDF accessibility. *A List Apart*, vol. 201.
- Clark, J. (2005b). Screen-reader usability study. <http://joeclark.org/access/webaccess/survey/Screen-Reader-Usability.html> [Consulta: 14 febrero 2008].
- Dillon, A. (2004). *Designing usable electronic text* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Evans, G.; Kurniawan, S. H.; Blenkhorn, P. L. (2003). Document format and layout for blind people: Problems and possible solutions. En: *7th European Conference for the Advancement of Assistive Technology*, Dublin, Ireland. 456-460.
- Gale, A. (1998). *HCI research for blind users: A survey*. <http://www.mcs.vuw.ac.nz/~amyl/COMP/453/essay.ps> [Consulta: 14 febrero 2008].
- Hornbaek, K.; Frokjaer, E. (2001). Reading of electronic documents: The usability of linear, fisheye, and overview+detail interfaces. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 293-300.
- Hornbaek, K.; Frokjaer, E. (2003). Reading patterns and usability in visualizations of electronic documents. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, vol. 10 (2), 119-149.
- Kouroupetroglou, C.; Salampasis, M.; Manitsaris, A. (2007). Browsing shortcuts as a means to improve information seeking of blind people in the WWW. *Universal Access in the Information Society*, vol. 6 (3), 273-283.
- Lazar, J. et al. (2007). What frustrates screen reader users on the web: a study of 100 blind users. *International Journal of human-computer interaction*, vol. 22 (3), 247-269.
- Marchionini, G. (1995). *Information Seeking in Electronic Environments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morley, S. (1999). Auditory navigation in hyperspace: Design and evaluation of a non-visual hypermedia system for blind users. *Behaviour & Information Technology*, vol. 18 (1), 18-26.
- Murphy, E.; Kuber, R.; Mcallister, G.; Strain, P.; Yu, W. (2007). An empirical investigation into the difficulties experienced by visually impaired internet users. *Universal Access to Information Society*, DOI: 10.1007/s10209-007-0098-4.
- O'Hara, K. (1996). *Toward a typology of reading goals No. XRCE Technical Report No. EPC-1996-107*. Xerox Research Centre Europe. <http://www.xrce.xerox.com/Publications/Attachments/1996-107/EPC-1996-107.pdf> [Consulta: 14 febrero 2008].
- Pardo, A.; San Martín, R. (1994). *Análisis de datos en psicología II*. Madrid: Pirámide.

- Pearson, R.; Van Schaik, P. (2003). The effect of spatial layout of and link colour in web pages on performance in a visual search task and an interactive search task. *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 59 (3), 327-353.
- Petrie, H.; Fisher, W.; Langer, I.; Weber, G.; Gladstone, K.; Rundle, C.; Pyfers, L. (2002). Universal interfaces to multimedia documents. En: *IEEE International Conference on Multimodal Interfaces (4th)*, 319-324.
- Petrie, H.; Morley, S.; McNally, P.; O'neill, A.M.; Majoe, D. (1997). Initial design and evaluation of an interface to hypermedia systems for blind users. En: *ACM Conference on Hypertext (8th)*, 48-56.
- Rho, Y. J.; Gedeon, T. D. (2000). Academic articles on the web: Reading patterns and formats. *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 12 (2), 219-240.
- Riedel, S.; Wünschmann, W. (2004). Evaluation of a web based information system for blind and visually impaired students: A descriptive study. *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 3206, 611-619.
- Romero Zúñiga, R.; Ávila Clemente, V.; Alcántud Marín, F. (2001). Análisis de la accesibilidad y usabilidad de páginas web para usuarios ciegos. En: *ISAAC 2001: Odisea de la Comunicación. Segundas Jornadas sobre Comunicación Aumentativa y Alternativa*.
- Souto, V. T.; Dyson, M. C. (2004). Location of the table of contents in web documents: Same screen or separate screen. En: *IADIS International Conference WWW/Internet 2004*, vol. 1, 519-526.
- Stewart, R.; Narendra, V.; Schmetzke, A. (2005). Accessibility and usability of online library databases. *Library Hi Tech*, vol. 23 (2), 265-286.
- Theofanos, M.F.; Redish, J. (2003). Bridging the gap: between accessibility and usability. *Interactions*, vol. 10 (6), 36-51.
- W3C (1999). *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. May 1999. <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/> [Consulta: 14 febrero 2008].
- W3C (2006). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. W3C Working Draft 11 December 2007. <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> [Consulta: 14 febrero 2008].

Impacto internacional de la investigación y la colaboración científica de las Universidades de Cataluña. 2000-2004

International research impact and scientific collaboration of universities from Catalonia. 2000-2004

Carlos Olmeda-Gómez*, M.^a Antonia Ovalle-Perandonés*,
Antonio Perianes-Rodríguez* y Félix de Moya-Anegón**

Resumen: El objetivo del estudio es el análisis de la producción científica de las universidades catalanas en el período 2000-2004. Se presentan indicadores de actividad científica, visibilidad, impacto, potencial investigador, citación, autocitación, colaboración nacional e internacional, por universidad. Las evidencias empíricas muestran un sistema universitario estratificado, sin un perfil de especialización en sus actividades de investigación. Se ha dibujado gráficamente la red de colaboración internacional por países de todas las universidades catalanas. Las universidades en su conjunto prefieren colaborar con Estados Unidos, el Reino Unido, Francia, Alemania e Italia y obtienen mejor visibilidad cuando firman sus trabajos con autores de lengua inglesa.

Palabras clave: resultados de investigación, indicadores bibliométricos, coautoría, universidades, Cataluña.

Abstract: The aim of the present study was to analyse the scientific production of Catalanian universities over the period 2000-2004. Scientific activity, visibility, impact, research potential, citations, self-citations, regional and international collaboration indices are provided for each university. The empirical evidence shows a stratified university system exists, with no clear specializations in research activity. A diagram is presented to show the collaboration of Catalan universities with international institutions. As a whole, they prefer to collaborate with institutions in the United States, the United Kingdom, France, Germany and Italy, and obtain better visibility when publishing with English-speaking authors.

Keywords: research outputs, bibliometric indicators, co-authorship, universities, Catalonia.

* Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Universidad Carlos III de Madrid.
Correo-e: carlos.olmeda@uc3m.es.

** Centro de Ciencias Sociales y Humanas. CSIC. Madrid.
Recibido: 5-3-08; 2.^a versión: 10-6-08.

1. Introducción

El sistema universitario español ha registrado en las dos últimas décadas, entre 1985-1986 a 2005-2006, cambios significativos, que afectan tanto a sus estructuras institucionales como organizativas y se caracterizan por una acusada ampliación, intensificación y diversificación de la oferta universitaria de grado y por una tendencia alcista de la demanda de servicios universitarios. En la actualidad, el sistema está inmerso en un proceso a medio camino entre la reforma y la reconversión con la intención de lograr una universidad de excelencia para la ciencia y la tecnología.

Los cambios afectan a la nueva organización y estructuración de los contenidos académicos, la reordenación de la carrera docente, la definición de nuevos modelos y objetivos de financiación y mayor orientación hacia la investigación así como la redefinición del papel estratégico que juegan las instituciones de educación superior en las tareas de investigación, desarrollo e innovación. El objetivo último institucional en el seno del Espacio Europeo de Educación Superior, es emular el funcionamiento y los rasgos de los sistemas universitarios más avanzados de la Unión Europea y de la OCDE, que han contribuido al desarrollo social, cultural y económico de sus respectivos países y han logrado resolver con éxito, su posición competitiva en la economía globalizada. En este sentido, el mayor reto con el que se encuentran las universidades españolas es demostrar que son capaces de movilizar la capacidad de producir conocimiento, de formar recursos humanos y de transferir capacidades a la economía y a la sociedad, objetivos declarados que se persiguen en la así denominada estrategia Universidad 2015 del actual Ministerio de Ciencia e Innovación.

Tras promulgarse la Ley de Orgánica de Reforma Universitaria de 1983, se puso en marcha un proceso de transferencia de competencias del Estado español a las Comunidades Autónomas que ha desembocado en la aparición de distintos subsistemas universitarios regionales en los últimos veinte años, de acuerdo con la reorganización territorial del Estado en Comunidades Autónomas. El cambio funcional organizativo ha provocado disfunciones en el proceso de toma de decisiones, que se realiza de forma independiente en cada Comunidad Autónoma con escasa coordinación interregional. En la esfera de la actividad universitaria, la presencia institucional se ha ampliado y diversificado con la creación en este período de un total de 38 nuevas universidades, 19 de ellas de carácter privado. En el curso 2006-2007, existen en España 73 universidades 50 públicas y 23 privadas.

La producción científica española del sector de instituciones de educación superior ha sido analizada de forma específica en diversos artículos, tesis doctorales e informes de investigación. Los trabajos analizados difieren en gran medida entre sí, debido a la unidad de análisis considerada, la ventana temporal empleada y sobre todo por el diseño de la investigación. Así, en los estudios más recientes, el objetivo del estudio se limita a la producción elaborada en un sola institución, como en el

caso de la Universidad de Alcalá de Henares (Campanario, Cabos e Hidalgo, 1998), la Universidad de Extremadura (Pulgarín et. al., 2003; Barragán, Guerrero Bote y Moya Anegón, 2006), la Universidad de Granada (Jiménez Contreras, 1997; Moya Anegón et al., 2005), la Universidad Politécnica de Valencia (Alonso, Pulgarín y Gil Leiva, 2005, 2006) o la universidad Carlos III de Madrid (Iribarren Maestro, 2006). También se han realizado trabajos bibliométricos a partir del análisis de la producción de las universidades de una determinada Comunidad Autónoma, como Andalucía (Navarrete Cortés, 2003), o por Comunidad Autónoma, con datos extraídos de la base de datos *National Citation Reports-Cataluña*, que incluye datos sectoriales de universidades (Camí et al., 2002; Suñén, Mendez Vazquez, Camí, 2006). Hay estudios «transversales», como los que analizan la producción de una determinada disciplina en una universidad concreta, por ejemplo, la Biomedicina en la Universidad de Granada (Ruiz de Osma, 2003), o los que analizan la producción de varias disciplinas, en el conjunto de las universidades españolas, por ejemplo, la Física y la Química (Rovira et al., 2003) o las Ciencias Económicas y Empresariales (Suriñach i Caralt, 2004; Ramos, Royuela y Suriñach, 2007). Por último, hay que reseñar aquella línea de trabajos cuyo objetivo se centra, a partir exclusivamente de la producción universitaria, en el análisis de aspectos concretos de la producción, como la excelencia (Moya Anegón et. al., 2004^a), la citación (Camí, 2004), la colaboración (Olmeda Gómez, et al., 2006), la interdisciplinariedad (Rovira Pato, 2006) o el rendimiento de la investigación (Gomez, I., 2007^b)

El presente estudio, de carácter aplicado, presenta una panorámica de conjunto que analiza la actividad investigadora y la visibilidad de la producción con difusión internacional, producida por las universidades en la Comunidad de Cataluña, en todas las disciplinas durante el período 2000-2004.

Para ello, el artículo proporciona un conjunto de indicadores de los resultados de la investigación académica, a partir de la información de origen contenida en el Web of Science, publicada por Thomson Scientific. Así:

- El artículo presenta las características bibliométricas de las 11 universidades catalanas, analizando los patrones de los datos.
- Las características analizadas atienden a los siguientes aspectos: actividades de producción, productividad, visibilidad e impacto, valores de autocitación y datos de colaboración por universidad, incluida la internacional.

2. Origen de datos, procedimientos y métodos

Se han utilizado las bases de datos multidisciplinares Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded), Social Science Citation Index (SSCI) y Arts and Humanities Citation Index, contenidas en el portal Web of Knowledge™. El trabajo por

tanto, se centra en los resultados obtenidos y difundidos principalmente mediante su publicación en forma de artículos científicos y se excluyen libros, patentes, la producción en revistas españolas y otros resultados de investigación difundidos mediante otros medios. La idoneidad queda acreditada, ya que es una de las fuentes de datos empleada en investigaciones del Centro de Información y Documentación Científica (Gómez et al., 2007a), en informes de alcance nacional, por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) (Moya Anegón et al., 2007) o en estudios recientes, de carácter temático sobre la producción universitaria (Surinach i Caralt, 2004).

La estrategia de búsqueda ha consistido en la descarga de todos los documentos contenidos en las bases de datos mencionadas, en los que como lugar de trabajo apareciera «Spain» en la dirección institucional de los autores firmantes y que los años de publicación de las referencias en las revistas fueran entre 2000 y 2004. Los procesos de captura de datos dan como resultado la construcción de un sistema de bases de datos con toda la información integrada y de forma relacional gestionada mediante Microsoft Access™.

Se han obtenido 151.600 documentos de todo tipo con visibilidad internacional (P): artículos, resúmenes de congresos, revisiones, cartas, editoriales y críticas de libros, entre otros. Se ha extractado de ese conjunto, aquella producción que comprende sólo a los artículos y que se denomina en el artículo producción primaria o citable (Pc). A través de procedimientos semiautomáticos se ha procedido a la normalización institucional y geográfica, teniendo en cuenta las variaciones en los nombres de las direcciones institucionales de los autores firmantes, mediante la combinación dirección-institución (Figura 1).

Figura 1
Software SCImago para normalización de trabajos



La atribución sectorial se estableció de acuerdo con la distribución habitual en trabajos del grupo SCImago (Moya Anegón et. al., 2004^b). El subconjunto atribuido al sector universitario español, ascendió a 100.710 documentos, el 66,4 % del total nacional producido en el período.

El factor de impacto normalizado y tipificado (FITN), se basa en el cálculo del factor de impacto incluido en los informes del ISI *Journal Citation Report* (JCR) de forma anual. Éstos se han utilizado para dar un peso específico indicativo de calidad a cada uno de los trabajos, heredando el factor de impacto del JCR de la revista en la que aparece publicado y posteriormente se ha efectuado un proceso de normali-

zación basado en una función de tipificación (Braun, T. et al., 1985), que permite aplicarlo en términos comparativos (Moya Anegón et al., 2004^b, 2007). De este modo, el FITN se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$FITN_{jc} = \frac{FI_{jc} - \overline{FI_c}}{\sigma FI_c}$$

Siendo el FITN_{jc} el factor de impacto normalizado de una revista *j*, en una categoría *c*, y FI_{jc} el factor de impacto de una revista *j*, en una categoría *c*.

El potencial investigador (PI), intenta aunar cantidad y calidad, ponderando la producción *P* por el impacto y relativizando la cantidad en función del impacto de los trabajos. La fórmula empleada ha sido: $PI = \Sigma (P \times FITN)$.

En este trabajo, la atribución temática sigue las convenciones de otros trabajos del grupo SCImago, a partir de la reclasificación de las categorías temáticas ISI, en las clases temáticas empleadas por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (Olmeda Gómez et al., 2006).

Los datos que se refieren al profesorado, han sido extraídos de las estadísticas oficiales publicadas por años académicos del Instituto Nacional de Estadística (INE), como fuente más fiable y para el cálculo del Índice de Productividad (*IPROD*) recogido en la Tabla II, se tuvo en cuenta el dato de profesorado con dedicación a tiempo completo, tanto de universidades públicas, como de universidades privadas y desde el curso académico 1999-2000 hasta el 2003-2004 inclusive. El *IPROD*, se obtiene dividiendo la producción científica con visibilidad internacional de cada centro (*P*), entre el número de profesores con dedicación a tiempo completo de la institución. Se trata de un indicador sencillo para calibrar de forma aproximada la eficiencia del sistema universitario catalán mediante la comparación de una magnitud de entrada (personal de I+D, investigadores), en términos de publicaciones científicas con visibilidad internacional. Con vistas a que este indicador pueda ser comparado con otros indicadores en escalas similares, se ha procedido a su normalización. En este caso, ese proceso ha supuesto dividir los diferentes índices de productividad de cada una de las universidades, entre el valor máximo obtenido por un centro universitario determinado en el período estudiado.

Los recuentos de citas (*C*), se han calculado con una ventana de tres años, en el período que cubre el trabajo y calculados sobre la producción primaria o citable (*Pc*). Las citas de los tres años incluyen las citas y autocitas (*Au*) de ese año, más las citas y autocitas observadas en los dos siguientes años. A modo de ejemplo, cuando se presentan datos de cálculos que acumulan las citas o autocitas del año 2000, se acumulan citas o autocitas del año 2000, más las del año 2001 y del año 2002. Así mismo, se han obtenido valores de citación sin autocitas (*Cs*), la tasa media de citación incluidas las autocitas (*C/Pc*) y sin autocitas, (*Cs/Pc*) y los porcentajes de producción no citada (*Pnc*).

La coautoría, sigue siendo uno de los indicadores más frecuentes empleado en bibliometría (Meyer, M. y Bhattacharya, S., 2004), en virtud de sus ventajas (Katz y Martín, 1997). Se han empleado datos a partir del recuento completo de coautorías, según el cual se atribuye la autoría a todas y cada una de las instituciones firmantes, lo cual provoca solapamientos en los recuentos totales de producción al atribuirse cada trabajo a tantos autores como firmantes institucionales posea.

Se entiende por trabajos sin colaboración, aquellos cuya autoría institucional se corresponde con una sola universidad de Cataluña. Por colaboración intrauniversitaria, si entre los firmantes aparecen dos o más universidades catalanas. Por colaboración interuniversitaria, aquellos cuya autoría institucional le corresponde al menos a una universidad catalana y a una, o a más de una universidad de una comunidad autónoma diferente de Cataluña. Por colaboración intrarregional se entiende, aquellos documentos cuya autoría institucional le corresponde al menos a una universidad catalana y a una, o a más de una institución ubicada en Cataluña que pertenezca a un sector diferente al universitario. Por colaboración interregional se entiende, aquellos documentos cuya autoría institucional le corresponde al menos a una universidad catalana y a una, o más de una institución ubicada en una comunidad autónoma diferente a Cataluña de un sector diferente al universitario. Los trabajos con colaboración internacional son aquellos cuya autoría institucional le corresponde al menos a una universidad catalana y a una o más de una institución ubicada en un país diferente a España.

Para representar la desemejanza en el grado de colaboración entre universidades, se ha calculado la tasa de colaboración asimétrica y se ha representado gráficamente en el mapa de colaboración interuniversitaria (Anexo 1), elaborado con el programa de análisis de redes sociales Pajek. Se indica la asimetría mediante el sentido diferente de las puntas de las flechas que vinculan los nodos. Se ha calculado del modo siguiente, con dos fórmulas que miden el sentido de la colaboración entre dos nodos cualesquiera:

$$TCA(i_{univ_1} \rightarrow i_{univ_2}) = \frac{COL(i_{univ_1} \leftrightarrow i_{univ_2})}{COL(i_{univ_1} \leftrightarrow i_{univ_1})} \times 100$$

$$TCA(i_{univ_2} \rightarrow i_{univ_1}) = \frac{COL(i_{univ_2} \leftrightarrow i_{univ_1})}{COL(i_{univ_2} \leftrightarrow i_{univ_2})} \times 100$$

3. Resultados

La red universitaria catalana está formada por doce universidades: siete públicas (Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Barcelona, Universidad de Gerona, Universidad de Lérida, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Pompeu Fabra y Universidad Rovira y Virgili), cuatro privadas (Universidad de Vic,

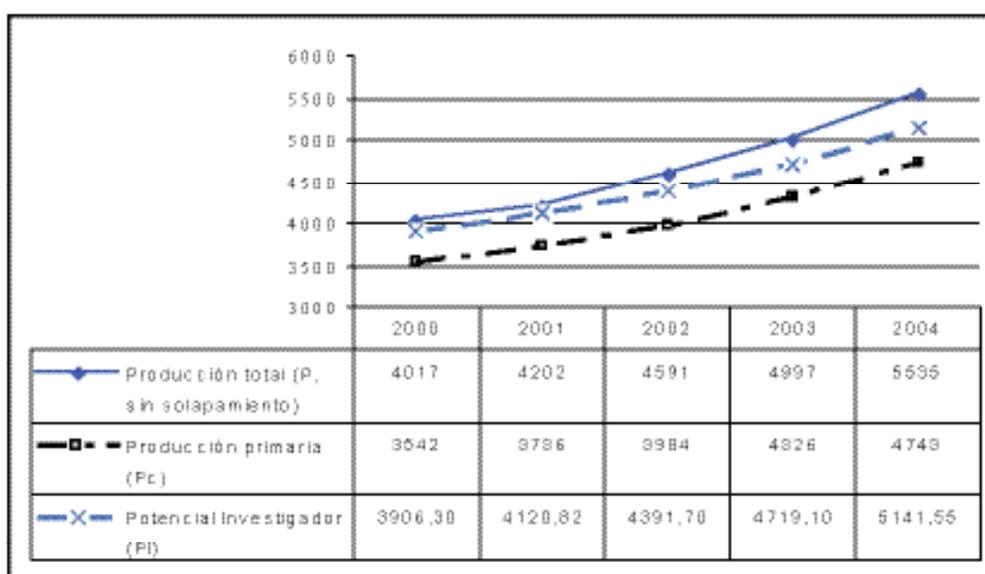
Universidad Internacional de Cataluña, Universidad Ramón Llull, Abat Oliba CEU) y una de carácter semipresencial (Universitat Oberta de Catalunya), con un gasto público en educación universitaria que alcanza los 1.204.974 millones de euros en 2005.

