

Publicaciones científicas accesibles para personas ciegas y deficientes visuales

Mireia Ribera Turró



ESTUDIOS

**Publicaciones científicas accesibles
para personas ciegas
y deficientes visuales**



MIREIA RIBERA TURRÓ

Publicaciones científicas accesibles para personas ciegas y deficientes visuales

ESTUDIOS

Primera edición: octubre de 2010

© De esta edición:
Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE)
Asesoría de Servicios Sociales para Afiliados
Calle del Prado, 24
28014 Madrid

© Mireia Ribera Turró, 2010

Coordinación:
Departamento de Recursos Culturales
Dirección de Cultura y Deporte
Dirección General, ONCE
Diseño y fotografía de cubierta,
cuidado de la edición:
Francisco Javier Martínez Calvo
Impresión:
IRC, S.A. (Madrid)

Depósito legal: M. 45.042-2010
ISBN: 978-84-484-0276-1

Impreso en España – Printed in Spain

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este libro, su inclusión en un sistema informático, su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares de los derechos de autor.

A mis hijas, Maria y Anna

Esta obra es el resultado de la tesis doctoral presentada en el marco del doctorado en Información y Documentación en la Era Digital. Estuvo dirigida por el Dr. Ernest Abadal, y se leyó en la Universidad de Barcelona en febrero de 2009.

En un momento en el que el trabajo de los editores se está poniendo en cuestión, yo he podido contar con un editor de lujo, Francisco J. Martínez Calvo. Él me animó a realizar esta publicación, ha revisado mi texto frase por frase y ha actualizado muchos de los datos. Sus sugerencias, mis contrapropuestas, sus correcciones a mi castellano, han acompañado el camino de esta edición, que ha enriquecido la calidad del original. ¡Gracias, Paco!

M. R. T.

3.1.1. Marco internacional	53
3.1.2. Marco local	60
3.2. <i>Normativa</i>	65
3.2.1. Marco internacional	65
3.2.2. Marco local	69
4. La lectura digital	71
4.1. <i>La nueva lectura: del papel al digital</i>	71
4.2. <i>Lectura digital para usuarios en general</i>	76
4.3. <i>Lectura digital para personas con discapacidad</i>	79
4.3.1. El caso de las personas ciegas	83
4.4. <i>La lectura digital de artículos científicos</i>	85
4.4.1. El movimiento <i>Open Access</i> dentro de la comunicación científica	88
4.4.2. La lectura de los artículos propiamente dicha..	90
5. La accesibilidad digital en el mundo editorial: situación actual	93
5.1. <i>El procesamiento accesible de la información</i>	94
5.1.1. Importancia de la estructura en los contenidos y convergencia de intereses	94
5.1.2. Importancia del XML	98
5.1.3. Estructuración de documentos con XML	101
5.1.4. Manipulación XML	106
5.1.5. La cadena de publicación multicanal	112
5.1.5.1. <i>Implementación del procesamiento XML en el mundo de la edición</i>	114
5.1.6. Aspectos organizativos	117
5.2. <i>El mercado de los formatos alternativos</i>	124
5.2.1. Presentación	124
5.2.2. Libros en DAISY	124
5.2.3. Libros electrónicos	128
5.2.3.1. <i>Contexto tecnológico</i>	128
5.2.3.2. <i>Los libros electrónicos y los libros hablados comerciales</i>	131
5.2.3.3. <i>Libros hablados en las bibliotecas</i>	136
5.2.3.4. <i>Libros electrónicos en la enseñanza</i> ..	141
5.2.3.4.1. Políticas públicas de provisión de materiales accesibles para la enseñanza	145
5.2.4. Oferta y demanda de formatos alternativos ..	158

9.3.2.1. ISO	282
9.3.2.2. UNE	282
9.3.2.3. ANSI/NISO	283
9.3.2.4. W3C	283
9.3.2.5. IDPF	285
9.3.2.6. Consorcio DAISY	285
9.3.2.7. CAST	285
9.3.2.8. IFLA/UNESCO	285
9.3.2.9. Otros	286
9.4. Relación de proyectos de investigación e iniciativas relacionadas con esta investigación	286

1. La accesibilidad en el mundo digital

Este capítulo es una introducción a la accesibilidad digital, y establece el marco conceptual y la terminología básica de esta investigación. El capítulo comienza con una delimitación de los conceptos de accesibilidad, discapacidad, ceguera y otros relacionados, para finalizar con una descripción cualitativa y cuantitativa de la importancia de la accesibilidad digital.

1.1. Introducción conceptual

1.1.1. Accesibilidad digital

El concepto de accesibilidad digital es muy reciente, ya que no aparece hasta los inicios de la década de los noventa como respuesta a los problemas de acceso provocados por la expansión de la World Wide Web. Esta corta trayectoria explica que nos encontremos ante un concepto con una delimitación poco clara. Sin embargo, el gran número de personas con discapacidad que ha empezado a reclamar el poder ejercitar plenamente

sus derechos ha provocado la creación reciente de un corpus legislativo en este campo y, por tanto, su delimitación en el ámbito legal. Veamos pues, a continuación, algunas de las definiciones y visiones más relevantes sobre accesibilidad.

Una definición inicial, genérica, es la definición realizada por el CIDAT¹ en el año 2001: «Accesibilidad se podría definir como el grado en que un producto puede ser usado por una persona con algún tipo de discapacidad de forma equivalente a como lo usaría una persona sin discapacidad» (CIDAT-ONCE, 2001). En definiciones más recientes, el concepto de accesibilidad está muy ligado a la usabilidad, pues actualmente ambas palabras aún no han resuelto la delimitación de sus respectivos ámbitos terminológicos, y muchos autores reconocidos (Newell, 1995; Shneiderman, 2003a y 2003b; Maybury, 2003; Dix et al., 2004) asimilan el concepto de accesibilidad con el de usabilidad universal (CUD [The Center for Universal Design], 1997). Es por ello que la última definición normativa de *accesibilidad* publicada por la ISO (ISO 16071:2003) vincula ambas definiciones: «Accesibilidad es la usabilidad de un producto, servicio, entorno o herramienta por personas con el más amplio abanico de capacidades».² Incluso la definición propuesta en el *Plan de accesibilidad ACCEPLAN, 2003-2010, Libro blanco*³ (IUEE-ACCEPLAN [Institut Universitari

1. Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica, ONCE, Madrid.

2. Traducción de la autora del texto original: «Accessibility is the usability of a product, service, environment or facility by people with the widest range of capabilities».

3. Ese es el título del libro, aunque el plan de accesibilidad no se inició, en realidad, hasta el año 2004, y se terminará en 2012.

d'Estudis Europeus], 2003) desvincula el concepto de accesibilidad con el de discapacidad: «Accesibilidad es el conjunto de características de que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad».

Hay dos grandes escuelas en el diseño accesible (Seale, 2006): la escuela que propugna la creación de diseños universales, y la escuela que propugna diseños centrados en el usuario.

El diseño universal, o diseño para todos, recogido en la legislación española mediante la Ley 512/2003 (LIONDAU) y argumentado a nivel teórico por Vanderheiden (1996), Thompson (2004) y Stephanidis (2005), defiende que un único diseño lo suficientemente flexible beneficia a todo el mundo. Es lo que en inglés se conoce como «*one size fits all*». El diseño universal acuñó ocho principios para definirse: *uso equitativo, flexibilidad de uso, simple e intuitivo, información perceptible, tolerancia a error, bajo esfuerzo físico, medidas y espacio para aproximación y uso* (CUD, 1997). Uno de los ejemplos más claros de esta escuela en el campo de la accesibilidad son las WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), que pretenden que una misma web, siguiendo unas pautas dadas, sea accesible para personas ciegas, sordas, con discapacidad cognitiva o tecnológica. Diseñar para todos consiste en concebir entornos que, con normalidad, puedan ser usados por todos los ciudadanos, independientemente de cualquier característica física, sensorial o intelectual, sin que ello

distorsione el uso normal para la población en general (*Bibliotecas accesibles*, 2008).

El diseño centrado en el usuario, defendido por Smith (2002), Alexander (2003), Gay y Harrison (2001), Theofanos y Redish (2003), Petrie y Weber (2002) y Bilotta (2005), sostiene, en cambio, que es imposible que un único diseño beneficie a las diferentes categorías de usuarios, y que hay que centrarse en cada tipología específica de usuario y en sus tareas para conseguir un diseño usable. Se basa en el diseño iterativo y en la medición empírica del uso del sistema.