3.1. Análisis de la producción

En este apartado se acomete el análisis de la presencia internacional de la producción de las universidades catalanas en la base de datos del Web of Science, para el período 2000-2004. La producción total de las 11 universidades que tienen producción en el período, ha sido de 25.198 documentos de todo tipo, lo que supone el 23.18 % respecto del total nacional y el 60,7% del total de la producción catalana, en el 2004, inferior en un 2% al valor que representaba en 2000.

En la Figura 2 se muestra la tendencia al alza en el crecimiento de la producción universitaria durante el quinquenio, con un coeficiente de determinación alto (0,97), lo que hace pensar en una buena proyección para los años siguientes. La producción primaria, también tiene una tendencia al alza ($R^2 = 0,97$) al igual que el potencial investigador ($R^2 = 0,98$).

Figura 2
Evolución anual de la producción universitaria absoluta. Cataluña. 2000- 2004



La preponderancia de la lengua inglesa (94,58%) como vehículo de difusión de los resultados de investigación es abrumadora y está en consonancia con los resultados a nivel nacional. La producción en catalán es prácticamente inexistente, 2 revisiones de libros y un artículo, toda vez que de las 32 revistas españolas incluidas en el JCR en la versión de 2006, ninguna se difunde en catalán. Como se sabe, el WOS no incluye todas las revistas, sino sólo aquellas que cumplen ciertos requisitos basándose en la frecuencia con la que son citadas. Esta circunstancia, añadida a la moderada cobertura de las bases del ISI en ciencias sociales y las humanidades en otras lenguas diferentes del inglés (Bordons, Fernández, Gómez, 2002) y a que los artículos publicados en revistas en lenguas diferentes del inglés tengan un impacto considerablemente menor (van Leeuwen et al., 2001), hace que aquellos investigadores españoles que se expresan en otras lenguas como el catalán, o realizan estudios regionales o locales, se enfrenten con una penalización frente a sus otros colegas que trabajan en otros dominios científicos y tecnológicos, y se provoque una tendencia a la migración en la publicación hacia revistas, temas o idiomas, con mayor visibilidad, criticada por profesores catalanes (Figueres i Artigues, 2007). Por lo que respecta a los tipos documentales, los artículos científicos son los preponderantes (87,1%), seguidos de los resúmenes de congresos (4,9%), revisiones (2,9%), cartas (2,0%), editoriales (1,8%).

La distribución por centros, es la propia de otras distribuciones de carácter bibliométrico (Tabla I): varias universidades tienen una producción baja y las tres primeras acumulan el 81,75% del total de la producción: la Universidad de Barcelona (UB), la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y la Universidad Politécnica (UPC), ocupando la UB el primer puesto absoluto y la UAB, el tercero en el total nacional (Moya et al., 2007). Un efecto, sin duda, relacionado con el tamaño de la universidad en número y antigüedad de los departamentos, especialidades y profesores y que se traduce en mayores oportunidades de publicar y de ser citado. El resto de universidades de más reciente creación, alcanzan el 18,25% restante. Los datos corroboran la tendencia de años precedentes (Camí et al., 2002).

Mediante el cálculo del IPROD (Tabla II), se observa que no todas las universidades más pequeñas y de fecha de creación más reciente, se comportan del mismo modo, ya que las productividades por profesor, calculadas de este modo, varían notablemente. Es fácil observar los cambios. Se producen en las posiciones de cabeza y se incorporan las universidades Rovira y Virgili y la Universidad Pompeu Fabra al grupo de universidades con valores de productividad por profesor, por encima del 0,5.

La distribución temática por campos científicos se reproduce en la Tabla III. La producción se concentra en seis categorías temáticas ($\% \Delta = 61,87\%$): Medicina, Biología Molecular, Celular y Genética, Química, Física, Biología Vegetal y Animal y Ciencias de la Tierra y, en este sentido, no se aparta de la tendencia de la producción española (Moya Anegón, et. al., 2007, p. 113). La UB y la UAB, las universidades más antiguas, tienen una estructura de producción temática muy similar, salvo en Química, donde la primera duplica prácticamente la producción de la segunda. La UPF tiene una producción apreciable en Economía y Ciencias Sociales.

Tabla I
Distribución de la producción total de las universidades de Cataluña por centros.
2000-2004

<i>Universidad</i>	<i>Puesto en España (67 casos)</i>	2000	2001	2002	2003	2004	Total	% 2000-04
Univ. de Barcelona. UB	1	1.990	2.042	2.109	2.166	2.365	10.672	42,35
Univ. Autónoma de Barcelona. UAB	3	1.111	1.137	1.272	1.340	1.465	6.325	25,10
Univ. Politécnica de Cataluña. UPC	10	569	601	692	813	930	3.605	14,31
Univ. Rovira & Virgili. URV	26	222	249	308	347	404	1.530	6,07
Univ. Pompeu Fabra. UPF	32	147	189	216	294	334	1.180	4,68
Univ. de Gerona. UDG	41	150	156	173	204	207	890	3,53
Univ. de Lérida. UDL	43	84	89	121	146	154	594	2,36
Univ. Ramón Llul. URL	50	48	50	58	47	72	275	1,09
Univ. Internacional de Cataluña. UNICA	55	11	13	20	17	28	89	0,35
Univ. de Vic. UVIC	58	5	3	3	7	8	26	0,10
Univ. Oberta Catalunya. UOC	61		1		5	6	12	0,05
Total P con solapamiento		4.337	4.530	4.972	5.386	5.973	25.198	
Total P sin solapamiento		4.017	4.202	4.591	4.997	5.535	23.342	

Tabla II
Producción, promedio del profesorado con dedicación completa e índice de productividad normalizado de las universidades catalanas. 2000-2004

<i>Universidad</i>	<i>Producción (P)</i>	<i>%P</i>	<i>Media prof. dedicación completa</i>	<i>IPROD normalizado Cataluña</i>
Univ de Barcelona. UB	10.672	42,35	2.634	0,97
Univ Autónoma de Barcelona. UAB	6.325	25,10	1.507	1,00
Univ Politécnica de Cataluña. UPC	3.605	14,31	1.705	0,51
Univ Rovira y Virgili. URV	1.530	6,07	537	0,69
Univ Pompeu Fabra. UPF	1.180	4,68	552	0,52
Univ de Gerona. UDG	890	3,53	524	0,40
Univ de Lérida. UDL	594	2,36	457	0,31
Univ Ramón Llul. URL	275	1,09	409	0,16
Univ Internacional Cataluña. UNICA	89	0,35	143	0,21
Univ de Vic. UVIC	26	0,10	135	0,05
Univ Oberta Cataluña. UOC	12	0,05	93	0,04

Tabla III
Producción absoluta por universidades y clases ANEP. 2000-2004. Todo tipo de documentos

Clase ANEP	UAB	UB	UDG	UDL	UNICA	UOC	UPC	UPF	URL	URV	UVIC	Total
Agricultura	484	506	84	164	5		159	37	13	110		1.562
Biología Molecular, Celular y Genética	1.232	2.124	98	126	24		170	329	29	273		4.405
Biología Vegetal y Animal, Ecología	623	836	122	75	4		83	79	7	91		1.920
Ciencias y Tecnología de Alimentos	292	384	27	123	6		50	35	7	114	2	1.040
Ciencias y Tecnología de Materiales	201	475	46	7	2		492	1	15	97		1.336
Ciencias de la Computación y Tec. Informática	219	86	138	32	1	6	778	90	35	155	6	1.546
Ciencias de la Tierra	339	693	100	61	1		399	10	13	86	2	1.704
Ciencias Sociales	153	195	22	7		2	21	121	10	43	1	575
Derecho	2	5		1				8				16
Economía	106	96	16	4	1	2	16	194	11	16		462
Filología y Filosofía	118	172	12	7	2	1	8	55	9	16		400
Física y Ciencias del Espacio	915	1.659	126	33	19		1.036	63	27	201	7	4.086
Fisiología y Farmacología	436	837	16	37	3		28	116	11	94	1	1.579
Ganadería y Pesca	521	249	36	75	2		48	33	3	40		1.007
Historia y Arte	57	78	11	4	5		6	44	7	21		233
Ingeniería Civil y Arquitectura	66	62	42	14			275	38	5	22		524
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	162	79	16	11		1	472	14	7	52	1	815
Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica	16	24	8	7			190	3	1	18		267
Matemáticas	331	336	63	42		1	545	106	3	49	7	1.483
Medicina	2.102	3.868	93	115	45	1	199	409	28	350	2	7.212
Psicología y Ciencias de la Educación	133	239	8	24	3	2	4	21	18	51	1	504
Química	947	2.021	299	105	4		361	65	99	469	1	4.371
Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones	152	69	15	12		1	435	12	5	52	1	754
Tecnología Química	74	102	27	8			209	1	25	55		501
Total	9.681	15.195	1.425	1.094	127	17	5.984	1.884	388	2.475	32	

Dada la procedencia de los datos, los resultados obtenidos en la Tabla III, se aproximan más a las situaciones reales, en el caso de la Física, Química, la Biología Molecular, la Bioquímica, las Ciencias Biológicas relacionadas con los seres humanos y la Medicina Clínica; bien, pero no de forma excelente, en las Ciencias Aplicadas e Ingenierías, Botánica y Veterinaria, Geología, Matemáticas y Psicología y otras Ciencias Sociales relacionadas con la Medicina y la salud; y de forma moderada, en otras Ciencias Sociales, como la Sociología, las Ciencias Políticas, Antropología y Ciencias de la Educación y, en particular, en las Humanidades, de acuerdo con los análisis más recientes respecto de la cobertura de las bases del Web of Science (Moed, 2005).

3.2. Visibilidad e impacto

Los indicadores de impacto basados en citas pueden entenderse como objetivos en el siguiente sentido: reflejan propiedades de los documentos citados, pueden ser replicados y se basan en las prácticas y percepciones de múltiples científicos citantes y no en los criterios de uno solo (van Raan, 2004). Los recuentos de citas pueden concebirse como medidas de «indicios de visibilidad», de «influencia intelectual», «calidad académica» o «impacto» (Moed, 2005) y se usan como herramienta auxiliar en el seguimiento y evaluación de los principales resultados de investigación publicados por universidades, departamentos e investigadores (van Raan, 1999; van Raan, Moed y van Leeuwen, 2007).

En la tabla IV se presentan los agregados calculados para las universidades catalanas en el período 2000-2004. La tabla presenta la producción total, P , que es un indicador inicial del tamaño de la institución y la producción primaria, P_c . A continuación, aparece el número de citas, C , recibidas por la producción total citable, P_c , incluidas las autocitas, y corregidas sin autocitas, C_s , en el período indicado. El porcentaje de autocitas, A_u , de cada universidad aparece anotado en la penúltima columna de la tabla. Las autocitas son un tipo citación especial. Las autocitas de autor, se definen normalmente como aquella en la que el artículo citante y el citado tienen, al menos, un autor en común. También se pueden producir autocitas de revistas y sucede cuando un artículo publicado en una revista es citado por otro en la misma revista. El término se usa también para caracterizar otro tipo de vínculo, por ejemplo, la autocitación institucional, como en este caso, donde el valor se ha calculado a partir de las citas obtenidas por la producción total de cada universidad y calculando las realizadas por autores firmantes de la misma universidad en ese conjunto. Al comparar universidades, parece oportuno realizar este cálculo con y sin autocitas, toda vez que las universidades tienen perfiles de investigación heterogéneos (Tabla III) y existen diferencias notables entre los valores de autocitación en los diferentes campos temáticos, que influyen en los valores de citación agregada, cuando se comparan instituciones en un nivel *meso* como son las universidades (Asknes, 2003; Glänzel, Thijs, Schlemmer, 2004; Thijs, Glänzel, 2006).

Tabla IV
Indicadores bibliométricos básicos de citación de las universidades catalanas.
2000-2004

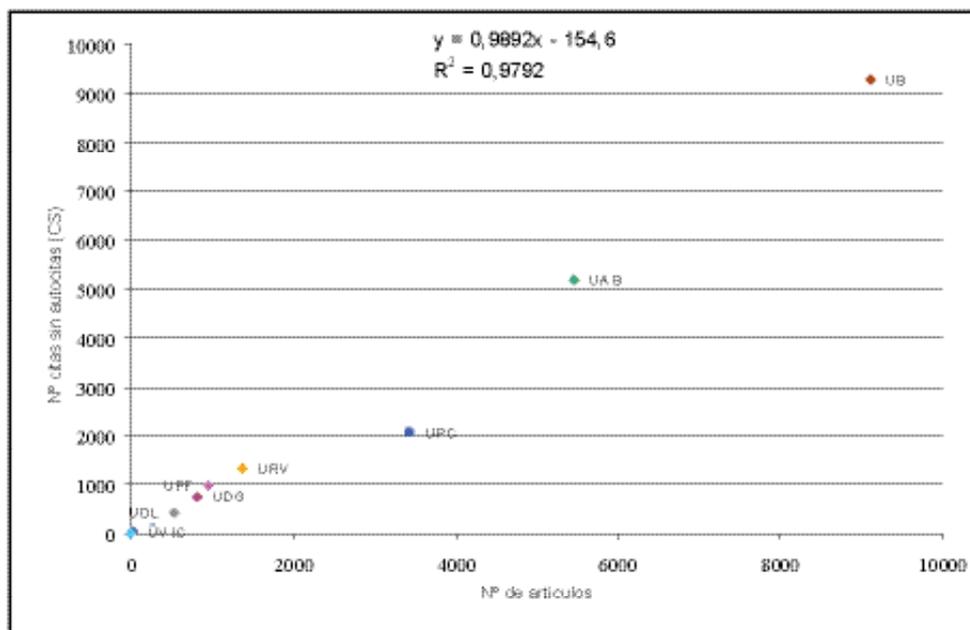
<i>Universidad</i>	<i>P</i>	<i>Pc</i>	<i>C</i>	<i>Cs</i>	<i>C/Pc</i>	<i>Cs/Pc</i>	<i>%Pnc</i>	<i>% Au</i>	<i>Cs/Prof.</i>
Univ. Autónoma de Barcelona	6.325	5.456	9.189	5.179	1,68	0,95	31,59	43,64	3,44
Univ. de Barcelona	10.672	9.104	16.921	9.274	1,86	1,02	27,18	45,19	3,52
Univ. de Gerona	890	821	1.287	745	1,57	0,91	28,62	42,11	1,42
Univ. de Lérida	594	537	631	417	1,18	0,78	31,89	33,91	0,91
Univ. de Vic	26	25	24	21	0,96	0,84	24,44	12,50	0,16
Univ. Internacional Cataluña	89	75	74	51	0,99	0,68	43,84	31,08	0,36
Univ. Oberta Cataluña	12	10	-	-	-	-	-	-	-
Univ. Politécnica de Cataluña	3.605	3.433	3.807	2.075	1,11	0,60	41,99	45,50	1,22
Univ. Pompeu Fabra	1.180	956	1.586	9.90	1,66	1,04	32,10	37,58	1,79
Univ. Ramón Llul	275	247	162	147	0,66	0,60	55,22	9,26	0,36
Univ. Rovira y Virgili	1.530	1.370	2.361	1.342	1,72	0,98	25,19	43,16	2,50
Total	25.198	22.034	36.042	20.241	1,34	0,92	36,33	34,39	2,35

P: Producción total; Pc: Producción primaria; C: Citas recibidas con autocitas; Cs: Citas recibidas sin autocitas; % Pnc: porcentaje de trabajos no citados; % Au: porcentaje de autocitas.

El siguiente indicador es la tasa media de citación incluidas las autocitas, C/Pc , y sin autocitas, Cs/Pc , de la producción primaria. Hasta cierto punto, son un efecto del comportamiento colaborador. En las universidades catalanas, la correlación entre el número de artículos publicados por los autores y el número de citas recibidas, sin contabilizar las autocitas es de $R=0,97$, lo que corrobora que, en este nivel de agregación, las tasas de publicación son un excelente indicador de la obtención de citas (Phelan, 1999). Examinando de forma individual, sin embargo, sólo hay cuatro universidades que tienen una tasa media de citación superior al 0,92. Llama la atención que sean dos universidades creadas recientemente, Pompeu Fabra (1990) y Rovira Virgili (1991), las que obtienen las máximas tasas de citación. Puede ser un indicio que refleje la existencia de una cultura corporativa orientada hacia el logro de mayor visibilidad por sus profesores en sus investigaciones y se fomente como misión institucional.

Los trabajos no citados, Pnc , pueden atribuirse a varios motivos: porque sean irrelevantes, mediocres o ininteligibles; porque, pese a sus méritos, no han sido descubiertos o han sido olvidados, o porque son tan conocidos y han sido citados de forma tan intensa, que se estima innecesario insistir en ello. Además de estos motivos, los porcentajes obtenidos por las universidades, obedecen a otros factores. Las revistas contenidas en las bases fuente del trabajo, incluyen además de los artículos, revisiones y notas, resúmenes de congresos, editoriales, obituarios, cartas y otros tipos marginales que puede suponerse no van a ser citados en gran medida (Garfield, 1998).

Figura 3
Relación producción-citación observada. Universidades catalanas. 2000-2004



Finalmente, muchos de los trabajos han podido publicarse en revistas de bajo impacto tal y como se argumenta en otros trabajos (van Leeuwen et. al., 1999; Moed, 2005). La última columna de la tabla IV refleja la ratio de Cs/profesorado. Sobre un valor medio para los profesores catalanes de 2,35 citas por profesor, de nuevo, UB, UAB y URV, se sitúan a la cabeza. En la figura 3 aparecen las tres universidades más destacadas en términos de citación observada por producción: la Universidad de Barcelona, la Universidad Autónoma y la Universidad Politécnica de Cataluña.

3.3. Colaboración

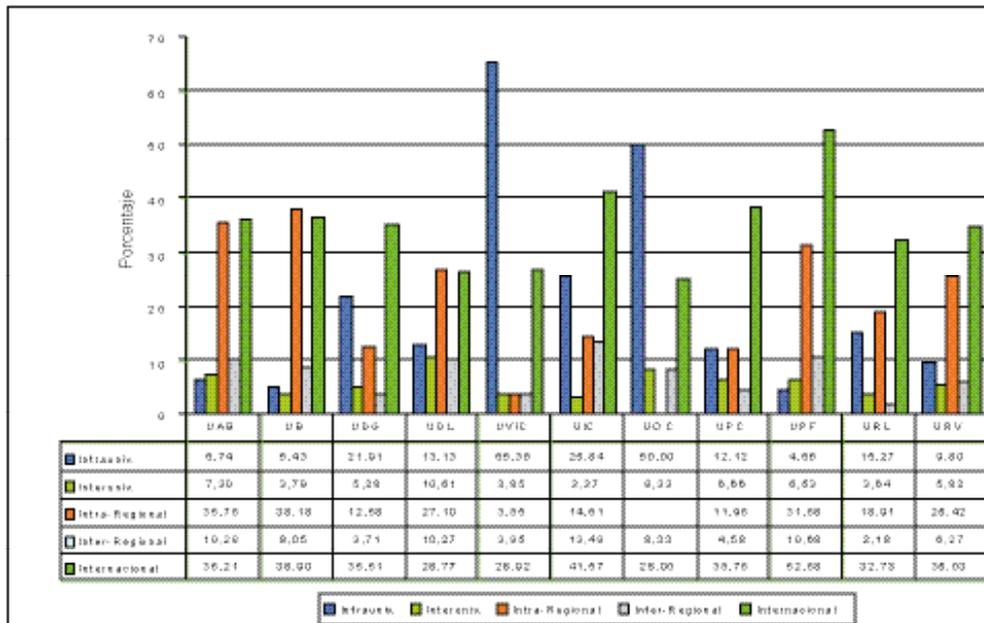
La mayoría de los artículos son fruto de la colaboración (Tabla V). Todas las universidades poseen producciones por encima del 60% de trabajos con coautoría. El índice de coautoría promedio en las universidades catalanas, es de 4,8 y los mayores valores del índice de coautoría los obtienen las universidades UAB (8,4), UB (6,6), UIC (5,6) y UPF (5,5). Sin embargo, hay centros, como la UPF, la URV, la UPC o la UDG, en los que 3 de cada 10 artículos han sido firmados por un único autor, lo que no implica necesariamente que esa circunstancia influya en sus valores que obtienen de citación, al ser todas ellas universidades pequeñas (Rousseau, 2000).

Tabla V
Índice de coautoría y tasas de colaboración

Universidad	Índice coautoría	Producción en col.	Sin colaboración
UAB	8,4	78,12	21,88
UB	6,6	77,53	22,47
UDG	4,0	68,31	31,69
UDL	4,3	76,77	23,23
UVIC	2,8	88,46	11,54
UIC	5,6	87,64	12,36
UOC	3,5	66,67	33,33
UPC	3,9	62,91	37,09
UPF	5,5	82,46	17,54
URL	4,0	62,55	37,45
URV	4,6	69,87	30,13

La Universidad de Vic y la Universidad Oberta tienen los mayores porcentajes de producción con la colaboración de autores que trabajan en otras universidades en Cataluña (Figura 4). La UB (38,18%), la UAB (35,78) y la UPF (31,86%), mantienen unas tasas de colaboración intraregionales muy elevadas y, las dos primeras, centralizan los contactos de colaboración interuniversitaria en la Comunidad atrayendo, en particular, a colaboradores de la UPF (Anexo I).

Figura 4
Tasa de Colaboración Institucional por Universidad. 2000-2004



La colaboración exclusivamente entre investigadores de universidades españolas, es el tipo de colaboración menos frecuente entre los investigadores de las universidades de Cataluña. Existen unos hábitos de colaboración muy extendidos con investigadores españoles de otros centros, incluidas las universidades, entre los investigadores de la Universidad de Barcelona, de la Universidad Autónoma y de la Pompeu Fabra, tal y como ponen de relieve los datos de colaboración intraregional. La universidad líder por su tasa de colaboración internacional, le corresponde a la Universidad Pompeu Fabra, ya que más de la mitad de sus trabajos (52,8%) son cofirmados con autores extranjeros. Sólo tres universidades obtienen porcentajes inferiores al 30% de producción con colaboración internacional: las Universidades de Lérida, de Vic y Oberta.

Respecto a la visibilidad de la producción por tipo de colaboración (Tabla VI), hay que indicar que el Factor de Impacto Tipificado Normalizado (FITN) de la producción con colaboración internacional, es el que obtiene valores más elevados, entre todos los posibles, por tipo de colaboración y un poco superior a la universitaria nacional (1,06), mientras que los trabajos sin colaboración y los originados exclusivamente en universidades obtienen el menor impacto esperado.

Tabla VI
Impacto esperado de la producción universitaria de Cataluña, por tipos de colaboración y centro

<i>Universidad</i>	<i>FITN</i>					
	<i>Sin colab.</i>	<i>Intra-Univ</i>	<i>Inter-Univ</i>	<i>Intra-Reg.</i>	<i>Inter-Reg.</i>	<i>Internac.</i>
Univ. Autónoma de Barcelona	1,07	1,13	1,09	1,14	1,16	1,15
Univ. de Barcelona	1,09	1,11	1,11	1,14	1,17	1,16
Univ. de Girona	1,02	1,13	1,04	1,07	1,12	1,13
Univ. de Lleida	1,04	1,08	1,04	1,13	1,12	1,13
Univ. de Vic	0,85	0,87	0,57	1,74	0,64	0,96
Univ. Internacional Catalunya	0,82	1,35	0,95	1,18	1,16	1,20
Univ. Oberta Catalunya	0,84	0,85	0,88		0,92	0,90
Univ. Politécnica de Catalunya	1,04	1,09	1,06	1,13	1,10	1,13
Univ. Pompeu Fabra	1,04	1,16	1,07	1,19	1,19	1,22
Univ. Ramón Llul	0,93	0,96	0,93	1,19	1,03	1,07
Univ. Rovira & Virgili	1,13	1,14	1,05	1,12	1,08	1,13

Los vínculos de colaboración internacional se establecen con profesores radicados en países de todos los continentes y destacan por su importancia, volumen e impacto, la establecida con autores de Estados Unidos y Reino Unido. En conjunto, la que se establece con autores de otros países de la Unión Europea (Francia, Alemania, Italia...), es importante por volumen, pero con menor impacto que la colaboración con autores norteamericanos, incluidos los canadienses. Hay que señalar

que la colaboración con autores franceses es importante por volumen, pero no por impacto, mientras que con los investigadores de Portugal, el otro país más próximo desde el punto de vista geográfico, ni es importante por volumen, ni por impacto. Las colaboraciones con los principales países latinoamericanos, Méjico, Brasil y Argentina, se sitúan por debajo del impacto logrado con países de la Unión Europea, reflejo, también de las posiciones periféricas de estos países en el sistema científico mundial. Por eso ocupan las posiciones alejadas del centro en la figura 5, en donde el tamaño del nodo es proporcional al volumen de la producción conjunta entre las universidades catalanas y el país en cuestión, y en donde la distancia del centro, es inversamente proporcional al impacto alcanzado por dicha producción. En otras palabras, cuanto más cercano al centro mayor visibilidad de la producción en colaboración.

Figura 5
Mapa heliocéntrico de colaboración internacional. Universidades de Cataluña. 2000-2004



4. Conclusiones

El incremento significativo en el número de Universidades existentes en Cataluña, públicas y privadas, creadas a partir del inicio de la década de los años noventa del pasado siglo, se ha traducido en la generación de un sistema claramente estratificado atendiendo a los términos que expresan los indicadores empleados en este trabajo. Así, dos de ellas, la Universidad Rovira y Virgili y la Universidad Pompeu Fabra, se han incorporado al grupo de cabeza de aquellas otras que lideran la producción de resultados de investigación en Cataluña: la UB y la UAB. Esas posicio-

nes de cabeza, se deben a la obtención de puntuaciones más elevadas en su conjunto, en los indicadores calculados de producción, productividad por profesor, citación, y FITN de la producción con colaboración internacional.

El caso de la UPC, es singular. Pese a tener el tercer puesto por producción, el índice de productividad de sus profesores es la mitad que el de la universidad líder, la UAB, y las dos terceras partes de la producción que puede ser citada, no obtiene citación alguna. En el primer caso, el motivo puede deberse al método de recuento completo de los trabajos en colaboración que, como es sabido (Persson, Glänzel, Danell, 2004), eleva artificialmente los valores de productividad, en detrimento de quienes, como los profesores de la UPC, firman casi cuatro de cada diez artículos en solitario.

Las Universidades de Lérida y de Gerona, creadas ambas en 1991, tienen datos de actividad, y productividad por profesor, similares. Sin embargo, los de colaboración difieren, con mayor colaboración internacional en la UDG, que en la UDL, donde 3 de cada 10 artículos se firman con colegas que trabajan en otras universidades catalanas, con valores similares de visibilidad en sus trabajos en colaboración.

Las universidades privadas catalanas son las que tienen menor actividad de difusión de resultados de investigación, con valores mínimos en productividad, citas por profesor y los porcentajes más elevados de producción no citada y su fundamento radica en el menor peso del profesorado con el título de doctor con el que cuentan las universidades privadas.

El sistema universitario catalán, se caracteriza por la coexistencia de universidades de muy diferente calidad, orientación y misión, sin que exista un perfil definido en las propias universidades derivado de sus actividades de investigación. Pese a la dificultad de extraer conclusiones a partir de estos indicadores, con los datos expuestos, unas universidades pueden considerarse aparentemente mejores o peores, siendo las orientaciones y misiones muy distintas entre unas y otras. ¿Va a mantenerse así en el futuro? Para ilustrarlo, podría preguntarse, si es mejor, desde el punto de vista de Cataluña y de sus responsables políticos, pero también en el resto de España, tener universidades regionales centradas en tareas universitarias docentes y concentrar las unidades e investigadores con proyección internacional en algunas universidades o centros concretos de investigación. O por el contrario, continuar con esta situación mixta. Las universidades son organizaciones complejas, fundamentalmente por la diversidad de las funciones que poseen. Y en este trabajo no se han reflejado más resultados, que los derivados de la difusión internacional de resultados de investigación y no otros, como por ejemplo, su contribución al desarrollo económico regional.

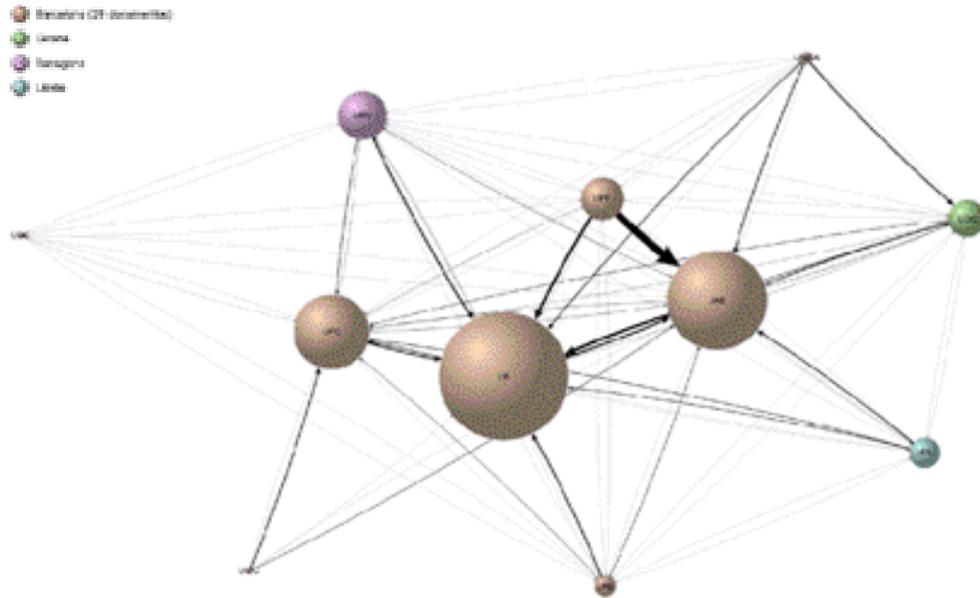
5. Bibliografía

- Alonso-Arroyo, A.; Pulgarín, A.; Gil-Leiva, I. (2005). Estudio cuantitativo de la colaboración científica en la Universidad Politécnica de Valencia, España. *Information Research*, 11 (1) paper 245 <<http://InformationR.net/ir/11-1/paper245.html>> [Consulta 6/12/2007].
- Alonso-Arroyo, A.; Pulgarín, A.; Gil-Leiva, I. (2006). Análisis bibliométricos de la producción científica de la Universidad Politécnica de Valencia. 1973-2000. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 29 (3), 345-363.
- Asknes, D. W. (2003). A macro study of self citation. *Scientometrics*, vol. 56 (2), 235-246.
- Barragán, M.R.; Guerrero Bote, V.; Moya Anegón, F. (2006). Proyección Internacional de la investigación de Extremadura. (1990-2002). *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 29 (4), 525-550.
- Bordons, M.; Fernández, M.T.; Gómez, I. (2002). Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance in a peripheral country. *Scientometrics*, vol. 53, (2), 195-206.
- Braun, T.; Glänzel, W.; Schubert, A. (1985). *Scientometric Indicators: A 32-Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact*. Philadelphia; World Scientific, p. 423
- Cami, J. (2004). *Dinámica de intercitación y cocitación entre las universidades españolas: análisis bibliométrico de los documentos citados producidos en las universidades y de los documentos citantes en el período 1994-2000, a partir de las bases de datos National Citation Report del ISI*. Madrid; Dirección General de Universidades, p. 42.
- Camí, J.; Coma, L.; Rovira, L.; Espluga, X. (2002). *Publicaciones científicas de las 10 universidades radicadas en Cataluña. Estudio bibliométrico de los documentos indexados por las bases de datos del ISI a lo largo de 18 años (1981-98). Informe final (Ayuda EA-7103)*. Madrid; Dirección General de Universidades, p. 28. <http://www.prbb.org/bac/CAT-UNIV/MEC2001.pdf> [Consulta 6/12/2007].
- Campanario, J. M.; Cabos, W.; Hidalgo, M.A. (1998). El impacto de la producción científica de la Universidad de Alcalá de Henares. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 21 (4), 402-415.
- Figueres i Artigues, J.M. (2007). L'evaluació de la producció acadèmica de la història de Catalunya. *Coneixement i Societat* (13), 26-55.
- Garfield, E. (1998). I had a dream about uncitedness. *The Scientist* (6 July), 12-14.
- Glänzel, W.; Thijs, B.; Schlemmer, B. (2004). A bibliometric approach to the role of author self-citation in scientific communication. *Scientometrics*, vol. 59, (1), 63-77.
- Gómez, I. et al. (2007^a). *La actividad científica del CSIC a través del Web of Science. Estudio bibliométrico del período 2001-2005*. Madrid, CINDOC, p. 456.
- Gómez, I.; Bordons, M.; Fernández, M.T.; Morillo, F. (2007^b). Structure and research performance of Spanish Universities. En: Torres-Salinas, D. y Moed, H.F. (editores). *Proceedings of ISSI 2007. 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*. Madrid: CINDOC, 2007, p.335-345.
- Iribarren Maestro, I. (2006). *Producción científica y visibilidad de los investigadores de la Universidad Carlos III en las bases de datos del ISI. 1997-2003*. Madrid, Universidad Carlos III, p. 460.

- Jiménez Contreras, E. (1997). *Universidad de Granada: 1975-1987 la transición científica: un estudio sobre la difusión internacional de la literatura científica granadina*. Granada, Universidad de Granada, p. 381.
- Katz, J.S.; Martin, B.R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26 (1), 1-18.
- Meyer, M.; Bhattacharya, S. (2004). Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration. An exploration of co-invention and co-authorship analysis. *Scientometrics*, vol. 61, (3), 443-456.
- Moed, H.F. (2005). *Citation Analysis in research evaluation*. Dordrecht; Springer, p. 346.
- Moya Anegón, F., et al. (2004^a). *Análisis de la excelencia científica en la investigación universitaria española (1998-2002)*. Madrid, Dirección General de Universidades, p. 119.
- Moya Anegón, F.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Corera Alvarez, E.; Muñoz Fernández, F.; Navarrete Cortes, J.; Vargas Quesada, B. (2004^b). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española (ISI-Web of Science. 1998-2002)*. Madrid, FECYT, p. 139.
- Moya Anegón, F.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Corera Álvarez, E.; Vargas Quesada, B.; Muñoz Fernández, F.; Herrero Solana, V. (2005). Análisis de dominio institucional: la producción científica de la Universidad de Granada (SCI 1991-99). *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 28 (2), 170-195.
- Moya Anegón, F.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Corera Alvarez, E.; Gómez Crisóstomo, M.R.; González Molina, A.; Muñoz Fernández, F.; Vargas Quesada, B. (2007). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española. (1990-2004)*. Madrid, FECYT, p. 307.
- Navarrete Cortes, J. (2003). *La producción científica de las universidades andaluzas (1991-1999. Un análisis bibliométrico*. Granada, Universidad de Granada.
- Olmeda Gómez, C.; Perianes-Rodríguez, A.; Ovalle-Perandones, M.^a; Gallardo Martín, A. (2006). *La investigación en colaboración de las universidades españolas (2000-2004)*. Madrid, Dirección General de Universidades, p. 422.
- Persson, O.; Glänzel, W.; Danell, R. (2004). Inflationary bibliometric values: the role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, vol. 60 (3), 421-432.
- Phelan, T.J. (1999). A compendium of issues for citation analysis. *Scientometrics*, vol. 45, (1), 117-136.
- Pulgarín, A.; González-Calatrava, I.; Escalona-Fernández, I.; Pérez-Pulido, M. (2003). *Estudio bibliométrico de la producción científica y tecnológica de la Universidad de Extremadura: análisis de la difusión alcanzada en bases de datos internacionales. Período 1991-2000*. Cáceres, Universidad de Extremadura, p. 527.
- Ramos, R.; Royuela, V.; Suriñach, J. (2007). An analysis of the determinants in Economics and Business publication by Spanish universities between 1994 and 2004. *Scientometrics*, vol. 71, 117-144.
- Rousseau, R. (2000). Are multi-authored articles cited more than single-authored ones? Are collaborations with authors from other countries more cited than collaborations within the country? A case study. En: Havemann, F.; Roland-Dobler, R.; Kretschmer, H. (eds.), *Proceedings of the second Berlin workshop on scientometrics and informetrics. Collaboration in Science and Technology*. Gesellschaft für Wissenschaftsforschung: Berlin, p. 173-176.

- Ruiz de Osma, E. (2003). *Evaluación de la producción científica del área biomédica de la Universidad de Granada. (1986-1996)*. Granada, Universidad de Granada, p. 388.
- Rovira, Ll.; Cadefau, J.; Duran, M.; Espluga, X.; Jou, D.; Llobet, A.; Senra, P. (2003). *Mapa de Excelencia en Física y Química de las universidades españolas*. Universitat de Girona, Servicio de Publicaciones, p. 142 + CXXXV.
- Rovira Pato, Ll. (2006). *Análisis de la actividad interdisciplinar en base a los documentos ISI de las universidades españolas: estudio de las aplicaciones para su óptima evaluación*. Madrid, Dirección General de Universidades, p. 167.
- Suñén, E.; Mendez-Vasquez, R.; Cami, J. (2006). *Estudi bibliomètric de la producció científica a Catalunya, distribució per àrees temàtiques, centres i sectors institucionals (Catalunya 1996-2004)*. Agència d'Evaluació de Tecnologia i Recerca Mèdica. Barcelona, 2006. <<http://bibliometria.prbb.org/NCRCAT04/>> [Consulta 6/12/2007].
- Surinach i Caralt, J. (2004). *La investigación en ciencias económicas y empresariales en España. Un análisis bibliométrico*. Barcelona, Universidad de Barcelona; Dirección General de Universidades, p.144.
- Thijs, B.; Glänzel, W. (2006). The influence of author self-citations on bibliometric meso-indicators. The case of European universities. *Scientometrics*, vol. 66 (1), 77-80.
- Van Leeuwen, T.N.; Moed, H.F.; Tijssen, R.J.W.; Visser, M.S.; Van Raan, A.F.J. (2001). Languages biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance. *Scientometrics*, vol. 51 (1), 335-346.
- Van Raan, A.F.J. (1999). Advanced bibliometric methods for the evaluation of universities. *Scientometrics*, vol. 45, (3), 417-423.
- Van Raan, A.F.J. (2004). Measuring science. Capita selecta of current main issues. En: Moed, H.F.; Glänzel, W.; Schmoch, U. (eds.), *Handbook of quantitative science and technology research*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, p. 19-50.
- Van Raan, A.F.J.; Moed, H.F.; Van Leeuwen, T.N. (2007). *Scoping study on the use of bibliometric analysis to measure the quality of research in UK higher education institutions*. Leiden; Centre for Science and Technology Studies, p. 131.

Anexo 1
Mapa de colaboración asimétrica interuniversitaria.
Universidades de Cataluña. 2000-2004



Los nodos están agrupados por la similitud en las relaciones de la red entre los distintos centros universitarios. El tono de cada esfera o nodo, refleja la provincia de Cataluña en la que se ubica cada universidad. El volumen de las esferas viene dado por el volumen de producción en colaboración. El grosor de los enlaces que unen a los actores muestra la intensidad de la relación entre las distintas universidades. La existencia de colaboración entre dos universidades no implica necesariamente reciprocidad en la intensidad de la misma. Para determinar esa intensidad se han realizado enlaces dirigidos que representan el grado de disparidad de reciprocidad. Así, la dependencia colaboradora institucional con los diferentes socios será mayor cuanto más grueso y oscuro se presente el enlace saliente.