Consideramos que la accesibilidad no se puede definir sin tener en cuenta a los usuarios, y que en ella intervienen factores similares a la usabilidad: eficacia, eficiencia y satisfacción. Suscribimos la tesis de Lopes y Carriço, que afirma que actualmente la accesibilidad debe tener en cuenta a los usuarios, a los aparatos y a los contextos de uso (Lopes y Carriço, 2007b). En cuanto a contextos de uso, la experiencia nos ha demostrado que las herramientas usadas para acceder a la información son un elemento que afecta mucho a su percepción, y coincide también con las visiones más actuales que asimilan parcialmente el uso por personas discapacitadas al uso en entornos discapacitantes, como, por ejemplo, pantallas pequeñas o entornos ruidosos. En cuanto a las dos grandes escuelas existentes en el campo del diseño accesible, nos inclinamos hacia el diseño centrado en el usuario, ya que las barreras y soluciones son muy diferentes según el tipo de discapacidad, el nivel de formación y las herramientas usadas, sin que ello quiera decir que no pueda haber una base

común a todos ellos, una base, podríamos decir, de tipo universal.

Como ejemplo de las dificultades de un diseño único se pueden observar las diferencias de una web ejemplar diseñada para personas sordas (v. Ilustración 1) y una web ejemplar diseñada para personas ciegas (v. Ilustración 2).

Ilustración 1. Web diseñada para personas sordas



Fuente: <<http://websourd.org/>>.

En esta web la información textual es mínima, y la mayor parte de la pantalla la ocupa un vídeo, realizado en Flash, con una persona que explica en lengua de signos el contenido de la sección. El componente gráfico y el juego de colores forman parte esencial de la información transmitida.

Ilustración 2. Web diseñada para personas ciegas

The screenshot shows the RNIB website's 'Jobs' page. The header includes the RNIB logo and tagline 'supporting blind and partially sighted people'. A navigation menu lists categories like Northern Ireland, Scotland, Wales/Cymru, Eire/Ireland, Jobs, Membership, Areas Covered, and What's New. A search bar is located in the top right. The main content area is titled 'Jobs' and contains the following text:

We offer a range of exciting opportunities across the UK. The jobs are diverse and include roles in fundraising, education, care, policy, marketing as well as support functions.

If you would like further information or wish to apply for any of the vacancies, please select from the job titles below.

If you are blind or partially sighted, you can also hear these vacancies by calling our free 24-hour phone line (0900 395 4135). Just leave a voice message on the line if you want to apply.

We look forward to receiving your application.

London and South East:

- [Employment Officer \(fixed term contract\) - Ref. 4907-2](#)
RNIB, Variable
- [Service Development Manager \(12 months contract\) - Ref. 4906](#)
RNIB, London HQ
- [Temp Assistant HR Consultant \(Maternity cover\) - Ref. 4902](#)
RNIB, London HQ
- [Part time advice workers - Ref. 4897](#)
RNIB, London HQ
- [Advice Service Manager - Ref. 4892](#)
RNIB, London HQ
- [Legal Rights Officers - Ref. 4879](#)
RNIB, London HQ
- [Legal Rights Service Manager - Ref. 4876](#)
RNIB, London HQ
- [Information Services Officer - 2 - Ref. 4872](#)
RNIB, London HQ
- [Eye Health Information Service Manager - Ref. 4816](#)
RNIB, London HQ
- [Advice Workers - Ref. 4873](#)
RNIB, London HQ

A sidebar on the left titled 'Jobs contents' lists links for CONTACT US, FAQs, Useful Info, Information for applicants, Equal opportunities, and Benefits.

Fuente: http://www.rnib.org.uk/xpedio/groups/public/documents/code/public_rnib004351.hcsp.

En esta web la información gráfica es mínima y el uso de colores austero, y destaca la gran cantidad de texto incluido y su alta estructuración en secciones, subsecciones, listas, etc. Aparecen, en la parte superior de la pantalla, vínculos al contenido y a la navegación para mejorar la eficiencia de la consulta.

Pese a las diferencias, también se puede observar cómo existe también un componente de diseño común en los dos ejemplos: en ambos, el lenguaje usado es simple en cuanto a estructura sintáctica, bien organizado y breve; se mantiene una coherencia de diseño en toda la web, y las diferentes partes o contenidos son fácilmente diferenciables unos de otros.

1.1.2. Accesibilidad aplicada a la información digital

El acceso a la información es un derecho humano fundamental, entendiendo el concepto de información en su sentido más amplio, incluyendo aprendizaje continuo, cultura y ocio. La información se distribuye principalmente a través de la palabra escrita, y las personas con problemas de acceso a la letra impresa solo pueden acceder a ella (en papel o mediante ordenador) si la presentación está, en cierto sentido, adaptada. Las personas con problemas de acceso a la letra impresa tienen derecho a leer el mismo material que sus conciudadanos, al mismo tiempo, y sin coste adicional por parte del individuo, para evitar la exclusión social (EUAIN [European Accessible Information Network], 2008a).

En el mundo de los documentos y de la información, el formato digital abre nuevas posibilidades para la accesibilidad. La información digital es fácilmente manipulable (Codina, 2000) y, así, un mismo contenido puede ser ofrecido al usuario con diferentes presentaciones, según sus capacidades o preferencias (Veen, 2001). Sin embargo, la información digital se debe consultar siempre con la ayuda de un aparato y de un *software*

—que mediatizan el contenido y la interacción (Codina, 2000)—, y ese aparato y ese *software* afectarán a sus propiedades y capacidades de consulta (Voces, 2008).

Consciente de este nuevo contexto, el Open eBook Forum (OEB [Open eBook Forum], 2000) define accesibilidad como: «La calidad o estado de ser usable por una persona con una discapacidad, en la que el uso es facilitado a través de características incorporadas o ayudas técnicas apropiadas a aquella persona en particular».

Crombie, Lenoir y McKenzie, de Dedicon (antes conocida como FNB), en Holanda, enumeran los siguientes requisitos para conseguir la accesibilidad: «...poder ver el contenido en cualquier modalidad, percibir su contexto, y relacionarlo con un significado útil requiere que el usuario sea capaz de acceder a este contenido, a su contexto y a la aplicación informática adecuada, de una manera que encaje con las preferencias de consumo de ese usuario en particular»⁴ (Crombie et al., 2005).

Raman (1994), uno de los primeros investigadores en el área de la accesibilidad digital, y actualmente consultor de accesibilidad de Google, también hace intervenir el *software* en la definición de accesibilidad de un documento, la cual expresa como:

- la cantidad de información estructural capturada por la codificación;

4. Traducción de la autora del texto original: «...being able to see content in whatever modality; perceive its context; and attach a useful meaning to it requires that the user be able to access this content, its context and relevant software application in a way that meets that particular user's consumption preferences».

- el grado en que esta información estructural está disponible para otras aplicaciones;
- la disponibilidad de *software* adecuado para procesar esta estructura.

En esta definición se incorpora además un nuevo concepto: la estructuración. La estructuración, como se verá posteriormente, es un concepto clave en la accesibilidad de los documentos, ya que es la base para permitir la navegabilidad de la información. Para ser accesible, un documento ha de ser legible y también navegable, ya que si solo es legible, la experiencia lectora queda lejos de ser satisfactoria (DPA [Document Processing for Accessibility Workshop], 2008).

Quizá lo que resume el enfoque más adecuado en los documentos accesibles es el diseño universal adaptativo: una base universal suficientemente rica, multimodal y suficientemente descrita con metadatos, que sea flexible para adaptarse a las diferentes necesidades y a los distintos contextos de los diferentes usuarios, y un *software* y un marco de trabajo que posibiliten el ajuste entre necesidades e información obtenida, como se promueve en las investigaciones más recientes (EUAIN, 2008b). Este enfoque no es más que una extensión de las prácticas habituales en el mundo de la edición impresa tradicional: en los documentos impresos a menudo no se publica una única versión para satisfacer las necesidades de todo el público, sino que se publican versiones abreviadas, ediciones de bolsillo, ejemplares con tapa dura y tapa blanda, versiones de lujo, etc. (DPA, 2008).

1.1.3. Discapacidad

Vinculado con el tema de la accesibilidad aparece el concepto de discapacidad. Este concepto ha evolucionado mucho en los últimos años. El modelo tradicional ve la discapacidad como una calidad propia de la persona, a la que trata de forma excluyente como sujeto de beneficencia (Blanco, 2006; Palacios y Romañach, 2006). Esta es la visión aceptada en España por la aún vigente Ley 13/1982 (LISMI): «se entenderá por minusválido toda persona cuyas posibilidades de integración educativa, laboral o social se hallen disminuidas como consecuencia de una deficiencia, previsiblemente permanente, de carácter congénito o no, en sus capacidades físicas, psíquicas o sensoriales».