La gestión de información en las sedes web de los ayuntamientos españoles

Information management in the websites of Spanish city councils

Celia Chaín Navarro^a, Antonio Muñoz Cañavate^b, Amalia Más Bleda^a

Resumen: La Administración electrónica española ha experimentado un considerable avance desde la generalización de Internet, que ha facilitado que los procesos de comunicación de ciudadanos y empresas con las Administraciones Públicas hayan dado un considerable giro. El estudio realizado ha tenido como objetivo los *webs* de los ayuntamientos españoles de las ciudades capitales de provincia y de las dos ciudades autónomas (Ceuta y Melilla), y en concreto qué contenidos se ofrecen y quiénes se encargan de su creación, desarrollo, mantenimiento y actualización. Así, para el estudio sobre los contenidos y servicios que ofrecen los *websites* se elaboró un cuestionario aplicado mediante observación directa. Y para conocer quiénes se encargan de la gestión técnica del *website* y de la gestión de los contenidos se confeccionó un test que fue enviado por correo electrónico y fax a los responsables de estos nuevos servicios al ciudadano, y que respondieron 33 de los 52 ayuntamientos. Se concluye que a nivel municipal estamos todavía inmersos en la etapa de la oferta informativa aunque algunas administraciones locales avanzan más rápidamente que otras hacia la administración electrónica, y que aún estamos muy lejos del gobierno electrónico.

Palabras clave: Ayuntamientos, municipalidades, web, Internet, provincias, España, gestión de información, gestión de contenidos, webmaster, test, administración electrónica.

Abstract: Spain's authorities have become more agile since the generalisation of the Internet, the use of which has significantly improved the ways in which they communicate with the country's citizens and companies. The subjects of this study were the websites produced by the Town Councils of Spain's provincial capitals as well as those of the autonomous cities Ceuta and Melilla. Their content and the personnel in charge of their creation, development, maintenance and updating were all examined. A questionnaire was designed to study the content of and the services offered by these

^a Departamento de Información y Documentación. Facultad de Comunicación y Documentación. Universidad de Murcia. Correo-e: chain@um.es; amaliamas@um.es.

^b Departamento de Información y Comunicación. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Extremadura. Correo-e: amunoz@alcazaba.unex.es.
Recibido: 10-4-08; 2.^a versión: 18-6-08.

websites; information was recorded by direct observation. The persons charged with the technical and content management of these sites were identified by a multiple choice-type questionnaire sent by e-mail and fax to those responsible for these new services. Thirty three of the 52 councils contacted responded. The results show that at the municipal level Spain is still in the phase of making information available, with some local governments moving faster than others towards an 'electronic administration'. Nonetheless, the country is still far from working by 'electronic government'.

Keywords: Council, municipalities, web, Internet, Spain, Information Management, Content Management, webmaster, test, electronic administration.

1. Introducción

La gestión de la información en toda su amplitud ha adquirido una gran importancia en las organizaciones de todo tipo. Si en las organizaciones tradicionales la gestión de la información se encontraba encorsetada en sistemas de información situados en alguna parte de la organización, cuyos flujos quedaban perfectamente controlados, ahora la información se expande por todos sus rincones. Las organizaciones se convierten, así, en completos sistemas de información en toda su extensión. En las Administraciones Públicas todos sus elementos (personal, cargos políticos, departamentos y ciudadanos) intervienen para crear un complejo sistema de relaciones donde la información adquiere un papel preponderante, ayudada de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

El uso de las TIC en este tipo de organizaciones ha permitido no sólo transformar el modo de funcionamiento interno (procesos *back-office*) sino también las relaciones con el exterior (procesos *front-office*).

La gestión de estos procesos ha cambiado radicalmente el modo de funcionamiento de la Administración. Y todo ello porque aparecen nuevos sistemas tecnológicos como Internet que alteran la manera de establecer estas relaciones. Así, se transforman los modos de trabajo de su personal, y las relaciones de los ciudadanos y las empresas que empiezan a interactuar con aquella. Pero también cambia la manera en que se comunican las administraciones entre sí.

Aunque la Administración como organización opera con independencia de los poderes legislativo y judicial, está claro que mantiene un vínculo permanente con la esfera política, que en las sociedades democráticas es elegida en las elecciones que se organizan periódicamente. Este aspecto ha sido estudiado desde hace décadas y, como nos dice Rafael Bañón, a mediados del siglo XX John Gaus, teórico de la Administración Pública, dejaba clara la relación entre la Administración pública y la ciencia política. Rafael Bañón señala que la teoría de la Administración incluye elementos y conceptos de la teoría política (Bañón, 1997), y, como tal, nosotros entendemos

que no se puede disociar en el estudio de la nueva Administración electrónica la esfera de relaciones administrativas de la de relaciones políticas. Algo que se puede comprobar cuando se accede a una sede web de una Administración.

En las últimas décadas el proceso de modernización en el sector público no se ha centrado únicamente en los aspectos tecnológicos, sin los cuales, por otra parte, difícilmente se podrían haber puesto en marcha los nuevos instrumentos de interacción con ciudadanos, empresas y otras Administraciones. El proceso de modernización también ha afectado a las propias estructuras organizativas, que sin cambiar el modelo burocrático (que rige a las organizaciones por normas) sí que ha flexibilizado las relaciones entre los diferentes elementos del mismo.

Y es que los procesos de modernización en las Administraciones se inician incluso antes de la generalización de las nuevas tecnologías en la sociedad. La década de los años setenta del siglo pasado es crucial en este proceso de cambios, ya que la crisis mundial provocada por el alza de los precios del petróleo estableció un ajuste en las políticas económicas y una necesidad de racionalizar el gasto público.

Posteriormente, la llegada de la microinformática en los años ochenta, y la generalización de Internet en los noventa, sientan las bases de la transformación en los procesos de gestión de la información, y se inicia un acelerado camino hacia el cambio y la evolución en las relaciones internas de las Administraciones y en las relaciones con el exterior. Es precisamente en las décadas de los setenta y ochenta cuando surge un mayor interés por los agentes externos y por la necesidad de centrar los objetivos de la Administración en sus relaciones con el exterior. Allison establece un modelo en el que estos elementos externos se insertan como objetivos clave en el trabajo de las organizaciones públicas (Hughes, 1997). Encontramos, así, tres niveles:

- a) El trato con las organizaciones externas pero que pertenecen a la misma estructura organizativa (por ejemplo el trato entre distintas consejerías dentro de una comunidad autónoma).
- b) La comunicación con asociaciones, empresas y grupos de interés.
- c) Y finalmente el trato con los medios de comunicación y los ciudadanos.

La situación histórica actual marca un contexto de la Administración Pública que introduce el valor del servicio público como un activo que acerca a los ciudadanos a sus propias Administraciones. Es lo que se describiría de la siguiente manera: *«Cuando los ciudadanos perciben que la Administración Pública ofrece valor en el servicio público, se crea una confianza implícita hacia ella. Esta confianza da lugar a una población más conectada, cuyas verdaderas necesidades se transmiten a la política de la Administración Pública, lo que permite llevar a la práctica un servicio excelente, que refuerza, a su vez, una renovada confianza»* (Accenture, 2007).

1.1. La Administración española

La adaptación de la Administración Pública española a este nuevo paradigma de funcionamiento ha experimentado un considerable avance desde que a mediados de los años noventa la generalización de Internet se extendiera entre los ciudadanos. Ciertas reformas legislativas han establecido las bases para que Administraciones y ciudadanos puedan interactuar por la red. La más importante y reciente, sin duda, es la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos, aprobada en junio de 2007, que establece un marco regulador donde se pasa (en la prestación de los servicios a los ciudadanos y empresas) del «podrá prestarse» al «deberá prestarse», es decir, una obligación no contemplada hasta ahora; pero también exige a las propias Administraciones ofrecer sus servicios presenciales a través de distintos canales telemáticos (el que sea en cada periodo histórico). Si bien ya se ha comenzado a experimentar con medios alternativos a Internet, como los mensajes por telefonía móvil (SMS) o la Televisión Digital Terrestre (TDT), Internet sigue siendo el medio más utilizado para establecer la comunicación entre ciudadanos y empresas con sus Administraciones, y en este ámbito los datos de *Eurostat* no dejan en muy buen lugar a España, que con datos de diciembre de 2007 y sobre los 27 países miembros de la UE se encontraba en el puesto 16 en acceso de los hogares españoles a Internet; en el número 18 sobre el porcentaje de usuarios españoles que habían accedido a Internet en los últimos tres meses, y en el puesto 16 respecto a la disponibilidad y uso de la Administración electrónica por parte de los ciudadanos (un 8,4% de los ciudadanos españoles respecto al 12,6% de media de la Europa de los 27).

Tradicionalmente, la percepción de la Administración española por parte del ciudadano no ha sido positiva. El estudio 2.655 del Centro de Investigaciones Sociológicas de 2006 dedicado precisamente a conocer la opinión de los ciudadanos cita numerosas dificultades que los ciudadanos perciben a la hora de realizar trámites con la Administración Pública, y entre ellas: la lentitud en resolver los trámites, con un 64,4% de los entrevistados; y la excesiva burocracia, papeleo y requisitos, con un 60,9%. Pero también la lejanía o problemas de acceso a los centros, con un 7%; los malos horarios, con un 12,3%; las colas, 30,3% de los encuestados; o la dificultad para comunicar telefónicamente con las oficinas, con un 7%. Algunos de estos problemas pueden desaparecer a través de los procesos derivados de la Administración electrónica (CIS, 2006).

Los estudios que se han realizado para conocer la realidad que envuelve a este nuevo contexto de relaciones y de servicios son cada vez más numerosos, y si en una primera etapa los trabajos académicos primaban sobre los estudios oficiales, es obvio que la trascendencia política de la Administración electrónica y su repercusión pública ha permitido la creación de numerosos estudios y observatorios que recogen en cifras oficiales la situación en cada momento dado.

En España se suceden los trabajos sobre el ámbito legislativo, sobre el desarrollo de las infraestructuras necesarias para poner en marcha estos procesos, sobre la presencia de las Administraciones en Internet, sus contenidos y servicios, la accesibilidad a los nuevos servicios, la satisfacción de los usuarios, o los nuevos modelos que pueden aplicarse (Chain, 2005). Y es que cualquier ciudadano tiene que relacionarse con la Administración Pública, lo quiera o no, y ésto es precisamente lo que hace más interesante el estudio de la Administración electrónica en sus numerosas vertientes, entre ellas la gestión de sus recursos de información cuando interviene (en el caso de Internet como medio de acceso) el web como el *interface* que posibilita la interacción de ciudadanos y empresas con la Administración en toda su extensión, ya sea ésta la vertiente administrativa o la puramente política.

La Administración local española ha sido objeto de distintos estudios. Muñoz Cañavate y Chaín Navarro estudiaron el origen y evolución de los ayuntamientos españoles en la red (Muñoz, 2004 a; Chaín, 2005 y Muñoz, 2005). Sobre todo a partir de 2000 comienzan a sumarse trabajos de consultoras (ej. *Accenture*) y de fundaciones y empresas del sector de las telecomunicaciones (*Orange con Cap i Gemini*, *Telefónica*, etc.); también de los numerosos observatorios regionales creados en España para medir el desarrollo de servicios en la Sociedad de la Información en sus respectivas regiones para tratar desde los servicios a los ciudadanos hasta la accesibilidad¹. En el contexto europeo comienzan a ser clásicos los estudios de Cap Gemini para la Comisión Europea que evalúan, por ejemplo, los 20 servicios públicos básicos de la Administración electrónica, en el que precisamente España se encontraba en el noveno puesto en su última edición.

Pero también las repercusiones profesionales, laborales y académicas, y especialmente las referentes al ámbito de la información y la documentación han sido estudiadas (Muñoz, 2007; Chaín, 2008).

2. Objetivos del estudio realizado

Cualquier organización puede utilizar la tecnología web como una plataforma para relacionarse con el exterior, y en este caso además de ofrecer información, puede utilizarla como herramienta para que desde el exterior se puedan realizar gestiones, consultas, trámites, etc., y por otra parte sirve como aplicación para soportar procesos internos.

¹ En los últimos años se han realizado diversos estudios sobre accesibilidad web en las Administraciones Públicas y en concreto a los webs de los ayuntamientos de capitales de provincia, como el informe de la división de consultoría y servicios informáticos de la Corporación Internacional de Fomento del Negocio Electrónico (CIFNE), Activa, realizado en 2005, o el realizado por Discapnet en mayo de 2006, con la colaboración de la Fundación ONCE y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a una muestra de estos ayuntamientos.

El estudio realizado ha tenido como objetivo el análisis de las web de los ayuntamientos españoles como aplicación que sirve para interactuar con ciudadanos y empresas. En concreto se ha pretendido conocer qué contenidos y servicios se ofrecen y quiénes se encargan de su creación, desarrollo, mantenimiento y actualización. Para ello la investigación se ha estructurado en dos ejes:

Por un lado, un estudio sobre los contenidos y servicios que ofrecen los sitios web de los ayuntamientos, para lo cual se elaboró un cuestionario que se aplicó mediante la observación directa².

Por otro, un estudio para conocer qué recursos humanos se utilizan tanto en la gestión técnica del *website* como en la gestión de los contenidos, para lo cual se elaboró otro cuestionario que fue enviado por correo electrónico y fax a los responsables de estos nuevos servicios al ciudadano (en algún caso se utilizó la entrevista telefónica).

Para alcanzar estos objetivos decidimos aplicar los estudios a una muestra de ayuntamientos españoles. En este caso los ayuntamientos de ciudades que son capitales de provincia y las dos ciudades autónomas (Ceuta y Melilla).

Las 52 ciudades seleccionadas suman un total de 14.838.204 habitantes según la revisión del padrón municipal de 2006, lo que representa sobre una población total de 44.708.964, el 33,1% de la población de España. Además los ayuntamientos de las ciudades seleccionadas gestionan los intereses de grandes poblaciones con varios millones de habitantes como Madrid y Barcelona junto a núcleos de población más pequeños como Huesca, Soria y Teruel, que en 2006 no superaban los cincuenta mil habitantes.

Como es evidente el primer estudio se aplicó a la totalidad de ayuntamientos sin problema alguno, mientras que el segundo cuestionario fue respondido por 33 de los 52 ayuntamientos, lo que representa un índice de respuesta del 63,4%.

3. Metodología

3.1. El estudio sobre los contenidos

Los ayuntamientos se han convertido durante los últimos años en proveedores de servicios muy variados, en los que el uso de sistemas *online* posibilita, a diferencia de los mecanismos tradicionales de comunicación presencial, un servicio continuado a lo largo de todo el día, bien a través de la consulta inmediata de información que ha sido volcada en un servidor o porque la naturaleza asíncrona del correo

² Este trabajo ha tenido como base dos estudios anteriores aplicados a un menor número de ayuntamientos, los 20 ayuntamientos capitales de CCAA, en los que se encontraban Mérida y Santiago de Compostela, que no aparecen en este trabajo.

electrónico permite que una pregunta tenga una respuesta en un plazo inmediato. Además, la Administración electrónica también se centra en la gestión de otra serie de servicios como la tramitación de documentos sin necesidad de contactos directos con el personal de los distintos organismos, la descarga y cumplimentación de impresos, el seguimiento de un trámite realizado ante una Administración y los pagos electrónicos.

La evaluación de sedes web ha sido tratada por diversos autores (Codina, 2000; Jiménez, 2001). La evaluación de recursos digitales emergió también como una forma de poner en evidencia sitios web de escaso o nulo interés. Codina (2004) los llama a) de interés ridículo, b) fraudulentos, y c) plagados de errores. En nuestro caso al centrar el estudio en webs institucionales queda clara su fiabilidad. Es importante destacar que este estudio (en su primera parte) no se ha centrado en los aspectos formales, ni en la navegación o representación de la información (aspectos éstos que si bien son importantes quedan para futuros trabajos), sino en los contenidos y servicios.

Ciertamente todos los parámetros e indicadores que se pueden utilizar en la evaluación pueden ser discutibles y arbitrarios, pero qué duda cabe que la complejidad de los contenidos de organizaciones como las que tratamos (Administraciones Públicas) nos ha exigido el diseño de parámetros e indicadores de evaluación aplicados a este tipo de Administración concreta.

La estructura utilizada en este estudio tiene como base, aparte de las investigaciones previas de los autores, los trabajos publicados en el documento «La información del Sector Público: un recurso clave para Europa COM (1998) 585, o *Libro verde sobre la Información del sector público en la Sociedad de la Información* que recoge los datos aportados por la *Conferencia sobre la sociedad de la información: acercar la Administración a los ciudadanos* de noviembre de 1998.

Este documento presenta una estructura de tres tipos de servicios: servicios de información, servicios de comunicación y servicios de transacción. Y que se definen como:

«Servicios de información para recoger la información ordenada y clasificada que se solicite (como los sitios Web).

Servicios de comunicación para la interacción entre individuos (particulares o empresas) o grupos de personas (como el correo electrónico o los foros de discusión).

Servicios de transacción para adquirir productos o servicios en línea o para presentar datos (como formularios públicos o escrutinios).»

A su vez dichos servicios se pueden aplicar a tres ámbitos, ya sean aspectos relacionados con la vida cotidiana, la Administración a distancia o la propia participación política que facilita a través de Internet el debate y la comunicación entre ciudadanos y cuadros políticos.

Codina (2004) distingue entre parámetros que hacen referencia a qué se quiere evaluar, los indicadores que responden a la pregunta ¿cómo evaluamos este parámetro?, y, finalmente, la puntuación.

En nuestro caso y queriendo asumir las especificaciones del documento europeo mencionado, hemos identificado nueve grandes ámbitos o parámetros que responden precisamente a qué queremos evaluar: 1) servicios de información en contenidos sobre la vida cotidiana, 2) servicios de información en la Administración a distancia, 3) servicios de información en participación política, 4) servicios de comunicación sobre aspectos de la vida cotidiana, 5) servicios de comunicación con la Administración a distancia, 6) servicios de comunicación en el ámbito político, 7) servicios de transacción sobre temas cotidianos de la vida de las personas en su relación con el ayuntamiento, 8) servicios de transacción en la gestión de procesos con la Administración a distancia y 9) servicios de transacción en los asuntos de la participación política.

Cada uno de estos parámetros incluyen una serie de indicadores (todos ellos se pueden observar en las tablas I a IX y en el anexo 1).

Los indicadores se midieron con una puntuación que oscilaba entre 0 y 2, o entre 0 y 1. Y de la siguiente forma: la puntuación cero se asignaba siempre a aquello que se quería encontrar y no existía (en las dos escalas de cero a uno y de cero a dos). En las escalas de cero a uno, el uno indicaba la existencia del servicio buscado. En las escalas de cero, uno y dos, el uno hacía referencia a la existencia de servicios y contenidos pero no actualizados, y el dos a servicios y contenidos sí actualizados.

3.2. La gestión de las sedes web

La segunda parte de este trabajo analiza la información sobre la gestión de los sitios web de los mismos ayuntamientos. Los datos se han recogido a través de un cuestionario enviado por correo electrónico (Anexo 2), acompañado de una carta explicativa del objeto de estudio, y pidiendo respuesta a las siguientes preguntas que abajo aparecen:

- Número de personas dedicadas a la gestión técnica.
- Número de personas dedicadas a la gestión de contenidos.
- Titulación de las personas dedicadas a la gestión de contenidos.
- Organismo al que pertenecen las personas dedicadas a la gestión de contenidos.

Con objeto de obtener el mayor número de respuestas posibles, se volvió a enviar el correo electrónico dos semanas más tarde. A los que no respondieron se les envió el cuestionario por fax. Las llamadas de teléfono a algunos de los responsa-

bles de estos servicios para explicarles el estudio sirvió para aumentar la respuesta. En total se obtuvieron 33 cuestionarios, lo que supone el 63,4% de los ayuntamientos encuestados.