La posterior Ley 51/2003 (LIONDAU), más en línea con la concepción actual de discapacidad, la define como una consecuencia del desajuste entre el individuo y el entorno, y promueve un modelo de integración y de participación. Ahora bien, legalmente se basa aún en la visión de la LISMI: «A los efectos de esta ley, tendrán la consideración de personas con discapacidad aquellas a quienes se les haya reconocido un grado de minusvalía igual o superior al 33 por ciento». Para evitar un uso incoherente del reconocimiento de la discapacidad, el Real Decreto 1414/2006, de 1 de diciembre, por el que se determina la consideración de persona con discapacidad, que forma parte del despliegue de la LIONDAU, intenta clarificar los criterios y supuestos de aplicación, mediante organismos autorizados para evaluarla.

Con la misma filosofía, la nueva versión de la ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) de la OMS (Organización Mundial de la Salud) del año 2001 —usada para medir la salud y la discapacidad a nivel individual y poblacional— constata que la discapacidad es un fenómeno general a la humanidad,⁵ y toma en consideración no solo los aspectos médicos y biológicos, sino también los sociales y contextuales, incorporando al catálogo las discapacidades en el aprendizaje de la lectura (d140), en la lectura (d166) y en la comprensión de mensajes escritos (d325) (WHO [World Health Organization], 2001).

También la definición del CERMI (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad) va en este sentido: «La discapacidad es una circunstancia personal y un hecho social producto de la interacción de factores tanto individuales (el hecho físico, la materialidad de la discapacidad, que en ocasiones consiste o deriva de un desorden de salud), como sociales (el entorno de la persona que presenta el hecho físico)» (Pérez, 2006).

Para evitar las connotaciones negativas del término discapacidad, algunos autores prefieren usar el término «diversidad funcional» (Palacios y Romañach, 2006). En este texto no se usará esta terminología, pues su uso no se ha extendido mucho en la literatura de esta área.

5. La presentación de la clasificación dice textualmente: «...cualquier ser humano puede experimentar un empeoramiento de la salud y, por tanto, experimentar un cierto grado de discapacidad. La discapacidad no es algo que afecte únicamente a una minoría de la humanidad».

Las discapacidades que afectan a la lectura son principalmente los problemas de visión, la dislexia, los problemas de motricidad, y las discapacidades lingüísticas que pueden venir asociadas con la sordera prelocutiva. Personas con ceguera a los colores, con visión túnel o visión lateral, a menudo tienen problemas para leer texto estándar. Personas con baja visión, como la mayoría de las personas mayores, agradecen un texto con tipografía grande. Personas con otras discapacidades diversas encuentran fatigoso o agotador leer grandes cantidades de texto, y prefieren la información en formatos alternativos, para escuchar en vez de leer. Por ejemplo, las personas con dislexia se sienten incómodas leyendo (Conway et al., 2008).

La Asociación de Bibliotecas del Canadá (CLA) define las discapacidades de acceso a la letra impresa como «aquellas discapacidades que impiden a las personas leer materiales impresos normales debido a una discapacidad visual, perceptual o física. Esta discapacidad puede ser el resultado de una discapacidad visual, una discapacidad de aprendizaje, o una discapacidad que les impide sostener físicamente un libro» (CLA [Canadian Library Association], 2005).

En inglés, se agrupa a las personas afectadas por alguna de estas discapacidades bajo la denominación de *print-disabled*, al que no se ha encontrado un equivalente en castellano. En el marco de este trabajo se usará la perífrasis «personas con discapacidad de acceso a la letra impresa» para referirse a este colectivo.

1.1.4. Ceguera

En concreto, la ceguera, en la cual se centra esta investigación, es el grado máximo de pérdida de visión, pero en la realidad se encuentra en un punto del continuo entre visión deficiente, resto de visión y pérdida total de visión. Para definirla, los diferentes organismos normativos han establecido los siguientes criterios:

- OMS: Ceguera es una agudeza visual inferior a 3/60 (0,05) o una pérdida equivalente del campo visual en el mejor ojo con la mejor corrección posible (categorías de deficiencia visual 3 y 4 de la ICF-10) (Muñoz, 2003).
- ONCE: Agudeza visual igual o inferior a 0,1 (1/10 escala de Wecker), obtenida con la mejor corrección óptica posible en ambos ojos y con un pronóstico real de no mejora importante (Muñoz, 2003).

De una manera más pragmática, en el manual para la integración de estudiantes con discapacidad en la Universidad Autónoma de Barcelona (Laborda, 2005), se define ceguera total como la ausencia total de visión o, como máximo, percepción luminosa, y cita el siguiente test de la ONCE para comprobarla: «se considera como ciega a la persona que, con ninguno de sus ojos, pueda contar los dedos de una mano a 4,50 metros de distancia, con gafas correctamente graduadas».

Los sujetos de estudio en este trabajo se identifican pues por tener una discapacidad de ceguera, tal y como

ha estado descrita por cualquiera de las definiciones citadas, y que todas ellas impiden la lectura de texto por otras vías que no sean el tacto (por medio del braille) o el oído (con contenido sonoro).

La investigación es también aplicable a personas con resto visual que, a pesar de no ser el centro del estudio y de no tratarse con tanta profundidad en este texto, se pueden beneficiar de las ayudas técnicas explicadas o de la reformulación de contenidos digitales propuesta.

1.2. Importancia de la accesibilidad digital

Con la informatización de la sociedad y la inclusión del ordenador en todos los aspectos de nuestra vida, diversas tendencias de la sociedad han demostrado la importancia de la accesibilidad digital. El peso de la accesibilidad viene dado por la propia importancia numérica (demográfica) de los colectivos potencialmente beneficiarios, pero también por factores éticos y de equidad social mucho más difíciles de medir.

1.2.1. Factores impulsores de la accesibilidad digital

En primer lugar, hay que citar la importancia del factor social, ético, de promover la accesibilidad. Esta es la filosofía que guía a la Sección de Bibliotecas que dan Servicio a Personas con Discapacidad de Acceso a la Letra Impresa de la IFLA (International Federation of Library Associations, Libraries Serving Persons with Print Disabilities Section), y a diversas iniciativas de organizaciones no gubernamentales. El valor de la

accesibilidad en la promoción de la igualdad y de los derechos humanos es el que ha inspirado los principios de la Constitución Española, la Declaración de la Organización de las Naciones Unidas y otros. Tim Berners-Lee, creador de la World Wide Web, declara que «El poder de la Web está en su universalidad. Un acceso para todo el mundo, independientemente de su discapacidad, es un aspecto esencial».

Tampoco hay que olvidar la fuerza política que en determinados momentos han tenido los colectivos de personas con discapacidad y sus familiares. Por ejemplo, en Estados Unidos, los lisiados de guerra (especialmente después de Vietnam) han sido un *lobby* de presión importante en diversos gobiernos (Welch y Palames, 1995). En España, el poder económico de la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) no es despreciable (el cupón, por ejemplo, factura unos 2000 millones de euros anuales). En tercer lugar, el debilitamiento del estado del bienestar y la necesidad de adoptar medidas de discriminación positiva para lograr la integración en el mercado laboral de los colectivos más desfavorecidos, han sido motores importantes para la creación de una legislación favorable a la accesibilidad, que en España se inicia, sobre todo, con la Ley 13/1982 (LISMI), pero que en Estados Unidos, tradicionalmente de políticas menos sociales, tiene un marco normativo desde hace muchos años con la ADA.

En el aspecto de integración laboral, y concretamente en el apartado de formación y de investigación científica, algunos autores ven en las dificultades de acceso a los materiales curriculares por parte de las personas

con discapacidad una pérdida de oportunidades para la sociedad, que está desaprovechando un número potencial de científicos (Coonin, 2001). El avance de la ciencia necesita de la colaboración de la mayor cantidad posible de investigadores, y excluir del acceso a la documentación científica a determinados colectivos de personas con discapacidad es un despilfarro que la ciencia no se puede permitir.

El actual movimiento en favor del *open access*, el acceso abierto a los resultados de la investigación, busca democratizar, justamente, su acceso, cerrado ahora en buena medida por barreras económicas y de derechos restrictivos de propiedad intelectual, pero también de accesibilidad informática. Algunos expertos en repositorios abiertos, como Brian Kelly, del JISC, o expertos en accesibilidad en la Web, como Meter Thiessen, de la Universidad de Toronto, se han planteado las implicaciones de la legislación sobre accesibilidad en los repositorios de artículos institucionales (Kelly, 2006a; Thiessen, 2007).

En el campo informático, además, la aparición de un nuevo paradigma —la computación ubicua (Weiser, 1991)— ha hecho patente cómo los avances en la accesibilidad son favorables a las nuevas situaciones creadas por dispositivos pequeños, con alta movilidad y en entornos de trabajo no óptimos.

A nivel industrial, históricamente se puede constatar una constante transferencia tecnológica de las soluciones para personas con discapacidad hacia otros campos; véanse, por ejemplo, los paralelismos entre

las barreras creadas por los dispositivos móviles y las discapacidades sensoriales en Yesilada et al. (2008); la máquina de escribir, por ejemplo, surge como tecnología de asistencia para permitir escribir a una persona ciega. Concretamente en el campo de la edición electrónica, la investigación en accesibilidad ha propiciado una redefinición de los procesos, un empujón a la estandarización, soluciones técnicas para la multimodalidad, y, con todo ello, un ahorro de costes (Yesilada et al., 2008; Montes, 2000; Sajka y Kerscher, 2000).

Finalmente, las fuerzas de mercado y la tendencia demográfica de las sociedades occidentales a envejecer han propiciado que las empresas tomen conciencia del potencial económico del sector de las discapacidades, especialmente el de las personas mayores, referida en ocasiones como *silver economy* (Laschet, 2008). Esta tendencia demográfica es una de las más estudiadas, y a continuación se dan más detalles sobre las investigaciones y las estadísticas existentes.

1.2.2. Demografía de la accesibilidad

Contra el mito de la baja trascendencia cuantitativa de las medidas sobre accesibilidad, muchos gobiernos, empresas y expertos en el área dan una creciente importancia a este tema, porque han constatado que cada vez afecta a más personas.

Un estudio de Forrester Research Inc., realizado en 2003 (Forrester Research, 2003) por encargo de Microsoft, evalúa la importancia de las tecnologías de accesibilidad para los usuarios de ordenador en edad laboral

(entre 18 y 64 años) y llega a diversas conclusiones. La más impactante es que un 57% de estos usuarios son susceptibles (40%) o muy susceptibles (17%) de beneficiarse de las tecnologías de asistencia: uno de cada cuatro tiene dificultades de visión, uno de cada cuatro sufre dolores de manos o de muñeca, y uno de cada cinco tiene dificultades de oído. Aunque el informe está realizado con una muestra de 15000 usuarios de Estados Unidos, el mismo estudio observa que las conclusiones son fácilmente extrapolables a Europa de acuerdo con una serie de similitudes demográficas.

Otra observación interesante de la investigación encargada por Microsoft es que la condición de discapacidad no es dicotómica, sino difusa. Se observa que hay un continuo de dificultades y de desventajas físicas y cognitivas que va desde las personas con plenas capacidades hasta las personas identificadas como discapacitadas, y que se agrava con la edad. En esta misma línea, Paciello, experto en accesibilidad, etiqueta a las personas «normales» como temporalmente capacitadas o TAB, «Temporarily Able Bodied» (Paciello, 2000).

La Unión Europea de Ciegos (EBU, European Blind Union) declara que hay 7,4 millones de personas ciegas y con baja visión en la Unión Europea, y muchas más en la totalidad de Europa (EBU [European Blind Union], 2003). En el Reino Unido calculan que un 5% de la población son personas ciegas o con baja visión (unos dos millones en total), y un 15% personas con discapacidad de aprendizaje, entre ellas dislexia, que afecta a entre un 7 y un 15% de la población (Deibel, 2006).

De entre las personas ciegas, solo un 10% sabe leer en braille (las personas con ceguera sobrevenida en la edad adulta difícilmente llegan a conseguirlo), e incluso entre las personas que conocen el braille, el audio es más popular.

En España hay una gran escasez de estadísticas sobre la población con discapacidades. Los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) provienen de la Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008 (EDAD). Según estos datos, 1,5 millones de españoles en edad laboral (16 a 64 años) tenían una discapacidad declarada (tanto en hogares como en centros), de los cuales casi un millón son mayores de 45 años (v. Cuadro 1).

También a nivel estatal se cuenta con estadísticas actuales, pero parciales, correspondientes al alumnado con necesidades educativas especiales en la educación preuniversitaria (v. Cuadro 2).

Por lo que respecta a la educación universitaria, hay que recurrir al libro *Universidad y discapacidad* (Peralta, 2007). En él, a partir de un cuestionario, se elaboraron unas estadísticas del alumnado universitario según sexo y tipo de discapacidad para el curso 2004-2005 (v. Cuadro 3).

En Cataluña, el IDESCAT (Instituto de Estadística de Cataluña) cuenta con estadísticas detalladas y actualizadas hasta el año 2007 de las personas con reconocimiento legal como discapacitadas (v. Cuadro 4 y Cuadro 5).

Cuadro 1. España. Población con discapacidad según tipo de discapacidad por edad

Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008
Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud. Resultados nacionales; cifras absolutas

Población con discapacidad según tipo de discapacidad por edad.
Unidades: miles de personas

	De 16 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	Total
Visión	12,6	20,8	53,4	84,8	114,0	265,5
Audición	10,2	26,7	50,7	72,8	131,2	291,4
Comunicación	33,8	47,1	82,3	50,1	54,6	267,9
Aprendizaje y aplicación de conocimientos y desarrollo de tareas	29,4	44,7	55,6	43	45	217,7
Movilidad	36,8	58,6	159,3	253,4	361,6	907,7
Autocuidado	32,6	60,9	92,3	134,8	184,3	504,9
Vida doméstica	35,1	74,8	127,4	195,7	257,3	690,3
Interacciones y relaciones personales	31,5	59	78,6	63	51,1	280,2

Notas: Una persona puede tener discapacidades de más de un tipo de discapacidad.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística - Copyright INE 2010

Cuadro 2. España. Alumnado con necesidades educativas especiales, por discapacidad y nivel de educación

	TOTAL	Auditiva	Motórica	Psíquica	Visual	Autismo y Trastornos graves Person- lidad	Puridefi- ciencia	No distrib. por discapacidad	Sobredo- tación intelectual
TODOS LOS CENTROS									
TOTAL	145.381	8.104	10.084	80.659	2.664	17.906	12.832	10.834	2.298
EDUCACIÓN ESPECIAL ESPECÍFICA	27.799	799	1.607	13.163	299	4.953	6.181	797	0
ALUMNADO INTEGRADO EN C. ORDINARIOS	117.582	7.305	8.477	67.496	2.365	12.953	6.651	10.037	2.298
E. Infantil	14.733	1.392	2.265	5.959	410	2.393	1.262	978	74
E. Primaria	61.347	3.948	3.976	36.037	1.118	7.354	3.519	3.879	1.516
Educación Secundaria Obligatoria	35.730	1.452	1.700	22.357	620	2.859	1.520	4.588	634
Bachillerato	647	174	191	27	111	30	10	35	69
Ciclos Formativos F.P.	710	185	191	167	66	47	35	16	3
Programas de Garantía Social	4.415	154	154	2.949	40	270	305	541	2

Fuente: El alumnado con necesidades educativas especiales (2006).

Cuadro 3. Estadísticas del alumnado universitario según sexo y tipo de discapacidad para el curso 2004-2005

	Física	Psíquica	Auditiva	Visual	Enfermedad mental	Orgánica	Otros	Total
Hombres	1077	294	148	354	37	49	408	2726
%	39,5	10,8	5,4	13,0	1,4	1,8	15,0	100,0
Mujeres	927	183	191	308	32	134	217	2316
%	40,0	7,9	8,2	13,3	1,4	5,8	9,4	100,0
Ambos sexos	2004	477	339	662	69	183	625	5042
%	39,7	9,5	6,7	13,1	1,4	3,6	12,4	100,0

Fuente: Peralta (2007).

Cuadro 4. Cataluña. Personas reconocidas legalmente como discapacitadas según el tipo de discapacidad

Año	Motórica	Física no motórica	Visual	Auditiva	Psíquica	Enfermedad mental	No consta	Total
2007	131096	97212	28994	18604	40854	67550	863	385173
2006	126194	99255	29268	17329	40100	64448	929	377523
2005	117742	95027	28078	15838	39164	59701	976	356526
2004	109376	90115	26629	14423	38235	54042	760	333580
2003	99940	83967	24961	12939	37006	48458	789	308060
2002	91685	78855	23393	11727	35745	42540	826	284771
2001	84747	76267	22409	10680	35011	37994	877	267985
2000	76578	71670	20787	9552	34006	32419	931	245943
1999	68877	65461	19027	8642	33120	28333	976	224436
1998	63880	58552	17655	8065	31858	24972	2207	207189

Fuente: IDESCAT, <<http://www.idescat.cat/dequavi/Dequavi?TC=444&V0=2&V1=6#NOVACON>>.