4. Resultados

4.1. Análisis de contenidos y servicios

Respecto a las cifras obtenidas, cabe destacar que los servicios de información son los que más se ofrecen, y que conforme avanzamos hacia comunicaciones o transacciones, los datos se reducen ostensiblemente, algunas veces a cifras apenas significativas.

a) Vida cotidiana

La parte inicial del análisis (tabla I) ofrece ya unos porcentajes relativamente elevados. Así, más del 80% de los ayuntamientos de capitales de provincia proporcionan datos en todos los apartados sobre información general al ciudadano, tales como historia de la ciudad, teléfonos de interés e información turística. Con datos similares está también información sobre transportes, servicios sociales y seguridad (policía local y bomberos). Con cifras algo más bajas, pero siempre por encima del 50% del total aparece lo relacionado con información urbanística³, deportiva y comercial.

En un segundo plano encontramos los apartados menos atendidos, tales como la información sobre sanidad y salud pública, educación y datos estadísticos, alguno de cuyos apartados no están, o no aparecen actualizados o completos, en la mitad de los ayuntamientos analizados.

Igualmente puede comprobarse en la tabla II que las comunicaciones a través del correo electrónico o *chat* son todavía muy reducidas, ya que no llegan a ser ni el 16% de los ayuntamientos los que las tienen activadas. Y no hay que olvidar que en este aspecto la web 2.0 ofrece herramientas que permiten a los ciudadanos interactuar con la organización responsable de la web. Algo que hemos podido observar no existe todavía.

³ En febrero de 2007, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y Red.es firmaron un acuerdo para facilitar la puesta en Internet de los planes urbanísticos, y buscar la agilidad y transparencia de las Administraciones en esta cuestión.

Tabla I
Servicios de información. Vida cotidiana (%)

	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>	<i>Dos</i>
<i>Información general</i>			
Datos postales del ayto	15,38	0,00	84,62
Información de la historia de la ciudad	15,38	0,00	84,62
Información turística (monumentos)	5,77	0,00	94,23
Teléfonos de interés del municipio	13,46	0,00	86,54
<i>Información sobre sanidad y salud pública</i>			
Sistema sanitario (instalaciones)	42,31	0,00	57,69
Horarios de farmacias de guardia	53,85	1,92	44,23
<i>Información sobre educación</i>			
Sistema educativo (instalaciones)	25,00	0,00	75,00
Oferta escolar	57,69	1,92	40,38
Becas y ayudas al estudio	59,62	0,00	40,38
<i>Información sobre deportes</i>			
Instalaciones deportivas	11,54	0,00	88,46
Eventos deportivos (agenda)	42,31	3,85	53,85
<i>Información sobre cultura</i>			
Instalaciones culturales (museos, bibliotecas, cines, música)	5,77	1,92	92,31
Eventos culturales (agenda)	5,77	5,77	88,46
Consulta del opac de la biblioteca municipal	48,08	0,00	51,92
<i>Información sobre servicios sociales</i>			
Instalaciones (mujeres, juventud, inmigrantes)	5,77	3,85	90,38
<i>Información sobre transportes</i>			
Instalaciones (autobús, tren y avión)	9,62	0,00	90,38
Horarios	15,38	3,85	80,77
<i>Información urbanística</i>			
Planos de la ciudad	23,08	3,85	73,08
Existencia de aplicaciones cartográficas	25,00	0,00	75,00
<i>Información estadística</i>			
Sobre población	30,77	23,08	46,15
Datos económicos	61,54	13,46	25,00
<i>Información comercial</i>			
Instalaciones (mercados, ejes comerciales)	36,54	0,00	63,46
<i>Información sobre seguridad</i>			
Información sobre policía local (ej Telf)	3,85	3,85	92,31
Información sobre bomberos (ej. Telf.)	9,62	1,92	88,46

Nota: Cero - no existe.

Uno - existe el servicio y contenido no actualizado.

Dos - existe servicio y contenido actualizado.

Tabla II
Servicios de comunicación. Vida cotidiana (%)

<i>Foros de discusión sobre la vida cotidiana</i>	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>
Listas de correo electrónico	84,62	15,38
A través de news	84,62	15,38
A través de chat	86,54	13,46

En cuanto a la facilidad que se le otorga al ciudadano para realizar trámites con su entidad local, en aspectos relativos a la vida cotidiana (en nuestro estudio sólo se aplica a la compra o reserva de billetes en teatros municipales o instalaciones similares, y en eventos o instalaciones deportivas), los datos obtenidos reflejan que este tipo de servicios apenas están implantados: un 11,54% para eventos y/o instalaciones deportivas, y un 26,92% para las instalaciones culturales.

Es decir, que cuando se adelanta un paso, y se busca conocer si los ayuntamientos ofrecen algo más que información, comunicación unidireccional o bidireccional, sobre las necesidades diarias al ciudadano, los porcentajes se reducen de manera significativa.

b) Administración a distancia

En la siguiente fase de la Administración electrónica se analiza la facilidad que se le da al ciudadano a través de la web para realizar servicios de Administración a distancia. Comprobamos que los directorios de servicios del ayuntamiento, los nombres del alcalde y de todos los concejales, y los trámites administrativos se encuentran entre el 80 y 96% de los ayuntamientos revisados. Cifras elevadas si las comparamos con las obtenidas en años anteriores (Hermoso, 2003; Chaín, 2005). Algo más atrás aparecen los comunicados de prensa con un 71%. Por debajo del 50%, está con un 13% la agenda de actos del alcalde, así como la presencia de los correos electrónicos del alcalde y de los concejales (tabla III).

Tabla III
Servicios de información. Administración a distancia

	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>
<i>Directorio de servicios del ayuntamiento</i>		
Teléfono	3,85	96,15
Correo electrónico general	11,54	88,46
Correo postal	13,46	86,54
<i>Trámites administrativos</i>		
Guía de trámites administrativos (cómo hacer algo)	15,38	84,62
Ordenanzas fiscales	11,54	88,46
Ordenanzas municipales	7,69	92,31
<i>Servicios de prensa</i>		
Comunicados de prensa	28,85	71,15
Agenda de actos del alcalde	86,54	13,46
<i>Organización del consistorio (alcalde y concejales)</i>		
Nombre del alcalde	0,00	100
Correo electrónico del alcalde	67,31	32,69
Nombre de todos los concejales	1,92	98,08
Correo electrónico de todos los concejales	75,00	25,00

En este sentido son destacables los esfuerzos realizados por 2 ayuntamientos, los de Lleida y Barcelona. El primero es uno de los pioneros en España en realizar notificaciones oficiales por SMS. El sistema sirve también para comunicar multas o sanciones, retraso de pago de tributos o resultados de procesos de inscripción. Mientras, el Ayuntamiento de Barcelona permite la realización de trámites *online* a través de un lápiz USB. Según esta última corporación municipal, el 85% de los trámites con la Administración municipal se pueden realizar por Internet, aunque sólo 20 se pueden ejecutar completos.

La comunicación a distancia con los funcionarios y los servicios municipales es todavía baja y los resultados así lo reflejan, en tanto que la presencia del listado de correos electrónicos de los servicios municipales y las áreas de gobierno se encuentran en torno al 50%.

Los servicios de transacción son todavía deficientes, ya que ninguno de los apartados contiene servicios prestados por más del 50% de los ayuntamientos. Al revés, las cifras están con frecuencia mucho más bajas (tabla IV). Es evidente que el desarrollo de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos supondrá un importante revulsivo en la puesta en marcha de estos servicios.

Tabla IV
Servicios de transacción. Administración a distancia

	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>
<i>Población</i>		
Altas en el padrón, cambios en el padrón	57,69	42,31
<i>Educación</i>		
Preinscripción en ciclos educativos	82,69	17,31
<i>Territorio, Urbanismo y Vivienda</i>		
Tramitación de expedientes de obras	78,85	21,15
Consulta de expedientes de obras	80,77	19,23
<i>Circulación, vehículos y transporte</i>		
Pago de impuesto de matriculación	63,46	36,54
<i>Comercio, industria y consumo</i>		
Tramitación apertura de establecimientos	86,54	13,46
Estado de expedientes sobre licencias de actividades	86,54	13,46

c) Participación política

En lo referido a la participación política, también son los servicios de información los que en mayor medida aparecen, tales como bandos del alcalde, las actas de plenos, los presupuestos municipales y boletines municipales de información (tabla V).

Tabla V
Servicios de información. Participación política

	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>	<i>Dos</i>
<i>Documentos</i>			
Actas de plenos	42,31	9,62	48,08
Presupuestos municipales	32,69	15,38	51,92
Boletín municipal de información	55,77	1,92	42,31
Decretos y/o bandos del Alcalde	9,62	3,85	86,54

Los contactos con los representantes políticos han crecido, pero no llegan todavía a ser en la mitad de las webs municipales (tabla VI). Mucho más atrás, con cifras casi insignificantes están la retrasmisión o reproducción posterior de los plenos y debates producidos.

Un esfuerzo importante es el del Ayuntamiento de Valencia, en el cual el 6% de las propuestas llega por Internet al Ayuntamiento a través del cuestionario de su página web, que deja abierta la posibilidad de que todos los ciudadanos participen en el proceso. Estas propuestas se elevan a las juntas de distrito desglosadas por la zona a la que afectan. El Consejo de Participación ciudadana que compone la Comisión especial de los presupuestos participativos, es el que evaluará las propuestas definitivas que se elevarán a las cuentas generales del Consistorio para el año siguiente.

Tabla VI
Servicios de comunicación. Participación política

	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>
<i>Contacto por correo electrónico con cargos políticos del ayto por email</i>		
Con el Alcalde	53,85	46,15
Con concejales	69,23	30,77
<i>Debates</i>		
Debates	84,62	15,38
<i>Retransmisiones de los plenos</i>		
Por tv	94,23	5,77
Por voz	94,23	5,77

La votación por Internet es hasta el momento nula en los municipios de las 52 capitales españolas. Es precisamente éste uno de los aspectos que queda excluido de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos, ya que si bien la Ley fuerza el contacto entre ciudadanos y Administraciones, la posibilidad de ejercer el sufragio queda excluida ya que el voto queda regulado por la Ley Orgánica de Régimen Electoral General. Aunque existen varias opciones para ejercer el voto electrónico, *in situ* en el mismo colegio electoral o en lugares habilitados por la propia Administración, la opción del voto electoral a distancia supondría el pleno desarrollo de la democracia electrónica. En España la Subsecretaría de Interior trabaja, en el marco del *Plan Avanza*, en la Plataforma Individual del Voto Electrónico (PIVE) que busca asegurar que aquel ciudadano que quiera ejercer su derecho al voto sea quien dice ser, garantizando la seguridad técnica del proceso (Martínez, 2007).

Finalmente, la tabla VII de esta primera parte presenta un resumen donde se refleja el peso de cada uno de los servicios y en los distintos aspectos tratados.

Tabla VII
Peso de cada uno de los servicios en los distintos aspectos tratados

	<i>Servicios de información</i>			<i>Servicios de comunicación</i>		<i>Servicios de transacción</i>	
	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>	<i>Dos</i>	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>	<i>Cero</i>	<i>Uno</i>
<i>Vida cotidiana</i>	25,96%	2,88%	71,15%	85,25%	14,74%	80,77%	19,23%
<i>Administración a distancia</i>	26,92%	73,07%	50,96%	49,04%	76,64%	23,35%	
<i>Participación política</i>	35,10%	7,69%	57,21%	79,23%	20,77%	100%	0,00%

Puede verse que conforme se avanza, tanto en el tipo de servicio ofrecido como en los ámbitos de actuación, la cifras van decreciendo. Existe una mayor incidencia en los servicios de información en todos los ámbitos, decrece el porcentaje de servicios de comunicación, y en un número menor encontramos los servicios de transacción. Los datos corroboran la evolución en los servicios de la Administración electrónica que recoge toda la literatura internacional, desde los inicios que se centran principalmente en el volcado de información, hasta las fases más avanzadas de transacción de todo tipo de servicios. Lo que sí evidencia este estudio es una falta de madurez en dicha evolución, en tanto que siguen predominando los servicios de información, frente a los demás.

4.2. Gestión de los sitios web actuales

La primera tabla (Tabla VIII) recoge los resultados obtenidos sobre el número de personas dedicadas a la gestión técnica y las encargadas de la gestión de contenidos. En ella se puede comprobar que el número medio de personas oscila entre 2 y 5. La gestión de contenidos parece tener un mayor peso en las políticas de los ayuntamientos. Es de destacar que un 27% de los ayuntamientos dedican más de 10 personas a la gestión de los contenidos si bien en estos casos se combinan la dedicación total y parcial. Si nos fijamos por ejemplo en el número de ayuntamientos que sólo dedican una sola persona a la gestión técnica y a la de contenidos, observamos que mientras para el mantenimiento técnico un 33,3% de ayuntamientos tienen sólo una persona dedicada a ello (11 ayuntamientos), para la gestión de los contenidos este porcentaje se reduce al 6% (2 ayuntamientos). Es evidente que estos organismos han comenzado a entender que la gestión de los flujos de información, comunicación y transacción representa la base del éxito de estos proyectos.

Tabla VIII
Personas dedicadas al mantenimiento técnico y a la gestión de la información y de los contenidos (n = 33)

<i>Mantenimiento técnico</i>		
<i>N.º de personas dedicadas</i>	<i>N.º de ayuntamientos</i>	<i>% sobre el total</i>
1 persona	11	33,33
De 2 a 5 personas	16	48,48
De 6 a 10 personas	3	9,09
Más de 10 personas	1	3,03
Otros	2	6,02
<i>Gestión de la información y de contenidos</i>		
1 persona	2	6,06
De 2 a 5 personas	13	39,39
De 6 a 10 personas	5	15,15
Más de 10 personas	9	27,27
Otros	4	12,12

La tabla IX muestra que una cantidad cercana al 50% de las personas que trabajan en gestión del sitio web son personal del propio Ayuntamiento. Una cantidad algo menor combina personal externo con el de la corporación municipal y cuatro ayuntamientos han externalizado completamente este servicio, según las respuestas dadas por el propio cuestionario.

Tabla IX
Organismo al que pertenece el personal que gestionan de la información y los contenidos (n = 33)

<i>Pertenencia</i>	<i>N.º de Aytos.</i>	<i>% sobre el total</i>	<i>Ayuntamientos</i>
Todo el personal pertenece al ayuntamiento	16	48,49%	Barcelona, Bilbao, Cáceres, Cuenca, Granada, Huelva, Huesca, León, Logroño, Madrid, Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife, Segovia, Tarragona, Toledo, Valencia
Todo el personal pertenece a empresa externa	4	12,12%	Ciudad Real, Lleida, Oviedo, Soria
Combinan personal del ayuntamiento-externo	13	39,39%	Badajoz, Burgos, A Coruña, Girona, Guadalajara, San Sebastián, Lugo, Murcia, Pamplona, Orense, Pontevedra, Sevilla, Vitoria

Finalmente la tabla X recoge la formación previa del personal dedicado a la gestión de contenidos. Es más que evidente, por la variedad de las titulaciones que aparecen en esta tabla, que la gestión de contenidos en los webs no se encuentra regulada por normas. Los contenidos de estos sistemas webs los gestionan titulados tan dispares como ingenieros, periodistas, filólogos, geógrafos, psicólogos, diplomados en Turismo, en Magisterio, en Educación Social, incluso los contenidos son administrados por personal sin titulación alguna (aunque es posible que tengan formación autodidacta), como se puede ver en el cuadro.

Destaca que titulados preparados para la gestión de contenidos como los que proceden del área de la información y del documentación, es decir responsables de la gestión de la información o documentalistas, si se quiere, apenas tengan presencia en este sector (sólo los hemos encontrado en dos ayuntamientos).

Tabla X
Titulación de las personas que gestionan los contenidos de la sede web (n = 58)

<i>Titulaciones</i>	<i>N.º de aytos. donde aparece la titulación</i>	<i>% sobre el total de titulaciones demandadas por aytos.</i>
Ingeniero Técnico Informático	10	17,24%
Licenciado en Periodismo	8	13,79%
FP II de Informática y Diseño Gráfico	8	13,79%
Licenciado en Derecho	6	10,34%
Otras titulaciones sin especificar	3	5,17%
Licenciado en Documentación y Diplomado en Biblioteconomía y Documentación	2	3,45%
Licenciado en Psicología	2	3,45%
Ingeniero Superior Informático	2	3,45%
FP Administrativo	2	3,45%

5. Conclusiones

Se puede concluir que estamos inmersos a nivel municipal en la simple oferta informativa, que se avanza hacia la Administración electrónica y que estamos muy lejos aún de la participación ciudadana en los procesos decisorios municipales a través de las redes. Aunque, ciertamente, la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos aumentará el número de servicios puestos a disposición de ciudadanos y empresas, también es cierto que en España existen inhibidores que desincentivan la innovación en el sector público. El estudio de IDC España⁴ señala entre otros motivos la falta de apoyo político y la resistencia al cambio, que coincide con el de UPAN (*United Nations Network in Public Administration and Finan* -

⁴ IDC, España, 2004.

ce) que reconoce la pereza institucional como uno de los factores más importantes que impiden avanzar en los procesos de cambio⁵.

Por otra parte no deja de ser sorprendente que existiendo profesionales preparados para la revisión, actualización y difusión de los contenidos, como los que se gradúan en los estudios de Documentación en su primer y segundo ciclo, no estén encabezando esta función básica para las administraciones públicas. Posiblemente la novedad, el desconocimiento de las funciones de los profesionales de la información en general, y de los documentalistas en particular, junto a la inercia del trabajo diario, sean algunos de los motivos que originan el estado actual de los sitios web de las Administraciones locales españolas.

Existe por tanto una fuerte vinculación entre los profesionales de la documentación, en sus distintas acepciones, como los encargados de la gestión y recuperación de la información de cualquier organización, y las webs municipales como sistemas en los que la gestión y recuperación de contenidos es básica en la función de informar al ciudadano. Sin embargo, tal y como ha puesto de manifiesto un reciente trabajo (Chaín, 2008) no parece que desde los propios estudios de Documentación en España se esté haciendo nada significativo al respecto.

Bibliografía

- ACCENTURE (2003). El liderazgo de la Administración Electrónica: Conseguir la Participación del Cliente [web]. [Consulta: 01-02-2008]. Disponible en: <<http://www.accenture.com>>
- ACCENTURE (2007). Liderazgo en el servicio al cliente: cumplir lo prometido. Serie directivos del sector público [web]. [Consulta: 01-02-2008]. Disponible en: <<http://www.accenture.com>>
- ACCTIVIA (2005). Informe 2005 de la Accesibilidad de las webs de los Ayuntamientos de Capitales de Provincia españolas [web]. [Consulta: 03-02-2008]. Disponible en <<http://www.acctiva.com/recursos/ActivaAyuntamientos05.pdf>>.
- Anderson, D.; Cornfield, M. (ed.) (2003). *The Civic Web: Online Politics & Democratic Values*. New York: Rowman & Littlefield.
- Bañón, R. (1997). Los enfoques para el estudio de la Administración Pública: orígenes y tendencias actuales (cap. 1). En Bañón, Rafael y Carrillo, Ernesto (comps.). *La nueva Administración Pública*. Madrid: Alianza Editorial, p. 17.
- Chaín Navarro, C. (2005). «Propuesta de un modelo bidimensional de análisis de contenido de los sistemas webs de las administraciones locales españolas». *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 28 (3), p. 309-333.

⁵ Extraído del informe *La Sociedad de la Información en España 2004*. Madrid: Telefónica, 2005, p. 184-185.