Cuadro 5. Cataluña. Personas reconocidas legalmente como discapacitadas según el grado de discapacidad, indicado en porcentaje

Año	Entre 33% y 64%	Entre 65% y 74%	75% y más	Total
2007	206453	102349	76371	385173
2006	198048	100719	78756	377523
2005	187524	95522	73480	356526
2004	175801	89890	67889	333580
2003	163333	83454	61273	308060
2002	152460	77565	54746	284771
2001	143916	72651	51418	267985
2000	134285	65861	45797	245943
1999	124230	59462	40744	224436
1998	113511	55131	38547	207189

Fuente: IDESCAT, <<http://www.idescat.cat/dequavi/Dequavi?TC=444&V0=2&V1=6#NOVACON>>.

A partir de todos estos datos se puede concluir que, tanto en cifras absolutas como en términos relativos, son numerosas las personas que se pueden beneficiar de las mejoras en accesibilidad, tanto a nivel mundial como a nivel local.

2. El marco técnico de la accesibilidad digital

2.1. Las ayudas técnicas

Sea cual sea la definición de discapacidad que uno siga, es obvio que existen unos colectivos que tienen más dificultades que otros para realizar las funciones de la vida diaria, para acceder a la información, para desplazarse, etc. Es por ello que se han creado las ayudas técnicas, para superar estas dificultades.

Desde el punto de vista económico, y teniendo en cuenta su función, las ayudas técnicas son bienes de primera necesidad (Laloma y AUPA [Asociación de Usuarios de Prótesis y Ayudas Técnicas], 2005). Desgraciadamente, en España son bienes escasos, caros y difíciles de conseguir y usar.

Incluso si nos centramos exclusivamente en el acceso a los documentos, hay muchos grupos de ayudas técnicas: las que simplemente son variantes de equipa-

miento convencional (pantallas de gran formato, fotocopiadoras que pueden ampliar, escáneres, reproductores de audiolibros...); *software* que se puede instalar en ordenadores convencionales y activarse según el usuario (ampliadores de pantalla, síntesis de voz, sistemas de OCR...) (Sulé, 2004); ayudas específicas de *hardware* (lupas de televisión, reproductores DAISY, líneas braille...), y ayudas técnicas que facilitan el manejo de los libros para personas con discapacidad física, como, por ejemplo, los atriles (*Bibliotecas accesibles*, 2008).

La norma ISO 9999:2007 define Ayudas Técnicas como «todos aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos utilizados por una persona con discapacidad, fabricados especialmente, o disponibles en el mercado, para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar una deficiencia, discapacidad o minusvalía».

El consumidor de estas ayudas suele agruparlas en solo tres grandes categorías: órtesis (elemento externo que corrige las deformidades o desviaciones de los huesos), prótesis (elemento implantado que sustituye un órgano o estructura) y ayudas técnicas (el resto) (Laloma y AUPA, 2005). En cambio, según la norma ISO 9999:2007 antes mencionada, hay muchas más categorías de ayudas técnicas.

2.1.1. Tipologías de las ayudas técnicas

En este libro nos ocuparemos exclusivamente de las ayudas para la comunicación, información y señalización. Y, concretamente, entre todas las ayudas técnicas existentes, el trabajo tratará de las usadas por las per-

sonas ciegas para acceder a la información digital. Así pues, se verán los lectores de pantalla, las líneas braille, las impresoras braille y los anotadores parlantes. Se puede consultar una síntesis de la literatura sobre ayudas técnicas en Alper y Raharinirina (2006).

2.1.1.1. Lector de pantalla

Es un *software* que reproduce el contenido textual de la pantalla por voz o a través de una línea braille. El usuario interactúa con este *software* a través de comandos de teclado.

En España, el lector de pantalla más extendido es JAWS (Job Access With Speech) para Windows, de la empresa Freedom Scientific, distribuido en España por el CIDAT. Otro *software*, como, por ejemplo, Window-Eyes, de GW Micro, muy usado en el Reino Unido o en Estados Unidos, en España tiene un porcentaje de uso anecdótico.

JAWS no funciona en sistemas operativos diferentes de Windows, pero aunque está preparado para trabajar con la mayoría de sus versiones y con la mayoría de aplicaciones de este entorno, se ha detectado que puede presentar dificultades en las aplicaciones para las que no está optimizado (Ribera, 2008). JAWS funciona a partir de *scripts* configurables para cada programa y de atajos de teclado. Mediante combinaciones de teclas, el usuario puede abrir y cerrar ventanas, iniciar la voz sintética, pararla, y navegar por encabezamientos, listas, tablas y otros elementos del documento. Estas funciones son muy superiores a las ofrecidas por otros lectores

de pantalla integrados en navegadores (como Mozilla Firefox) o de propósito específico, como, por ejemplo, WebAnywhere. JAWS, además, permite controlar la voz en cuanto a tono, tipo y, sobre todo, velocidad, muy útil para los usuarios avanzados, que pueden leer a más de 150 palabras por minuto. Las voces sintéticas usadas han sido optimizadas para dar esta respuesta rápida —a veces a costa de su calidad sonora— a petición de los usuarios ciegos, que las usan muchas horas diarias.

2.1.1.2. Línea braille

Dispositivo de *hardware* que, conectado a un ordenador y con el *software* de control correspondiente (a menudo un lector de pantalla), reproduce en caracteres braille el texto leído, mediante una línea de agujas metálicas que suben y bajan a partir de una matriz de celdas. Los modelos actuales suelen tener 80 caracteres. El modelo más usado actualmente en España es el producido por la propia ONCE, la EcoPlus de 80 caracteres. Hay que indicar que la línea braille es un dispositivo muy caro.

El usuario de línea braille la instala como un añadido al teclado del ordenador, en su parte delantera, y sigue usando el teclado normal para introducir el texto. Recordemos que solo el 10% de las personas ciegas saben braille (DPA, 2008), pues las personas con ceguera sobrevenida en edad adulta han perdido demasiada capacidad táctil para adaptarse a este sistema de lectoescritura. En el caso de personas ciegas de nacimiento, la lectura a través del braille es el único sistema que les permite leer y releer los textos a su propio ritmo.

También hay que resaltar que los documentos impresos en braille son el único soporte no mediatizado por el ordenador.

2.1.1.3. Teclado braille

En el año 2006, en Cataluña, el Departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y la ONCE crearon un modelo de teclado braille que facilitaba a usuarios ciegos la introducción de textos.⁶

2.1.1.4. Impresora braille

Las impresoras braille son impresoras de ordenador que, mediante presión, crean relieves en un papel especial para representar los puntos del sistema braille. Algunos modelos son capaces de producir gráficos en forma de imágenes en relieve. El proceso mecánico de impresión hace que sean aparatos muy ruidosos que se deben aislar acústicamente. Existen versiones portátiles, semiindustriales e industriales, que se diferencian por su tamaño, coste, rapidez y solidez (Grau, 2004).

Las impresoras braille no están tan extendidas como sería de esperar. Son muy lentas y ruidosas. El hecho de que los datos a imprimir deban estar originalmente en formato digital, hace que, a menudo, se puedan consultar directamente con un ordenador, reduciendo las necesidades de impresión.

6. <<http://www.uab.cat/servlet/Satellite/L-escola/Miscel-lania/La-UAB-i-l-ONCE-desenvolupen-un-teclat-braille-per-a-PC-1182752679886.html>>.

Actualmente, los dos grandes centros de producción bibliográfica de la ONCE (uno en Madrid y otro en Barcelona, ambos bajo la denominación Servicio Bibliográfico de la ONCE) cuentan con una impresora BAX-10 industrial de la casa Thiel, que permite imprimir en interpunto (por las dos caras de una misma hoja), y que es mucho más rápida que los modelos anteriores.

Uno de los problemas con las impresoras braille es que los documentos creados son muy voluminosos, por dos razones: el papel usado es más grueso que el habitual (suele tener un gramaje de 200 g, equivalente al de las cartulinas) para soportar el desgaste de lecturas repetidas, y tiene, además, un formato mayor, para permitir líneas lo suficientemente largas para hacer cómoda la lectura. Un libro impreso en braille puede ocupar entre 30 y 50 veces lo que su equivalente en texto impreso. Por ejemplo, el libro *El código Da Vinci*, en su versión impresa normal ocupa un único volumen de 557 páginas, y, en cambio, su versión braille consta de 6 volúmenes, cada uno 5 veces más grueso que el original (*Bibliotecas accesibles*, 2008). Por razones económicas, es habitual imprimir en este sistema solo algunas partes de los documentos, y siempre bajo demanda (DPA, 2008).

2.1.1.5. Anotadores parlantes

Los anotadores parlantes son unos dispositivos con teclado braille, síntesis de voz y con conectividad para ordenadores que permiten al usuario registrar o importar informaciones de todo tipo, así como editarlas, manipularlas y escucharlas. Se usan para gestionar

apuntes personales, el correo electrónico e información de todo tipo. El modelo más usado actualmente en España es el *Braille 'n Speak*, de APH (Grau, 2004).

En el campo de la enseñanza, esta ayuda técnica es muy usada como apoyo a la toma de apuntes. Los modelos actuales son de tamaño bastante reducido y muy portátiles.

2.1.1.6. Escáner y reconocimiento óptico de caracteres

Aunque no puede ser considerado una ayuda técnica, pues es un aparato de uso general, el escáner a menudo recibe tratamiento como tal, pues es una herramienta imprescindible para el acceso a materiales impresos de los que no se tiene la versión digital.

El escáner de mesa, el más habitual en el contexto del que se habla, es un *hardware* similar a una fotocopidora que, conectado a un ordenador, permite crear un fichero de mapa de bits de alta definición a partir de cada página de un documento. A nivel industrial, hay modelos que incluso pasan las hojas de un libro automáticamente gracias a un *software* asociado, y que crean un único archivo con todas las imágenes de las páginas que componen la obra.

A partir de la imagen generada, el *software* de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) la convierte en texto plano u, opcionalmente, en texto enriquecido, con los estilos tipográficos reconocidos. El *software* facilita la revisión de posibles errores con la ayuda de

las herramientas gramaticales y los diccionarios incorporados. Muchos programas OCR actuales incluyen también herramientas de reconocimiento inteligente de la estructura (ISR) para poder procesar textos a dos columnas, imágenes insertadas, encabezamientos de diferentes niveles u otros elementos de maquetación, y poder incorporar la información estructural que se extrae al documento resultante. Uno de los programas más utilizados en el campo de de la accesibilidad es FineReader, de ABBYY, que dispone de funciones muy avanzadas de procesamiento de documentos. En el entorno cultural español, otro *software* muy extendido es OmniPage, de Nuance, que incorporó el idioma español hace ya muchos años. Actualmente, tanto OmniPage como FineReader incorporan el catalán y el castellano entre los idiomas tratados.

2.1.2. El mercado de las ayudas técnicas

Las ayudas técnicas, excepto las que son productos para el público en general, como es el caso del escáner y del OCR, tienen un mercado muy reducido y, a menudo, no se pueden producir a gran escala. Ello encarece los precios y conlleva que difícilmente los usuarios puedan adquirir estos bienes a nivel particular. La legislación vigente prevé un conjunto de ayudas para la adquisición de ayudas técnicas, pero, a menudo, son las asociaciones para las personas con discapacidad quienes facilitan la compra o préstamo de estos aparatos.

En el caso de España, la ONCE tiene un papel predominante para los usuarios ciegos. La ONCE ofrece formación específica para todos los niveles de estudio,

tiene un centro de investigación en ayudas técnicas y ofrece diversas modalidades de uso de estos aparatos a sus afiliados (véanse, por ejemplo, las medidas pro inserción laboral en el documento *Potenciando el empleo*, de 2007).

Por ejemplo, desde el año 2003, se prevé que todos los afiliados tengan derecho a la adaptación del lugar de estudio con los aparatos correspondientes a cada nivel o tipo de estudio, en régimen de préstamo, siempre según el material disponible en el catálogo de material tiflotecnológico del cidat. Según los últimos datos de que se dispone, en el año 2003-2004 las ayudas técnicas facilitadas a los estudiantes afiliados a la ONCE eran las que se indican en el cuadro 6.

Como se puede ver, de las cinco tecnologías descritas, la línea braille solo se ofrece en la enseñanza universitaria. Si a ello le sumamos el hecho de que las impresoras braille no son usadas en la práctica, vemos que el instrumento mayoritario de acceso a la información por parte de este colectivo es el lector de pantalla por audio.

2.2. Formatos alternativos

Los contenidos, para ser accesibles, a menudo necesitan una transformación de uno de los siguientes tipos:

- Utilizando el documento con una ayuda técnica, como las que se han visto en el apartado *Las ayudas técnicas* (lectores de pantalla, lupas de televisión, etc.), que permita «leer» su contenido de manera transitoria (*Bibliotecas accesibles*, 2008).

Cuadro 6. Adaptación de los lugares de estudio. Curso 2003-2004

Material	Grupo A Primaria Elemental No reglada	Grupo B Secundaria Formación Profesional	Grupo C Universitaria F. P. Superior	Educación de adultos	Otras
Máquina de escribir braille y complementos	*	*	*	*	*
Magnetófono 4 pistas	*	*	*	*	*
Anotador parlante y accesorios	*	*	*	*	*
Impresora braille personal	*	*	*	*	*
Diccionarios		*	*	*	*
Calculadora		*	*	*	*
Lector de pantalla		*	*	*	*
Línea braille			*	*	*
Escáner y OCR			*	*	*
Sistema de OCR compacto			*	*	*
Mesa atril	*	*	*	*	*
Sistema de ampliación de caracteres	*	*	*	*	*
Lupa TV		*	*	*	*

Fuente: Grau (2004).

- Transformando de forma permanente la apariencia externa del documento para hacerlo legible (sistema de lectoescritura braille, grabación sonora, vídeo en lengua de signos, texto con tipografía grande, etc.), creando un nuevo documento.

En el segundo caso estamos hablando de formatos alternativos, que se pueden crear en origen o bien por transformación. Se entiende por *formato alternativo* una presentación de la información con otra morfología, o con una apariencia adaptada a las necesidades y preferencias del usuario.

Algunos de los formatos alternativos más comunes son (CLA, 2005; *Alternative formats*, s. f.):

- **Fotocopias ampliadas:** Útiles para ciertos tipos de baja visión. Es un formato alternativo fácil de obtener y barato, pero no muy práctico. En ocasiones es el único viable.
- **Texto digital** (como, por ejemplo, un documento de un procesador de textos): Este formato tiene la ventaja de que, en la mayoría de casos, se puede procesar con las ayudas técnicas, se puede leer con síntesis de voz o se le pueden cambiar la tipografía y los colores, respondiendo así a diferentes tipos de discapacidad. El texto digital se puede enviar fácilmente por correo electrónico, se puede copiar en soporte CD o en memoria *flash*, y se puede distribuir por Internet. Para las bibliotecas, tiene la ventaja de que no ocupa espacio en sus estanterías. El texto digital se puede obtener

de la fuente original o después de un proceso de escaneado y OCR (a menudo muy laborioso y con un resultado de menor calidad). A veces, las versiones digitales son abreviadas, o pierden parte de los componentes del documento (anotaciones, gráficos, ilustraciones).

- **Materiales impresos con tipografía mediana (12 ó 14 puntos) o grande (16 a 20 puntos):** Se usan para las personas mayores o con discapacidad cognitiva, o para personas con resto de visión. Estos materiales impresos son fácilmente obtenibles a partir de texto digital.
- **Texto en braille:** Este formato es poco usado, por los costes de producción y distribución. Como ya se ha dicho, los documentos braille ocupan mucho espacio. El beneficio de este soporte es que, para lectores con la formación adecuada, es el que da más fiabilidad y más flexibilidad en la lectura (González, 2004).
- **Audio:** El audio se puede generar a partir de una locución o de síntesis de voz, en origen (por parte del editor) o en destino (por parte del lector). La calidad y la usabilidad del audio locutado o sintetizado —y, en este último caso, según la herramienta TTS (*text to speech*) usada— son muy diferentes, aunque diversas investigaciones presentan resultados contradictorios en cuanto a preferencias de los usuarios y eficacia de las diferentes tipologías (González y Pérez, 2006). El audio se puede grabar en formato analógico (por ejemplo, en

casetes) o digital (por ejemplo, en CD). El audio digital, igual que el texto digital, se puede enviar fácilmente por correo, se puede copiar en soporte CD o en memoria *flash*, o distribuir por Internet. El audio generado a partir de una locución, para mantener su calidad, suele tener unas exigencias de digitalización superiores al audio creado por síntesis, que se reflejan en ficheros de tamaño superior —incluso en versiones comprimidas—, y que pueden crear problemas en dispositivos con poca memoria o en su transmisión por red. El formato MP3 de audio comprimido es muy utilizado, y se puede escuchar en cualquier reproductor portátil.