- Chaín Navarro, C.; Muñoz Cañavate, A. (2004). La Administración local española en Internet: estudio cuantitativo de la evolución de los sistemas de información webs de los ayuntamientos (1997-2002). *Ciencias de la Información*, vol 35 (1), p. 43-55.
- Chain Navarro, C.; Muñoz Cañavate, A.; Salido Martínez, V. (2008). LIS education and web services in the public sector: the case of Spain. *Libri*, en prensa.
- Chain Navarro, C.; Tomás Carrión, P. (2005). Análisis comparativo del desarrollo en Internet de los municipios españoles más poblados. *Anales de Documentación*, 8, p. 37-49.
- CIS (2006). *Encuesta sobre Calidad de los Servicios Públicos*. Madrid: CIS.
- Codina, L. (2000). Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 23 (1), p. 9-44.
- Codina, L. (2004). Evaluación de calidad en sitios web: proyectos de estudios sectoriales y realización de auditorías. En *Actas IX Jornadas Catalanas de Documentación*. Barcelona, p. 59-72.
- DISCAPNET. Accesibilidad Web en los portales de ayuntamientos de capitales de provincia. [Consulta 5-2-2008] Disponible en <http://www.discapnet.es/documentos/infoaccesibilidad/Tema_06/pdf/Informe_detalle_ayuntamientos.pdf>
- Galindo, F. (2004). Electronic Government from legal point of view: methods. *International Review of Law, Computer & Technologies*, 2004, 18, 1, p. 7-23.
- Hermoso Ruiz, F.; Muñoz Cañavate, A. (2003). Evaluación de los servicios del Gobierno electrónico en las Administraciones locales: un instrumento de medición del grado de desarrollo de la e-Administración local. En *Actas de las III Jornadas andaluzas de Documentación*. Noviembre, 20-22, Sevilla, p. 333-342.
- Ho, A.T. (2002). Reinventing local governments and e-government initiative. *Public Administration Review*, vol 62 (4), p. 434-444.
- Hughes, O. E. (1997). La nueva gestión pública (cap. 5). En Brugué, Quim y Subirats, Joan, *Lecturas de Gestión Pública*. Madrid: MAP, p.103-132.
- Jiménez Piano, M. (2001). Evaluación de sedes web. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 24 (4), p. 405-429.
- Layne, K. y Lee, J. (2000). Developing fully functional E-government: a four stages model. *Government Information Quarterly*, 18, p. 122-136.
- López Camps, J.; Leal Fernández, I. (2002). *e-Gobierno. Gobernar en la sociedad del conocimiento*. Bilbao: Gobierno Vasco, p. 116 y ss.
- Lozano Quirce, M. M.; López Barranco, C.; Ruiz Contreras, F. (2006). El nuevo portal web del ayuntamiento de Madrid. Mejoras en accesibilidad, usabilidad e integración del modelo de gestión de contenidos. *IX Jornadas sobre Tecnologías de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas*. Sevilla, 30 de mayo- 2 de junio.
- Martínez Domínguez, M.; García de la Paz, A. J. (2007). Plataforma individual del voto electrónico. En *X Jornadas sobre Tecnologías de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas*. Gijón, 27-30 noviembre.
- Mato, D. (2004). *Políticas de ciudadanía y sociedad civil en tiempos de globalización*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Muñoz Cañavate, A. (2005). El web en la administración local española. Conclusiones de seis años de estudio. En *IX Jornadas Españolas de Documentación*. Madrid, abril, p. 371-392.

- Muñoz Cañavate, A.; Chain Navarro, C. (2004a). Análisis comparativo regional del desarrollo de la Administración Local española en Internet (1997-2002). *Revista de Bibliotecología*, vol. 36 (18), p. 96-116.
- Muñoz Cañavate, A.; Chain Navarro, C. (2004b). The World Wide Web as an information system in Spain's Regional Administrations (1997-2000). *Government Information Quarterly*, vol. 2 (2), p. 199-218.
- Muñoz Cañavate, A.; Chain Navarro, C.; Salido, V. (2007). Un estudio sobre las nuevas posibilidades de trabajo para los titulados en Biblioteconomía y Documentación. La gestión de información corporativa en las administraciones públicas en la red. En: *X Jornadas Españolas de Documentación, tituladas E-información: integración y rentabilidad en un entorno digital*. Santiago de Compostela, 9, 10 y 11 de mayo, p. 373-38.
- Narváez, A. (2002). *Puentes tecnológicos, abismos sociales*. Manizales: Universidad.
- Reddick, C.G. (2004). A two-stage of e-government growth: Theories empirical evidence for U.S. cities. *Government Information Quarterly*, 21, p. 54-64.
- Trejo Delarbe, R. (2003). La Internet como bien público. *Diálogos de la Comunicación*, 67, p. 29-39.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and Social Inclusion*. Massachusetts: MIT Press, 2003.

ANEXO 1
Los contenidos y servicios

Servicios de información. Vida Cotidiana (%)

CERO UNO DOS

Información general

Datos postales del ayto
Información de la historia de la ciudad
Información turística (monumentos)
Teléfonos de interés del municipio

Información sobre sanidad y salud pública

Sistema sanitario (instalaciones)
Horarios de farmacias de guardia

Información sobre educación

Sistema educativo (instalaciones)
Oferta escolar
Becas y ayudas al estudio

Información sobre deportes

Instalaciones deportivas
Eventos deportivos (agenda)

Información sobre cultura

Instalaciones culturales (museos, bibliotecas, cines, música)
Eventos culturales (agenda)
Consulta del opac de la biblioteca municipal

Información sobre servicios sociales

Instalaciones (mujeres, juventud, inmigrantes)

Información sobre transportes

Instalaciones (autobús, tren y avión)
Horarios

Información urbanística

Planos de la ciudad
Existencia de aplicaciones cartográficas

Información estadística

Sobre población
Datos económicos

Información comercial

Instalaciones (mercados, ejes comerciales)

Información sobre seguridad

Información sobre policía local (ej Telf)
Información sobre bomberos (ej. Telf.)

Servicios de comunicación. Vida Cotidiana (%)

CERO UNO

Foros de discusión sobre la vida cotidiana

- Listas de correo electrónico
- A través de news
- A través de chat

Servicios de transacción. Vida Cotidiana (%)

CERO UNO

Reserva o compra de billetes

- Teatro municipal
- Eventos deportivos

Servicios de información. Administración a distancia

CERO UNO

Directorio de servicios del ayto

- Teléfono
- Correo electrónico general
- Correo postal

Trámites administrativos

- Guía de trámites administrativos (cómo hacer algo)
- Ordenanzas fiscales
- Ordenanzas municipales

Servicios de prensa

- Comunicados de prensa
- Agenda de actos del alcalde

Organización del consistorio (alcalde y concejales)

- Nombre del alcalde
- Correo electrónico del alcalde
- Nombre de todos los concejales
- Correo electrónico de todos los concejales

Servicios de comunicación. Administración a distancia

CERO UNO

Contacto por correo electrónico con funcionarios del ayto.

- Listado de todos los servicios municipales
- Listado de las áreas de gobierno

Servicios de transacción. Administración a distancia

CERO UNO

Población

(altas en el padrón, cambios en el padrón)

Educación

Preinscripción en ciclos educativos

Territorio, Urbanismo y Vivienda

Tramitación de expedientes de obras

Consulta de expedientes de obras

Circulación, vehículos y transporte

Pago de impuesto de matriculación

Comercio, industria y consumo

Tramitación apertura de establecimientos

Estado de expedientes sobre licencias de actividades

Servicios de información. Participación política

CERO UNO DOS

Documentos

- Actas de plenos
- Presupuestos municipales
- Boletín municipal de información
- Decretos y/o bandos del Alcalde

Servicios de comunicación. Participación política

CERO UNO

Contacto por correo electrónico con cargos políticos del ayto por email

- Con el Alcalde
- Con concejales

Debates

- Debates

Retransmisiones de los plenos

- Por tv
- Por voz

Servicios de transacción. Participación política

CERO UNO

Votaciones por internet

- Votaciones

ANEXO 2

Señale el número de personas dedicadas a la gestión técnica de la sede web

N.º de personas dedicadas

- 1 persona
 - De 2 a 5 personas
 - De 6 a 10 personas
 - Más de 10 personas
 - Otros
 - No contestan
-

Señale las personas dedicadas a la gestión de la información y contenidos de la sede web

N.º de personas dedicadas

- 1 persona
 - De 2 a 5 personas
 - De 6 a 10 personas
 - Más de 10 personas
 - Otros
 - No contestan
-

Señale la pertenencia del personal que se dedica a la gestión de información y contenidos

Servicios o equipos que se dedican a la gestión de información y contenidos

Todo el personal pertenece a una unidad del ayuntamiento dedicada en exclusiva a la gestión de información del website.

Todo el personal pertenece a todas las unidades o departamentos del ayuntamiento dedicados a gestionar la información del website.

Todo el personal pertenece a una empresa externa dedicada a gestionar la información del website.

Combinan personal del ayto. y empresas

Otros Sin especificar.

Señale la titulación o titulaciones de las personas que gestionan la información y contenidos de la website

Titulaciones

Titulación universitaria

FP y/o bachillerato

Combinan titulados universitarios con titulados en FP y/o bachillerato

Otros

Anexo 3

Albacete	http://www.amialbacete.com
Alicante/Alacant	http://www.ayun-alicante.es
Almería	http://www.aytoalmeria.es/
Ávila	http://www.avila.es
Badajoz	http://www.aytobadajoz.es
Barcelona	http://www.bcn.es
Bilbao	http://www.bilbao.net
Burgos	http://www.aytoburgos.es
Cáceres	http://www.ayto-caceres.es
Cádiz	http://www.cadizayto.es/
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	http://www.ayuncas.es
Ceuta	http://www.ceuta.es/
Ciudad Real	http://www.ciudadreal.es/
Córdoba	http://www.ayuncordoba.es/
Coruña (A)	http://www.aytolacoruna.es
Cuenca	http://www.aytocuenca.org
Donostia-San Sebastián	http://www.donostia.org/
Girona	http://www.ajgirona.org
Granada	http://www.granada.org
Guadalajara	http://www.aytoguadalajara.es
Huelva	http://www.ayuntamientohuelva.es/
Huesca	http://www.ayuntamientohuesca.es
Jaén	http://www.aytojaen.es/
León	http://www.aytoleon.com
Lleida	http://www.paeria.es
Logroño	http://www.logro-o.org
Lugo	http://www.concellodelugo.org
Madrid	http://www.munimadrid.es
Málaga	http://www.ayto-malaga.es
Melilla	http://www.melilla.es
Murcia	http://www.ayto-murcia.es
Ourense	http://www.ourense.es/
Oviedo	http://www.ayto-oviedo.es/
Palencia	http://www.palencia.com/ayuntamiento
Palma de Mallorca	http://www.a-palma.es
Palmas de Gran Canaria (Las)	http://www.laspalmasgc.es
Pamplona/Iruña	http://www.pamplona.es/
Pontevedra	http://www.concellopontevetra.es
Salamanca	http://www.aytosalamanca.com

Santa Cruz de Tenerife	http://www.sctfe.es/
Santander	http://www.ayto-santander.es/
Segovia	http://www.aytosegovia.com
Sevilla	http://www.sevilla.org
Soria	http://www.ayto-soria.org/
Tarragona	http://www.ajtarragona.es
Teruel	http://www.teruel.net
Toledo	http://www.ayto-toledo.org
Valencia	http://www.ayto-valencia.es
Valladolid	http://www.ava.es/
Vitoria-Gasteiz	http://www.vitoria-gasteiz.org
Zamora	http://www.ayto-zamora.org
Zaragoza	http://www.ayto-zaragoza.es

NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

Estudio bibliométrico de las publicaciones relacionadas con el péndulo entre los años 1629 y 1885

*A Bibliometric study on the publications related to the pendulum between
1629 and 1885*

Magdalena Moreno-Cabo*, Joan Josep Solaz-Portolés**

Resumen: En este trabajo se lleva a cabo un análisis bibliométrico de una bibliografía de trabajos relacionados con el péndulo. Se determinan indicadores de la actividad científica, en concreto, número de publicaciones, productividad de los autores y de colaboración en las publicaciones. Además, se evalúa el porcentaje de trabajos en las lenguas mayoritarias (Francés, Latín, Italiano, Inglés y Alemán). De los resultados obtenidos se concluye que: a) El crecimiento del número de trabajos en el período considerado es exponencial; b) La productividad de los autores no sigue la ley de Lotka; c) El índice de firmas por trabajo es muy bajo (1,1); d) El Francés es la única lengua que se mantiene hegemónica prácticamente durante todo el período 1629-1885; e) El Latín, muy potente hasta finales del XVIII, desaparece en el siglo XIX coincidiendo con el espectacular crecimiento del Inglés y el Alemán. La evolución de las lenguas de los trabajos se analiza en función del contexto histórico en los correspondientes países.

Palabras clave: péndulo, bibliografía, bibliometría, número de publicaciones, productividad de autores, firmas por trabajo, lenguas de los trabajos.

Abstract: This paper reports a bibliometric analysis of a bibliography of works on the pendulum. Indicators of scientific activity were determined, including number of publications, author productivity, and collaborations. In addition, the percentages of works in the different majority languages (French, Latin, Italian, English and German) were calculated. The results show that: a) the growth of the number of works in the analysed period was exponential; b) author productivity did not follow Lotka's law; c) the number of signing authors per work is very low (index 1.1); c) French retained its linguistic hegemony for almost the entire period examined (1629-1885); d) Latin, which was very powerfully represented until the end of the

* Biblioteca P.M. de L'Eliana. L'Eliana. Valencia. Correo-e: malena.5@hotmail.com.

** IES «F. Tomás y Valiente». UNED. Benaguasil. Valencia. Correo-e: jjsolaz@valencia.uned.es.

Recibido: 20-11-07; 2.^a versión: 11-5-08.

18th century, disappeared in the 19th century, coinciding with the spectacular growth of English and German. The change in the languages employed in these works is analysed with respect to the historical contexts of the corresponding countries.

Keywords: pendulum, bibliography, bibliometrics, number of publications, author productivity, collaboration in publication, number of signing authors per work, languages of publication.

1. Introducción

El péndulo, un humilde instrumento, ejerció una notable influencia en el desarrollo conceptual de la ciencia mecánica, contribuyendo a conformar uno de los pilares de la Física clásica: el paradigma Newtoniano (Solaz-Portolés y Sanjosé, 1992). De acuerdo con Matthews, Gauld y Stinner (2005), el péndulo fue crucial para establecer, entre otras cosas, la ley de colisiones, las leyes de conservación, el valor de la aceleración de la gravedad, la variación de la aceleración de la gravedad con la latitud terrestre, y probablemente, proporcionó a Newton los indicios para que formulara su síntesis de la mecánica celeste y terrestre. Hablamos genéricamente de péndulo, no obstante, a lo largo de la historia se han construido diferentes tipos de ellos y con distintas aplicaciones técnicas (Baker y Blackburn, 2005).

Para hacernos una idea de la importancia instrumental que tuvo el péndulo en la física y otras ciencias, baste con señalar que el número de referencias bibliográficas sobre su teoría y aplicaciones citadas en *Bibliographie du pendule* por Wolf (1889a), asciende aproximadamente a unas mil trescientas en el período comprendido entre el año de publicación en Florencia de la obra de Galileo *Dialogo intorno ai due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* y 1885. Indicaremos, en relación con estos trabajos publicados, que en ellos aparecen científicos tan sobresalientes como: Galileo, Huygens, Newton, Hooke, Halley, Mariotte, Bernoulli, Celsius, D'Alambert, Poisson, Foucault, Stokes, etc.

Como deja entrever Khun (1987) Galileo fue el *descubridor* del péndulo. Parece claro que mucho antes del nacimiento de Galileo muchas personas habían visto oscilar un objeto del extremo de una cuerda hasta que finalmente quedaba en reposo. Sin embargo, Galileo rompió con el paradigma aristotélico y vio el péndulo como un cuerpo que seguía un movimiento periódico. A partir de ese momento, el péndulo tuvo un sinnúmero de aplicaciones en la ciencia y en la técnica (Wolf 1889b).

Justamente por la enorme importancia que ha tenido el péndulo en el desarrollo de la ciencia, consideramos interesante la realización de un estudio bibliométrico del conjunto de publicaciones proporcionadas por Wolf (1889a) en su *Bibliographie du pendule*. Este estudio pretende mostrar un caso particular –el péndulo y sus aplicaciones científico-técnicas– del modo de crecimiento de la ciencia en el período com-

prendido entre 1629 y 1885, así como ciertos aspectos de la forma en que sus actores trabajaban: productividad de los autores, colaboración en los trabajos y lenguas que utilizaban. Intentaremos, también, siquiera sea brevemente, establecer las oportunas correspondencias con la realidad social del momento en los distintos países.

Metodología

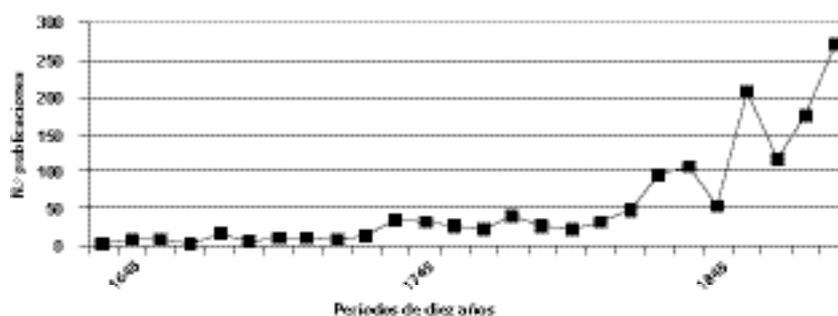
Dispusimos para nuestro trabajo de una fuente secundaria consultada en la Biblioteca de las Facultades de Ciencias de la Universitat de València. Esta fuente secundaria es el Tomo IV de la Collection de Mémoires relatifs a la Physique, publicadas por La Société Française de Physique. Este tomo IV, Mémoires sur le pendule, contiene una introducción histórica y una bibliografía de trabajos sobre el péndulo. La bibliografía recoge artículos, libros, informes de instituciones científicas y disertaciones; y proporciona el nombre de los autores, el título del trabajo y un breve resumen del mismo. Hemos de resaltar que es la única fuente de estas características que hemos podido encontrar que cubra el período de tiempo en el que estamos interesados: siglos XVII al XIX. Presumimos que es la única y además muy exhaustiva. Uno de los investigadores que más ha profundizado en la historia del péndulo, Michael R. Matthews, no cita esta fuente en el listado de referencias bibliográficas que ofrece en su sitio web (Matthews, 2008). Por otro lado, hemos comprobado que recoge todos aquellos trabajos que han supuesto hitos en la historia de la física, y también otros de gran interés para la cartografía, geografía, mineralogía, etc.

Se determinaron indicadores de la actividades científica, en concreto, número de publicaciones, productividad de los autores y de colaboración en las publicaciones (Sancho, 1990). Además, se realizó una búsqueda de las lenguas mayoritarias en los trabajos. Para ello, se llevó a cabo el cómputo de publicaciones por períodos de diez años, se contabilizó los distintos trabajos que publicó cada autor, y se calculó el porcentaje de trabajos en las lenguas mayoritarias en períodos de veinte años.

Resultados

La figura 1 recoge la representación gráfica de la suma de trabajos publicados en relación con el péndulo en períodos de tiempo de diez años (el primer período sólo incluye siete años, desde 1629 hasta 1635).

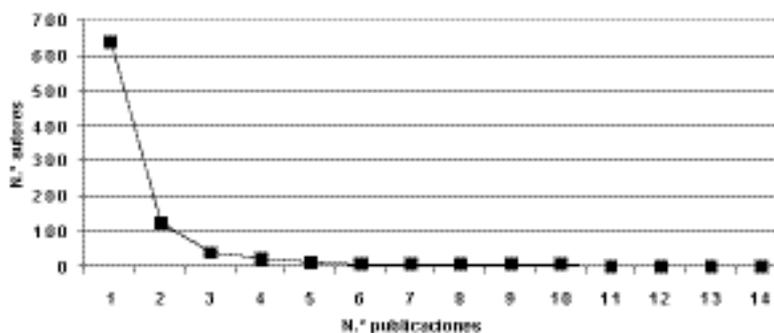
Figura 1
Representación gráfica del número de publicaciones relacionadas con el péndulo contadas en períodos de diez años



Como puede observarse en la Figura 1, el crecimiento de las publicaciones parece ajustarse a una función exponencial. De hecho, el análisis de regresión lineal entre el logaritmo del número de publicaciones y el período de tiempo, nos proporciona un coeficiente de correlación lineal $r = 0.93$, valor que viene a confirmar el carácter exponencial de la relación entre el número de publicaciones y el tiempo entre los años 1629 y 1885.

La Figura 2 representa la distribución del número de autores según el número de publicaciones relacionadas con el péndulo. La curva establece el número de y autores que han publicado x trabajos.