- Hasta hace poco, el principal soporte para los textos adaptados eran las cintas de casete grabadas según la norma Philips, a cuatro pistas —en lugar de las dos habituales— y a la mitad de la velocidad estándar. Esto hacía a estas casetes ininteligibles en aparatos estándares, con el fin de evitar usos ilícitos. Las personas ciegas usaban magnetófonos grabadores/reproductores específicos, y las cintas se producían en grandes tiradas gracias a las grabadoras de bobina, tipo *Pancake*.
- La creación, en el año 1996, del Consorcio DAISY y del sistema que de este ha surgido, ha desplazado en los últimos años el uso de cintas casete, sustituyéndolas por CD o memorias *flash* con audio y/o texto en sistema DAISY. DAISY es un conjunto de ficheros textuales, de imagen y de audio sincronizados entre sí que permiten acceder a unos mismos contenidos de forma multimodal.

De momento, el sistema DAISY también requiere reproductores específicos (Grau, 2004), pero se prevé que en un futuro cercano se generalizará su uso en reproductores genéricos (*Reader Digital Book*, 2008). DAISY permite a los lectores moverse entre encabezamientos, páginas, párrafos, frases o palabras. Es un estándar usado principalmente para discapacidades visuales.

- **Láminas en relieve:** Algunas personas con discapacidad visual usan diagramas en relieve para los contenidos sobre geometría, geografía y otros. Estas láminas se crean a partir de gráficos de mapas de bits con una impresora especial (a menudo la misma que imprime en braille) y con un papel especial (*Alternative formats*, s. f.; entrevista con Sílvia Boix Hernández, de la ONCE, 11 de diciembre de 2007; EBU, 2003).

3. El marco legal y normativo de la accesibilidad digital

La accesibilidad digital no es un concepto abstracto, sino aplicado, con una gran incidencia social, como lo demuestran las estadísticas demográficas de personas con discapacidad. Por esta razón, es objeto de una gran atención por parte de los gestores de políticas de información, y también de los organismos internacionales de normalización.

En los últimos años, tanto a nivel nacional como internacional, se vive una explosión de legislación y de las normativas que se refieren a la accesibilidad digital y a los derechos de las personas discapacitadas respecto a esta. Esta explosión tiene básicamente dos causas: por una parte, la creciente sensibilización de la sociedad respecto a los grupos minoritarios o desfavorecidos, con la reclamación de políticas paliativas o que eliminen las barreras a su integración; y por otra, el deseo político y social de que ningún sector de la sociedad quede desvinculado de la nueva sociedad de la información

que se está creando. Las dificultades de accesibilidad a la información digital se presentan como una de las principales barreras que hay que superar para hacer frente a la potencial división digital.

No está de más recordar, como ya se ha dicho en la definición de discapacidad, que a pesar de que estas políticas a menudo se presentan como fruto del altruismo social, muchas veces la finalidad última que persiguen es la de incrementar el volumen de la población activa de un país y, a la vez, su capacitación respecto a las nuevas tecnologías con tal de mantener la competitividad en un marco internacional en el que las habilidades tecnológicas se han convertido en un elemento diferenciador para el éxito económico.

En un primer momento, las acciones gubernamentales se dirigieron exclusivamente al colectivo de las personas mayores, uno de los, paradójicamente, más visibles y más autoorganizados de la sociedad. Más adelante, el marco legislativo y normativo se ha ido ampliando hasta adoptar una visión más generalista, que ampara a todos los colectivos de personas con discapacidad y que facilita su integración en la escuela, en la vida laboral y en las actividades sociales.

3.1. Legislación

Las políticas pro discapacidad han evolucionado desde un modelo tradicional, en el que la discapacidad era una característica propia de una persona a la que se excluía y a la que se daba apoyo con políticas de beneficencia, pasando por un modelo medicalizado en que

la discapacidad era objeto de intervención y la política se orientaba a la rehabilitación, hasta el modelo actual, en el que la discapacidad es vista como un desajuste entre el individuo y su entorno, y donde las políticas se centran en facilitar el ejercicio de los derechos del ciudadano (Blanco, 2006).

3.1.1. Marco internacional

Actualmente, dos son las directrices más importantes a nivel internacional: la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho de las personas con discapacidad y las pautas publicadas por la Iniciativa para la Accesibilidad Web (WAI) del Consorcio World Wide Web (W3C).

La *Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho de las personas con discapacidad*, aprobada el 13 de diciembre de 2006, es el primer tratado de derechos humanos aprobado en el siglo XXI, y constituye un cambio paradigmático en las actitudes respecto de las personas con discapacidad, ya que contempla derechos económicos, sociales y culturales. En la Convención, la accesibilidad se cita como principio general (artículo 3, apartado f), se insta a proporcionar las ayudas técnicas (artículo 3, apartado g) y a dar información accesible sobre estas (artículo 3, apartado h). Además, los estados firmantes de esta convención, entre ellos España, se comprometen a garantizar el acceso a las tecnologías de la información y de la comunicación, y a promulgar unas normas mínimas de accesibilidad en las instalaciones y servicios abiertos al público o de uso público (artículo 9). Previamente a la convención, prevalecían

las *Normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad*, aprobadas en diciembre de 1993, que ya establecían que los servicios de información y documentación debían ser accesibles (artículo 5), y que los estados debían estimular los medios de comunicación accesibles (artículo 6), pero que no tenían vocación de desarrollo social.

Las directrices publicadas por la *Iniciativa para la Accesibilidad Web* (WAI) del Consorcio World Wide Web, a pesar de no tener carácter normativo ni legal, han sido adoptadas de forma casi mimética en muchas legislaciones. Las directrices publicadas por la *Iniciativa para la Accesibilidad Web* afectan, en principio, solo a la Web, pero, siendo este el principal canal de difusión de la información digital, su trascendencia es enorme. Esta iniciativa quiere promover que la información transmitida por la Web no presente barreras por motivos de discapacidad, y actúa publicando directrices, sensibilizando y dando formación en los siguientes ámbitos:

- **Herramientas de autor:** Aquellas herramientas que se usan para crear contenido web. La WAI ha publicado unas directrices para promover que el contenido creado sea accesible, y que las propias herramientas también lo sean. Son las *Directrices para la accesibilidad de las herramientas de autor* (ATAG).
- **Agentes de usuario:** Aquellas herramientas que se usan para consultar la Web, tales como navegadores, lectores RSS, etc. Las directrices que hacen referencia a ellas y que promueven que permitan

una interacción accesible son las *Directrices para la accesibilidad de los agentes de usuario* (UAAG).

- **Contenido web:** El texto, los gráficos y el contenido multimedia de la Web. Las directrices que tratan de ellos son las Directrices para la accesibilidad al contenido web (WCAG), y han sido las que más trascendencia han tenido posteriormente en diversas legislaciones nacionales.

El origen de las WCAG se remonta al año 1995, cuando Gregg C. Vanderhein, investigador del centro de investigación y desarrollo TRACE de la Universidad de Wisconsin-Madison,⁷ prepara, con una visión muy avanzada para su tiempo, una colección de recomendaciones para hacer más accesibles para los usuarios con discapacidad las páginas HTML que se leían con el navegador NCSA Mosaic. Esta investigación la financian el Departamento de Educación de Estados Unidos y el propio NCSA Mosaic. El proyecto recibe colaboraciones diversas, se amplía a otros navegadores y, finalmente, en el año 1998 se transfiere al grupo de trabajo WAI⁸ del Consorcio World Wide Web, y se presenta a discusión pública, hasta su aprobación un año después, en mayo de 1999.⁹

Las directrices, inicialmente creadas como recomendaciones, se convierten pronto en muchos países en norma de aplicación. Los gobiernos, en sus políticas de información, necesitan una herramienta cómoda

7. <<http://trace.wisc.edu/>>.

8. <<http://www.w3.org/WAI/>>.

9. <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>.

para validar si una página web es accesible, y así, de recomendaciones a los autores, las WCAG han pasado a ser una herramienta de validación para los gestores gubernamentales. El primer país en incorporarlas como normativa es Estados Unidos, que las incluye en el marco de ADA (*Americans With Disabilities Act*).¹⁰ Otros países que incorporan las WCAG en su corpus legislativo son, por ejemplo, Alemania, Australia, Canadá, España, Francia, India, Japón y Reino Unido (Thölke, 2005).