Figura 2
Representación gráfica del número de autores en función del número de trabajos que publican



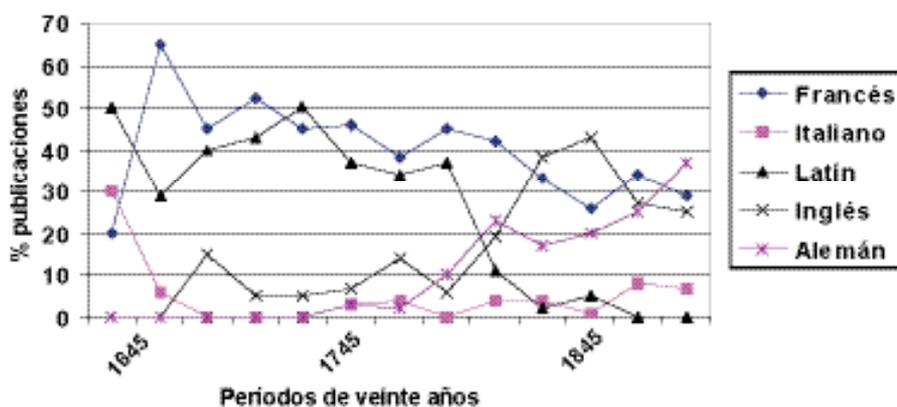
Se constata, a partir de la Figura 2, que sólo un pequeñísimo número de autores publicó en el período de tiempo considerado más de cinco trabajos relacionados con el péndulo, mientras que más de seiscientos no publicaron más que un único trabajo. Por otra parte, el análisis de regresión lineal entre el logaritmo del número de autores y el logaritmo del número de publicaciones, nos proporciona un coeficiente

de correlación lineal $r = 0.998$ y una pendiente de la recta de $-11,43$. Por tanto, la curva se ajusta de manera aproximada a la ecuación $y = k/x^{11}$.

Por otra parte, el cociente entre el número total de publicaciones entre 1629 y 1885 (1324 trabajos) y el número total de autores (1388), nos permite obtener el índice de firmas por trabajo, que resulta ser de 1,1.

Finalmente, la Figura 3 nos proporciona el porcentaje de publicaciones en cada una de las cinco lenguas más utilizadas (francés, italiano, latín, inglés y alemán) en períodos de veinte años (el primer período sólo incluye diecisiete años, desde 1629 hasta 1645).

Figura 3
Representación gráfica del porcentaje de trabajos en las cinco lenguas mayoritarias en períodos de veinte años



Varias circunstancias son destacables de esta última representación gráfica. En primer lugar, el latín, de ser una lengua de comunicación científica de primer orden –como el francés– hasta 1785, pasa prácticamente a desaparecer en la segunda mitad del siglo XIX. El inglés, minoritario hasta finales del siglo XVIII, se convierte en una de las tres lenguas de la ciencia en el siglo XIX. El alemán, no utilizado hasta la primera mitad del siglo XVIII, se transforma en la lengua de la Física en el final del siglo XIX. El francés, es la única lengua que se mantiene como mayoritaria durante todo el período de tiempo considerado. El italiano, de ser lengua mayoritaria en los primeros años de publicaciones sobre el péndulo, evoluciona posteriormente a minoritaria. Por último, señalaremos que el español, que no figura en esta representación gráfica por ser lengua muy minoritaria, aparece en la primera mitad del siglo XVIII (un trabajo) y, a lo largo de los años computados del siglo XIX, contabilizamos un total de cinco trabajos.

Conclusiones y discusión

El crecimiento exponencial de las publicaciones a lo largo del período de tiempo que se ha tenido en cuenta en el presente trabajo, revela el dinamismo de las áreas de conocimiento relacionadas con el péndulo. En consecuencia, parece cumplirse en este período la ley *normal* del crecimiento de la ciencia propuesta por Solla Price (1973). Sin embargo, no podemos dejar de apuntar que este modo de crecimiento de la ciencia no puede servir de apoyo a una concepción acumulativa de la ciencia (Hragh, 1989). Como denuncia T. S. Khun (1987) existe una tendencia persistente a hacer que la historia de la ciencia parezca lineal o acumulativa, obviándose las rupturas o cambios profundos que se producen en toda ciencia.

Resulta destacable comentar que el número de trabajos comienza a crecer de manera importante a finales del siglo XVIII, época que coincide con una gran difusión de la ciencia y de ingreso de crecientes masas de jóvenes en centros de instrucción superior. Esto tuvo como consecuencia la división de trabajo entre los científicos y la especialización en las distintas ramas del saber, lo que favoreció el aumento de nuevos descubrimientos en cada campo de investigaciones (Geymonat, 1985a).

En cuanto a la productividad de los autores, de los resultados del presente trabajo puede concluirse que no se cumple en este caso la ley cuadrática inversa ($y = k/x^2$) o ley de Lotka (Callon, Courtial y Penan, 1995). La curva obtenida para el decrecimiento del número de autores en función del número de trabajos que publica se ajusta mejor a la ecuación $y = k/x^{11}$. Esto es, tiene un decrecimiento mucho más rápido (superior a cinco veces más rápido) que el previsto por Lotka en su ley. Esta desviación puede justificarse atendiendo, sobre todo, al elevadísimo número de autores que sólo publica un trabajo. Este hecho, también viene reflejado en el bajísimo índice de firmas por trabajo (1,1), que contrasta con la media de firmas por trabajo que se registra en la actualidad para las ciencias: entre 2,5 y 3,5 (Sancho, 1990).

El crecimiento del número de trabajos relacionados con el péndulo en lengua francesa se corresponde, asimismo, con los comienzos de la ilustración y el progreso científico que se produce en los albores del siglo XVIII (Geymonat, 1985b), y que posteriormente conduce a la primacía de Francia en el campo de la investigación científica en el período que sigue a la Revolución Francesa (entre los siglos XVIII y XIX). Como apunta Bernal (1979, p. 389) «*la Revolución francesa y las guerras napoleónicas no provocaron un descenso de la actividad científica, sino más bien un impulso considerable de la misma*».

Por otra parte, el descenso del porcentaje de publicaciones en latín en el inicio del siglo XIX, es coincidente con el auge de publicaciones en inglés y alemán. Sobre este punto, cabe señalar que en la primera mitad del siglo XIX se produce la rápida difusión a Inglaterra y Alemania del espíritu técnico-científico, que había singularizado en exclusiva a Francia, y que iba indisolublemente ligado al proceso de indus-

trialización de estos países (Geymonat, 1985a). Por tanto, no debe resultarnos nada extraño que ambos países llegaran a ocupar puestos de primer orden en el área de conocimientos de la Física en la segunda mitad de dicho siglo, dado que se atrajo a la investigación científica a muchos jóvenes.

Bibliografía

- Baker, G.L.; Blackburn, J.A. (2005). *The pendulum. A case study in physics*. Oxford; Oxford University Press.
- Bernal, J. D. (1979). *Historia social de la ciencia, I. La ciencia en la historia*, 5.^a ed., Barcelona Ediciones Península, p. 389.
- Callon, M.; Courtial, J. P.; Penan, H. (1995). *Cienciometría. La medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón; Ediciones Trea, p. 44.
- Geymonat, L. (1985a). *Historia de la filosofía y de la ciencia. T. 3 El pensamiento contemporáneo*. Barcelona, Editorial Crítica, pp.110 y 178.
- Geymonat, L. (1985b). *Historia de la filosofía y de la ciencia. T. 2 Del renacimiento a la ilustración*. Barcelona, Editorial Crítica, p.261.
- Kragh, H. (1989). *Introducción a la historia de la ciencia*. Barcelona, Editorial Crítica, p. 243.
- Kuhn, T. S. (1987). *La estructura de las revoluciones científicas* (11^a reimpresión). Madrid, Ediciones FCE, pp. 187 y 216.
- Matthews, M.R. (2008). *Pendulum. A project of the School of Education*. New South Wales: Faculty of Arts and Social Sciences, University of New South Wales. Recuperado 7 mayo 2008 de <http://www.arts.unsw.edu.au/pendulum/about.html>
- Matthews, M.R.; Gauld, C.; Stinner, A. (2005). The pendulum: Its place in Science, Culture and Pedagogy. En: M.R. Matthews, A. Stinner, C.F. Gauld (eds.), *The pendulum. Scientific, Historical, Philosophical and Educational Perspectives*. Dordrecht, Springer, pp. 1-17.
- Sancho, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 13 (3-4), 842-865.
- Solaz-Portolés, J. J.; Sanjosé, V. (1992). El papel del péndulo en la construcción del paradigma newtoniano. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 10 (1), 95-100.
- Solla Price, D.J. (1973). *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Editorial Ariel, p. 55.
- Wolf, C. (1889a). Bibliographie du pendule. En: C. WOLF (Editor), *Collection de mémoires relatifs a la Physique, publiés par la Société Française de Physique. Tome IV Mémoires sur le pendule*. Gauthiers-Villars et Fils, París, France.
- Wolf, C. (1889b). *Introduction historique*. En: C. WOLF (ed.), *Collection de mémoires relatifs a la Physique, publiés par la Société Française de Physique. Tome IV Mémoires sur le pendule*. Gauthiers-Villars et Fils, París, France.

RECURSOS DE INTERNET / INTERNET RESOURCES

Tesauros de Ciencias Naturales en Internet

Natural Sciences thesauri in Internet

Gonzalo Mochon Bezares*, Ángela Sorli Rojo**

El presente trabajo continúa una serie de artículos sobre tesauros de acceso libre presentes en Internet iniciada en esta misma revista en enero de 2007. En esta entrega se recogen tesauros sobre ciencias naturales encontrados en la Red. Como en los anteriores artículos recopilatorios, los tesauros se muestran por orden alfabético de materias, situando a los de ciencias en general en primer lugar. Las URLs de los recursos comentados han sido consultadas a lo largo de los meses de julio y agosto de 2008.

Generales

Thesaurus IRANDOC

<http://thesaurus.irandoc.ac.ir/en/index.asp?action=dsplsrch#results>

El Iranian Research Institute for Scientific Information and Documentation (IRANDOC) ha modificado recientemente la forma de acceso a sus tesauros. La interfaz actual ofrece la posibilidad de consulta, tanto en lengua inglesa como iraní, de tesauros sobre agricultura, biología, química, ingeniería, ciencias de la tierra, física, promoción de la salud, sociología y gestión de crisis. La consulta de este conjunto de tesauros se realiza a través de un motor de búsqueda que ofrece al usuario las siguientes opciones: truncamiento final de los términos, búsqueda exacta de un término o consulta como cadena de caracteres. Los términos que resultan de la búsqueda se muestran agrupados por orden alfabético junto con una indicación del tesoro al que pertenecen. La información sobre cada descriptor incluye sus relaciones semánticas y el término equivalente en la otra lengua en la que el tesoro está disponible, todos ellos marcados como hiperenlaces.

* Aspy System.
** IEDCYT-CSIC. Correo-e: angela.sorli@cchs.csic.es.
Recibido: 22-9-2008.

Agricultura

AGCOM Thesaurus

<http://web.aces.uiuc.edu/agcomdb/thesaurus.html>

El Agricultural Communications Documentation Center (ACDC) del College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences de la Universidad de Illinois (Estados Unidos) presenta en su página web un formulario para la consulta de su base de datos documental sobre agricultura, en la que se incluye un enlace al AGCOM Thesaurus. Se trata de un vocabulario controlado en lengua inglesa sobre agricultura que ha sido elaborado para servir de ayuda en la consulta por materias de la base de datos mencionada anteriormente. El AGCOM Thesaurus contiene más de 1.300 términos, entre los que se incluyen también topónimos e identificadores. La consulta de su contenido se realiza a través de un índice alfabético que recoge las relaciones semánticas de los términos, siendo numerosos los casos en los que sólo aparece el término sin ningún tipo de información orientativa. La última actualización del contenido de este tesoro se realizó en diciembre de 2007.

AGRIFOREST

<http://www-db.helsinki.fi/triphome/agri/agrisanasto/Welcomeng.html>

La Biblioteca de Ciencias Viikki de la Universidad de Helsinki (Finlandia) incluye en su página web el Agriforest Thesaurus, una herramienta de lenguaje controlado sobre agricultura, alimentación y ciencias medioambientales destinada a servir de ayuda a los usuarios en la consulta por materias de la base de datos Eviikki. Este tesoro contiene 6.929 términos en finlandés que pueden consultarse en un índice alfabético o introduciendo términos en el buscador, el cual permite el truncamiento de los términos a consultar mediante el símbolo del asterisco (*). La información sobre cada término incluye las relaciones semánticas del mismo marcadas como hiperenlaces y su término equivalente en inglés.



AGROVOC

http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm

El macrotesauro Agrovoc es un vocabulario controlado multilingüe realizado por la Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONU-FAO) con el fin de que diferentes instituciones u organismos públicos relacionados con la agricultura lo utilicen en las tareas de indización de sus bases de datos. Este macrotesauro recoge terminología sobre agricultura, silvicultura, pesca y otras áreas relacionadas con la alimentación en las siguientes lenguas: alemán, árabe, checo, chino, eslovaco, español, francés, hindi, húngaro, inglés, italiano, japonés persa, polaco, portugués y tailandés. El número de términos varía en función de la lengua de edición del macrotesauro, que en el caso de la versión en español alcanza la cifra de 41.867 (28.534 descriptores y 13.333 no descriptores). La consulta se puede realizar mediante un buscador que ofrece al usuario la posibilidad de interrogación por un término exacto, por cadena de caracteres o truncando los términos en su parte final. También se puede acceder al contenido de esta obra a través de un índice alfabético de términos donde se recogen las relaciones semánticas y la traducción de cada término a las otras lenguas en las que el tesauro está disponible. La última actualización del macrotesauro Agrovoc se realizó en abril de 2008.

IAMM - Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
<http://www.iamm.fr/baseisis/cherchet.php>

Tomando como referencia el contenido del macrotesauro Agrovoc, el Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier ha elaborado un tesauro sobre agricultura en francés para utilizarlo como herramienta en el almacenamiento y recuperación de información de su base de datos: el Catalogue IAMM. La consulta sólo se puede realizar a través del buscador, que trunca automáticamente todos los términos introducidos y permite el uso de los operadores booleanos AND, OR y AND NOT. Los términos que resultan de la búsqueda se presentan más destacados en la parte izquierda de la interfaz, mientras que en la parte derecha se presentan sus relaciones semánticas (palabras clave secundarias).

Nacional Agricultural Library
<http://agclass.nal.usda.gov/agt/agt.shtml>

En 2001, miembros del personal de la Biblioteca Nacional de Agricultura de Estados Unidos elaboraron un vocabulario controlado sobre agricultura, el Agricultural Thesaurus, con el fin de destinarlo a las labores de indización y recuperación por materias de los registros de la base de datos Agrícola, mantenida por la mencionada biblioteca. Desde esa fecha, este macrotesauro en lengua inglesa se ha ido actualizando anualmente hasta alcanzar en la actualidad la cifra de 69.797 términos, de los cuales 42.751 son descriptores y 27.026 son términos no admitidos. El contenido de este macrotesauro puede consultarse por medio de un buscador que, además de dar al usuario la oportunidad de seleccionar la forma de visualizar los resultados, permite interrogar por medio de cadenas de caracteres o truncando los términos por su parte final. La consulta también se puede realizar de modo manual en un índice jerárquico expandible con diecisiete áreas temáticas o en un índice alfabético de términos, ambos en formato html. El contenido completo de los índices del tesauro se puede descargar en los siguientes formatos de archivo: PDF, ASCII, XML, MARC (como archivo de registros de autoridad) y SKOS-Core.

Desde el año 2007, se encuentra disponible en este sitio web una versión en español del Agricultural Thesaurus realizada también por personal de la Biblioteca Nacional de Agricultura. Esta versión es idéntica a la versión inglesa, excepto en el número de términos no admitidos, menos numerosos en la versión española (23.733). Las opciones de descarga de los índices son las mismas que en la versión en inglés.

TESAURO DE AGRICULTURA URBANA

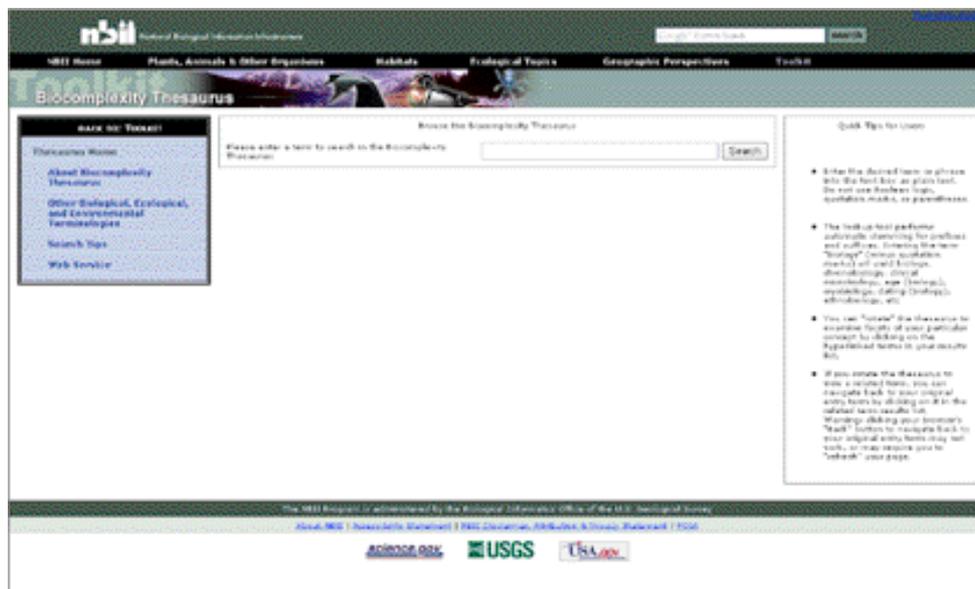
<http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/tesauro/agri/tesauro.html>

Partiendo del Tesauro de Ingeniería Sanitaria y Medio Ambiente editado por la Organización Panamericana de la Salud, Marta Miyashiro, editora y documentalista del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), ha elaborado el Tesauro sobre Agricultura Urbana. Este vocabulario controlado recoge 295 términos (205 descriptores y 90 términos no admitidos) sobre diferentes materias relacionadas con la explotación agrícola y el medio ambiente urbano. El contenido de este microtesauro solamente se puede consultar a través de un índice alfabético en formato html donde se muestran las relaciones semánticas de los términos y su traducción al inglés. Se echa en falta un índice jerárquico con el que dar una estructura más consistente a la unión de materias tan dispares.

Biología**AGRICOLA Thesaurus for Animal Use Alternatives**

<http://www.nal.usda.gov/awic/alternatives/altfact.htm>

El AGRICOLA Thesaurus for Animal Use Alternatives es un microtesauro en lengua inglesa elaborado por el personal de la National Agricultural Library con el objetivo de servir de guía en las tareas de indización y recuperación documental de la base de datos AGRICOLA, relativa al cuidado de los animales. El contenido de este microtesauro (354 descriptores y 120 no descriptores) ha sido extraído principalmente del National Agricultural Library Thesaurus (NALT), aunque también se han utilizado otras fuentes documentales sobre agricultura. La consulta solamente se puede realizar a través de un índice alfabético que recoge las relaciones de equivalencia y jerárquicas de los términos, estas últimas con la indicación de todos sus niveles.



Biocomplexity thesaurus

<http://thesaurus.nbii.gov/portal/server.pt>

Dentro del sitio web de la National Biological Information Infrastructure podemos encontrar el Biocomplexity Thesaurus, resultado de la fusión de seis tesauros en inglés sobre ciencias naturales y disciplinas afines que ha realizado la especialista Jessica Milstead: el CSA Aquatic Sciences and Fisheries Thesaurus, el CSA Life Sciences Thesaurus, el CSA Pollution Thesaurus, el CSA Sociological Thesaurus, el CERES/NBII Thesaurus y el CSA Ecotourism Thesaurus. La consulta del Biocomplexity Thesaurus sólo puede hacerse a través del buscador, que no permite el uso de operadores booleanos, comillas o paréntesis, y que trunca de manera automática todos los términos que se utilizan en la búsqueda. En la presentación de los resultados de la búsqueda, todos los descriptores son mostrados como hipervínculos para facilitar la navegabilidad a través de la compleja estructura del tesoro. La interfaz en la que se nos presentan estos resultados resulta algo confusa, especialmente si el número de términos es muy alto. El Biocomplexity Thesaurus se encuentra actualmente en proceso de actualización (julio de 2008).

El contenido de este tesoro se puede consultar también en formato SKOS-Core en la siguiente página web: <http://nbii-thesaurus.ornl.gov/thesaurus/skosThesaurus-Search.jsp>. La búsqueda funciona de modo similar a la de la anterior página web, aunque en este caso se puede limitar la interrogación a determinadas partes del índice alfabético. La interfaz que presenta los resultados de la búsqueda es más amigable que la descrita anteriormente.

Tesaurus de Biología Animal

http://thes.cindoc.csic.es/index_BIOL_esp.html

El Tesaurus ICYT de Biología Animal, cuya autoría se debe a Jesús Rey Rocha, se crea con el objetivo de normalizar, actualizar y estructurar los términos científicos usados en las tareas de análisis documental relativas a dicha temática realizadas en la base de datos ICYT del antiguo CINDOC. Se trata de un tesaurus en lengua española que contiene 4.012 términos (2.828 descriptores y 1.184 términos no admitidos) sobre biología. La consulta de su contenido puede realizarse visitando las áreas temáticas del índice jerárquico; navegando por el índice alfabético, en el cual se distinguen tipográficamente los términos admitidos de los no admitidos; o utilizando el buscador, al cual se accede a través del enlace *búsquedas* dentro del apartado *consultas al tesaurus*. Esta última herramienta permite la interrogación por palabras o fragmentos de palabras, siendo el símbolo % el carácter de sustitución o truncamiento empleado. La información ofrecida sobre cada término incluye las relaciones semánticas del mismo marcadas como hiperenlaces. En la página web no se ofrece información sobre la fecha de la última actualización del contenido del tesaurus.

Thesaurus of Parasitology

<http://www.personal.kent.edu/~mzeng/template/thesauri/miller/full.htm>

La Universidad de Kent (Ohio, Estados Unidos) alberga en su sitio web un tesaurus en lengua inglesa sobre parasitología cuyo fin es servir más como herramienta de consulta que como ayuda en las labores de indización. Este vocabulario controlado, elaborado por la especialista Jolene M. Miller, es un tesaurus de tamaño medio que recoge 1.087 términos (870 descriptores y 217 términos no admitidos) sobre parasitología médica y veterinaria, ecología y epidemiología. La consulta de su contenido puede realizarse visualizando dos índices en formato html: uno de tipo alfabético en el que se presentan las relaciones semánticas entre los términos, y otro de tipo jerárquico con las siete áreas temáticas principales en las que se divide el tesaurus. La última actualización de este tesaurus se realizó en mayo de 1994.

Geología**Tesaurus de Geología**

http://thes.cindoc.csic.es/index_GEOLO_esp.html

El Tesaurus de Geología es fruto de la colaboración entre el extinto CINDOC (Centro de Información y Documentación Científica), organismo dependiente del CSIC, y la Universidad Carlos III de Madrid. La autoría de este tesaurus se debe a Gloria López Blanco, quien lo elaboró para presentarlo como tesina de fin del Mas-

ter de Información y Documentación que se impartía en la mencionada universidad. Se trata de un tesoro sobre geología en lengua española con una longitud de 2.163 términos (2.120 descriptores y 43 términos no admitidos), cuya finalidad es controlar el vocabulario de dicha materia utilizado en la base de datos ICYT del CIN-DOC. La consulta de su contenido puede realizarse visitando las áreas temáticas del índice jerárquico; navegando por el índice alfabético, en cual se distinguen tipográficamente los términos admitidos de los no admitidos; o utilizando un buscador al que se accede a través del enlace *búsquedas* que se encuentra dentro del apartado *consultas al tesoro*. Esta última herramienta permite la consulta de palabras o fragmentos de palabras, siendo el símbolo % el carácter de sustitución o truncamiento empleado. La información ofrecida sobre cada término incluye las relaciones semánticas del mismo marcadas como hiperenlaces. En la página web no se ofrece información sobre la fecha de última actualización del contenido del tesoro.

Tesoro IGME

<http://www.igme.es/internet/tesauro/thesaurustop.htm>

Entre los distintos ficheros que se pueden descargar en el sitio web del Instituto Tecnológico Geominero de España (IGME) podemos encontrar el Tesoro IGME de Ciencias de la Tierra. Este es un vocabulario controlado que contiene aproximadamente 15.000 términos agrupados en 41 áreas temáticas relativas a minería, geografía, física, química, geología y edafología. Su contenido puede consultarse de tres formas distintas: búsqueda por temas, búsqueda sistemática o búsqueda alfabética, siendo la búsqueda temática la que abarca más contenido del tesoro. También se puede consultar a través de un buscador, de acceso restringido, que permite la selección del idioma de consulta (español, francés e inglés), y la interrogación mediante el truncamiento de los términos o su búsqueda exacta. La información sobre los términos incluye sus equivalencias en las otras lenguas en las que el tesoro es operativo, y los términos que conforman sus relaciones semánticas. Los descriptores se presentan marcados como hiperenlaces, lo cual facilita la consulta del contenido.

Medio ambiente

CIRCA - Communication & Information Resource Centre Administrator

<http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/eionet-circle/gemet/library?l=/&vm=detailed&sb=Title>

El General Multilingual Environmental Thesaurus (GEMET) es una herramienta de lenguaje controlado creada por el Instituto Tecnológico Biomedico de Italia y la autoridad gubernamental alemana para asuntos medioambientales, el Umweltbundesamt, con el fin de servir como herramienta en las labores de indización y recupera-

ción de información del European Topic Centre on Catalogue of Data Sources (ETC/CDS) y la European Environment Agency (EEA). Se trata de un macrotesauro multilingüe sobre ciencias medioambientales que contiene 6.565 términos (5.298 descriptores, agrupados en 3 grandes áreas y 35 áreas temáticas, y 1.264 términos no admitidos) extraídos de distintos tesauros sobre medio ambiente elaborados por instituciones y agencias de diversos países europeos especializadas en esta materia. Su contenido se puede consultar en una serie de índices en inglés en formato pdf: índice KWOC, listado multilingüe de términos, listado de términos agrupados por materias, índice alfabético de términos e índice sistemático de descriptores. También se puede descargar su contenido en archivos en formato XML disponibles en los siguientes idiomas: alemán, búlgaro, danés, eslovaco, esloveno, español, finlandés, francés, griego, holandés, húngaro, inglés, italiano, noruego, portugués, ruso, sueco y vasco. La última versión disponible del GEMET Thesaurus data de septiembre de 2001.

Department of the Environment and Heritage Thesaurus

<http://www.deh.gov.au/about/publications/deh-thesaurus.html>

Con el fin de facilitar al usuario la consulta y navegación por el sitio web del Departamento de Medio Ambiente, Agua, Patrimonio y las Artes del Gobierno Australiano, se incluye en el mismo una herramienta de lenguaje controlado sobre medio ambiente: el Department of the Environment and Heritage Thesaurus. Esta herramienta de consulta contiene 325 términos en lengua inglesa con las siguientes categorías: 296 descriptores y 29 términos no admitidos). La consulta de su contenido puede realizarse por medio de dos índices: un índice alfabético en formato html que recoge un listado simple de los términos como hiperenlaces a distintas páginas web del gobierno australiano, y un índice alfabético en formato pdf en el cual se incluyen todas las relaciones semánticas establecidas entre los términos (<http://www.environment.gov.au/about/publications/pubs/deh-thesaurus.pdf>). El contenido de este tesoro se actualizó por última vez en mayo de 2004.

E. V. Komarek Fire Ecology Thesaurus

<http://www.talltimbers.org/fedb-thesaurus.html>

Tall Timbers es una institución norteamericana de investigación sobre incendios forestales y otros temas relacionados con la ecología. Entre los recursos que esta institución nos ofrece en su sitio web está la E. V. Komarek Fire Ecology Database, relativa a incendios forestales y la incidencia de los mismos en el medio ecológico. Como elemento de ayuda en las tareas relativas a la indización y la consulta por materias de dicha base de datos, se dispone de una herramienta de lenguaje controlado, el Tall Timbers Fire Ecology Thesaurus, elaborado por los especialistas en la materia Sharri Moroshok, Ann Bruce and Karla Brandt. Este tesoro contiene alre-

dedor de 1.300 términos sobre medio ambiente en lengua inglesa, entre los que se incluyen nombres científicos y topónimos de Estados Unidos, Canadá y Australia. El contenido solamente se puede consultar en un listado alfabético de términos en formato HTML que recoge las relaciones semánticas de los términos, aunque se hace de forma poco clara. La última revisión del contenido de este tesauro se realizó en enero de 2008.



FEOL Thesaurus

<http://palmm.fcla.edu/lfnh/thesauri/feol2/index.htm>

Dentro del sitio web del Linking Florida's Natural Heritage, proyecto creado para dotar a diversas instituciones científicas y académicas del Estado de Florida de una biblioteca virtual sobre información ecológica relativa al mencionado estado, se encuentra el Florida Environments Online (FEOL) Thesaurus. Este tesauro sobre medio ambiente contiene aproximadamente 4.500 términos en inglés, y su finalidad principal es servir de ayuda en la consulta de los catálogos de las bibliotecas y las bases de datos de las instituciones que conforman el Linking Florida's Natural Heritage. La consulta se realiza seleccionando términos en un índice alfabético, en el que la grafía diferencia a los descriptores de los términos no admitidos. La información sobre cada descriptor presenta sus relaciones semánticas y los términos inmediatamente anterior y posterior marcados como hiperenlaces para facilitar la consulta al usuario. La última actualización de su contenido se realizó en octubre de 2001.

Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia

<http://www.siac.net.co/sib/tesauros2/WebModuleTesauros/index.jsp>

Tal y como se señala en esta página web en la que está incluido, el Tesoro sobre Biodiversidad de Colombia es una herramienta de lenguaje controlado diseñada para facilitar la descripción de conjuntos de datos y la recuperación de los mismos. Este tesoro agrupa sus términos en nueve áreas temáticas (microtesauros) relacionadas con la biodiversidad, cada una de las cuales ha sido escrita por diferentes autores. La consulta de su contenido puede realizarse a través de un menú que agrupa a las nueve áreas temáticas, que no se encuentra operativo en el momento de realizar este análisis, o de un buscador que presenta las siguientes características: permite el uso de los operadores booleanos O ó Y, es sensible al uso de las tildes, pero no a las letras mayúsculas; y permite el truncamiento final de los términos para una mayor exhaustividad a la hora de la búsqueda. Los resultados de la consulta se presentan en agrupados por microtesauros, pudiéndose seleccionar cada término para conocer sus genéricos y la información detallada sobre los recursos relacionados con el mismo. Los descriptores aparecen marcados como hiperenlaces, lo cual facilita la consulta.

Tesoro sobre la cadena alimenticia

<http://www.infothes.inf.br/tesauros.htm>

<http://www.thesaurus.eti.br/>

Infothes es una empresa brasileña dedicada a la consultoría y asesoría en ciencias de la información y biblioteconomía, actividades entre las que se encuentra la confección de tesauros. Dentro del sitio web de esta empresa se incluye, a modo de ejemplo, un tesoro de elaboración propia sobre la cadena alimentaria en lengua portuguesa. Este tesoro contiene 1.959 términos, principalmente relacionados con los alimentos y su elaboración. La consulta del tesoro sólo se puede realizar a través de un índice alfabético dinámico. La información presentada sobre cada descriptor incluye los términos que conforman sus relaciones semánticas marcados como hiperenlaces, enlaces a los términos anterior y posterior, e hiperenlaces a los buscadores Google y Yahoo para trasladar a Internet la búsqueda del descriptor seleccionado.

Química**Radiation Chemistry Data Center Thesaurus**

http://www.rcdc.nd.edu/thes_year.html

El Radiation Chemistry Data Center (RCDC), institución dependiente del Laboratorio de Radiación de la Universidad de Notre Dame (Estados Unidos), nos ofrece

ce en su sede web un tesoro en lengua inglesa sobre ciencias químicas, cuya función es servir como instrumento de guía en las labores de indización y en la consulta por materias de la base de datos en línea elaborada por este centro: la RCDC Bibliographic Data Base. Este vocabulario controlado dispone de 3.180 términos (2.774 descriptores y 406 términos no admitidos) sobre química, fotoquímica, luminiscencia, cinética de reactivos intermedios y elementos químicos. El contenido de esta herramienta solamente puede ser consultado a través de un índice alfabético en formato html, en el que se recoge un listado con información sobre las relaciones semánticas de los descriptores. Este índice alfabético se completó en diciembre de 1994, y se supone que su contenido no se ha modificado desde esa fecha.

NOTICIAS / NEWS

Jornada Life2 British Library, 23 junio 2008

El pasado 23 de junio se celebró en Londres una jornada dedicada a los resultados del proyecto LIFE (*Life Cycle Information for E-Literature*) <www.life.ac.uk>, centrado en los costes de la preservación digital. Este proyecto, financiado por JISC y llevado a cabo conjuntamente por la British Library (BL) y la University College London (UCL) se ha realizado en 2 fases: en la primera (2005-2006), se elaboró una metodología basada en ciclos vitales (*life cycles*) para calcular el coste de la preservación de recursos digitales durante 5, 10 y 100 años. Para ello, se identificaron seis procedimientos (o «etapas») considerados básicos para la gestión de material digital y luego se asignaron a cada uno los principales factores de coste. El modelo resultante se aplicó a varias colecciones de la BL y la UCL.

En la segunda fase, llamada LIFE2 (2007-2008), la evaluación de la metodología –revisada a partir de la conclusión de LIFE1– se ha ampliado para abarcar nuevos tipos de colecciones, entre ellas, las de la Biblioteca Nacional y el Archivo Nacional de Dinamarca. Un importante aspecto de esta fase ha sido la validación de la metodología por el profesor B.C. Bjork, de la Swedish School of Economics and Business Administration, cuyo informe *Economic evaluation of LIFE methodology* está disponible en la web del proyecto.

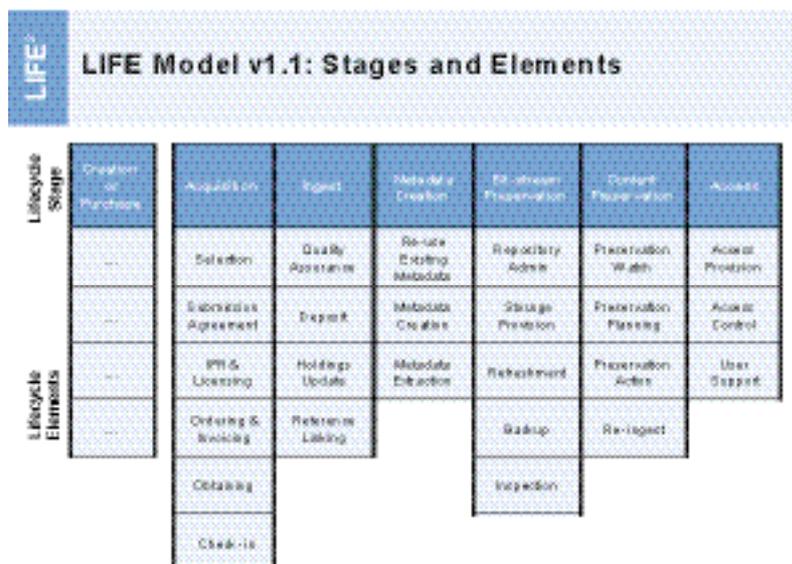
El proyecto pretende que el uso de la metodología permita que los cálculos sean repetibles y las cifras comparables a lo largo de la vida de un recurso digital y también entre instituciones. Por ello ha sido necesario definir procedimientos, o etapas, en común, aunque se reconoce la diversidad de colecciones, necesidades y operaciones entre las instituciones que custodian material digital.

Las etapas identificadas por el proyecto son las siguientes, junto con algunos de sus elementos constituyentes (*life cycle elements*):

- Adquisición: la selección, los acuerdos, la resolución de los derechos de autor;
- Incorporación (*ingest*): el control de calidad del material introducido, el depósito, los enlaces;
- Creación de metadatos: la reutilización de metadatos existentes, la creación o extracción de metadatos nuevos;
- Preservación de la cadena de bits (*bit-stream*): la administración del repositorio del fichero, su revisión periódica, el «refresco» (*refreshing*) de los soportes, las copias de seguridad;

- La preservación del contenido: la planificación, las acciones para realizar las estrategias (por ejemplo, la migración de los datos), y la «vigilancia tecnológica» necesaria para prever los cambios del entorno;
- Acceso: la provisión de acceso y el control del mismo y los servicios de apoyo a los usuarios.

A continuación se reproduce la representación gráfica en que los procedimientos aparecen como una serie de «silos» de actividades, aunque el proyecto reconoce la posibilidad de solapamientos entre ellos y, además, la ausencia de algunas actividades ya que no serán necesarias para todos los repositorios.



Dos áreas de posible variación con el modelo son:

- La separación (opcional) de los costes relacionados con la creación u obtención mediante compra de los recursos digitales, ya que dependerá de cada caso si es pertinente incluirlos en el cálculo;
- La inclusión, o no, de la etapa «Creación de metadatos» como una actividad independiente. Algunos la prefieren como una suboperación dentro de la etapa «Ingesta», mientras otros la prefieren como una fila (y no columna) a lo largo del gráfico para representar mejor la importancia de los metadatos –y su creación y revisión– en todos los demás procedimientos.

LIFE no es el primer proyecto que intenta ayudar a identificar o calcular los costes relacionados con la preservación de los recursos digitales. Entre los pioneros en el tema a principios de la década fueron CEDARS (proyecto financiado por JISC) y

ERPA (proyecto europeo). En los últimos meses JISC ha vuelto a subvencionar un estudio sobre los costes relacionados con la preservación en las universidades de datos de investigación digitales: Beagrie, Neil; Chruszcz, Julia; Lavoie, Brian (2008). *Keeping research data safe : a cost model and guidance for UK universities; final report*. <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/keepingresearchdatasafe0408.pdf>

Otra importante iniciativa fue la creación a finales de 2007 del distinguido grupo de trabajo internacional Blue Ribbon Task Force on Digital Preservation and Access <<http://brtf.sdsc.edu/>>.

Como ejemplo del alto grado de colaboración entre instituciones implicadas en la preservación digital, estas dos iniciativas fueron expuestas durante la Jornada LIFE2 por uno de los autores del estudio de JISC, Neil Beagrie, y tres miembros del Blue Ribbon Task Force: Paul Ayriss, Director de la Biblioteca de la University College of London (también participante de LIFE); Paul Courant, Director de Bibliotecas, University of Michigan y Chris Rusbridge Digital Curation Centre, University of Edinburgh.

Las presentaciones de la Jornada LIFE2 están disponibles en la web del proyecto: <http://www.life.ac.uk/2/conference.shtml>. El informe final de LIFE2 se publicará en agosto de 2008.

Alice Keefer

Universidad de Barcelona

COMMUNIA: International Conference on Public Domain in the Digital Age.

Louvain-la-Neuve, Bélgica, lunes 30 junio y martes 1 julio 2008

Del 30 de junio al 1 de julio del 2008 ha tenido lugar en Louvain-la-Neuve, Bélgica, el primer COMMUNIA, conferencia internacional sobre el dominio público en la era digital, con la asistencia de las siguientes instituciones europeas y americanas:

Stanford University;
University of California, Berkeley;
Nicolaus Copernicus University Library (Polonia)
Universitat Politècnica de Catalunya
University of Namur, Bélgica
University of Ghent, Bélgica
Université de Paris X
University of Siena
University of Göttingen

US National Academy of Sciences
Generalitat de Catalunya. Conselleria de Justicia
Oslo University
European University Institute, Florence
Voralberg University of Applied Sciences
Turin University
University of Amsterdam
Maastricht University
Comisión Europea
Université Catholique de Louvain, Bélgica
University of Sussex, Reino Unido.

El tema principal de la conferencia fue la evaluación del impacto social y económico del dominio público digital en Europa.

Los objetivos de la conferencia han sido iniciar un «ejercicio de puesta en común» del impacto de las iniciativas de dominio público en los campos del sector público de la información, bibliotecas, archivos, investigación científica y trabajos creativos en Europa. La meta principal del acontecimiento es la promoción del dominio público a través de la construcción de una capacidad para la evaluación científica de los impactos sociales y económicos, y la promoción del análisis de los impedimentos legales.

La conferencia ofreció amplia información acerca de las prácticas de acceso abierto, disponibles aunque a menudo de modo informal, dentro de las redes principales y responsables sociales en Europa.

El programa completo de la conferencia está disponible en su página web, <http://communia-project.eu/conf2008>, donde también se podrán descargar los textos de las comunicaciones y ponencias.

Enrique Wulff Barreiro
CSIC. Cádiz