Este cambio de orientación y el peso, ahora legislativo, de las WCAG, provocan que tomen una importancia capital, y que el intento de hacer una segunda versión reciba mucha atención por parte de diversos sectores. Aunque ya en 2001 se empieza a trabajar en una segunda versión de las WCAG, no se ha conseguido aprobarlas hasta diciembre del año 2008, siete años después, ya que los diferentes borradores de la versión 2 han recibido miles de enmiendas que han dificultado enormemente llegar a un consenso final¹¹ (Ribera et al., 2009).

Las WCAG 2.0 están organizadas a partir de cuatro principios: perceptible, operativo, comprensible y sólido. Cada uno de estos principios más abstractos se concreta en diversas directrices para su aplicación al contenido web. Finalmente, para cada directriz se dan unos criterios de éxito que ayudan a validar si los contenidos son accesibles. Se definen tres niveles de

10. <<http://www.ada.gov/>>.

11. Véase como ejemplo la iniciativa wcag Samurai, tras la que se encuentran autores de peso como Joe Clark: <<http://wcagsamurai.org/>>.

conformidad para satisfacer las necesidades de los diferentes grupos y de las diferentes situaciones: A (más bajo), AA, y AAA (más alto).

En la Unión Europea, diversas iniciativas legislativas y planes de acción tienen su origen en la iniciativa eEurope, puesta en marcha en el año 1999 para garantizar que la sociedad de la información no signifique exclusión social. Una de las áreas prioritarias es la participación de las personas con discapacidad en la cultura electrónica. Esta iniciativa se traducirá en el *Plan de acción eEurope 2002*, que quiere poner en práctica las recomendaciones WAI, y aquí aún se concretará más en la comunicación *eEurope 2002: Accesibilidad de los sitios webs públicos y su contenido*, que promueve la adopción del nivel AA de las WCAG 1.0 a las páginas webs gubernamentales para la tercera edad y para las personas con discapacidad. En el año 2003 se promueven diversas acciones dentro del marco del *Año Europeo para las personas con discapacidad (2003)*, y se pone en marcha un nuevo plan de acción dentro de la misma iniciativa: el *Plan de acción eEurope 2005*. Otros planes de acción de políticas inclusivas son el *Plan de acción Envejecer mejor en la sociedad de la información (2007)* y el *Plan de acción del Consejo de Europa para la promoción de derechos y la plena participación de las personas con discapacidad en la sociedad: mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad en Europa 2006-2015*. Diversas comunicaciones y dictámenes de la Unión Europea siguen ocupándose de la accesibilidad para personas con discapacidad y personas mayores, siendo el más reciente el *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la futura legislación sobre la accesibilidad*

electrónica de 30 de mayo de 2007. Por medio de todos ellos la Unión Europea promueve la accesibilidad en sus estados miembros a través de tres acciones:

- **La licitación:** Los gobiernos, como grandes contratistas, obligan a sus proveedores a cumplir unas mínimas normas de accesibilidad.
- **La certificación:** Se ponen en marcha diversas iniciativas para crear una marca de calidad europea sobre el cumplimiento de la accesibilidad.
- **La formación:** Se crea un currículo europeo de formación sobre accesibilidad (*Unified Web*, 2008).

La política de información accesible en la Unión Europea se ha vinculado a la filosofía del diseño universal. La última resolución del Consejo de Europa, Res-AP(2007)3, adoptada por el comité de ministros del 12 de diciembre de 2007, lo explicita en su título: *Achieving full participation through Universal Design*.

En lo que a la Unión Europea se refiere, otra directiva que es de alto interés para la edición accesible es la Directiva Europea 2001/29/EC sobre los derechos de autor, que en España ha tenido su transposición en la Ley 23/2006, de 7 de julio, comentada más abajo. Esta ley crea medidas de discriminación positiva en cuanto al acceso a las obras por el colectivo de las personas con discapacidad. A pesar de la visión bastante avanzada de esta legislación, diversos sectores, entre ellos el de la preservación y el de la accesibilidad, son muy críticos

con la efectividad real de las medidas propuestas en el ámbito de la exención de los derechos de autor (EUAIN, 2008b). Recientemente, se ha publicado el *Green paper: copyright in the knowledge economy* (Commission of the European Communities, 2008), que aborda las diferentes problemáticas del acceso a la información, a los libros y a los documentos, de las bases de datos, de la preservación de las obras huérfanas, etc., relacionadas con la propiedad intelectual, para fomentar el debate entre los agentes implicados.

Una de las medidas de discriminación positiva adoptada a nivel internacional ha sido la exención del pago de las tasas de correo postal para el envío de material bibliográfico a personas ciegas. Esta exención no ha tenido una equivalencia en colectivos con otras discapacidades.

Dentro del ámbito de los derechos de autor hay que mencionar la iniciativa *Creative Commons*, originada por James Boyle, Michel Carroll, Lawrence Lessig, Hal Abelson, Eric Saltzman y Eric Eldred,¹² y que propone que los propios autores licencien sus obras con derechos menos restrictivos que los impuestos por la ley de propiedad intelectual. Estos derechos menos restrictivos fomentan la difusión de la obra, mientras garantizan el reconocimiento de la autoría. La mayoría de los autores académicos, que publican para conseguir la máxima difusión de su obra y por exigencia laboral, pero no por incentivos económicos, han encontrado en las licencias *Creative Commons* una respuesta a sus necesidades.

12. <http://es.creativecommons.org/pmf/#faq_0>.

Así, esta iniciativa ha tenido mucha trascendencia en el campo de los repositorios abiertos, porque ha permitido un modelo de difusión pública legal de los artículos científicos.

En el caso de Estados Unidos, se ha adoptado una pequeña variación de las WCAG —conocida como la *sección 508*— como normativa de obligado cumplimiento dentro del marco legislativo sobre discapacidades, el ADA, *American With Disabilities Act*. Una de las diferencias más importantes entre las WCAG y la sección 508 es que esta afecta explícitamente a todas las tecnologías de la información. Esta ley impone el cumplimiento de todas las pautas de las WCAG 1.0 de nivel 1 y de algunas adicionales a todas las agencias pertenecientes al gobierno federal o financiadas por él. Actualmente, esta normativa está en un proceso de revisión, de forma paralela a la revisión de las WCAG.

3.1.2. Marco local

En España, la legislación sobre accesibilidad ha evolucionado mucho en los últimos cinco años, impulsada por las políticas de la Unión Europea. Como precedentes importantes al actual marco legislativo, hay que citar, en primer lugar, la *Constitución Española*, de 6 de diciembre de 1978, que ya en los artículos 9, 10, 14 y 49 declara la igualdad de las personas y la responsabilidad de los poderes públicos para garantizarla. Y, en segundo lugar, la LISMI (Ley 13/1982 de Integración Social de los Minusválidos), que despliega los derechos establecidos en la Constitución, aún con un carácter muy paternalista.

La Ley 24/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE), pionera en incorporar las nuevas políticas europeas sobre accesibilidad, es la primera en citar la obligación por parte de las administraciones públicas, en sus servicios y en los servicios financiados por estas, de cumplir la accesibilidad de la información electrónica, y prevé incluso sanciones o la interrupción del servicio.

Los principios de esta ley se amplían en la reciente Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de Información (LISI) —muy discutida por diversos colectivos de usuarios—, que extiende la obligatoriedad de tener contenidos accesibles en la Red a entidades bancarias, aseguradoras, agencias de viaje, de transporte, suministradores de gas, agua y electricidad de más de cien trabajadores o de facturación superior a seis millones de euros.

El Real Decreto 424/2005 de 15 de abril, modificado por el Real Decreto 1494/2007 de 12 de noviembre, también regula las condiciones de prestación de servicios de las comunicaciones electrónicas. Del mismo modo, la Ley 11/2007, de 22 de junio, regula el acceso de los ciudadanos a los servicios públicos contemplando aspectos de accesibilidad. Ahora bien, no es hasta la Orden PRE/446/2008 de 20 de febrero que se establecen claramente los requisitos de accesibilidad de los servicios de la administración para los ciudadanos.

El marco legislativo más importante en España viene de la mano de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y

Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LIONDAU), que establece un marco legal amplio y general para las personas con discapacidad en la línea de la ADA americana. Sus ejes básicos son la no discriminación, la acción positiva y la accesibilidad universal. Esta ley se ha ido desplegando en una serie de reales decretos, como son el Real Decreto 1414/2006, de 1 de diciembre, sobre criterios de consideración de personas con discapacidad; el Real Decreto 1417/2006, de 1 de diciembre, sobre resolución de quejas y reclamaciones; el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado; y el Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. Y se complementa con la Ley 49/2007, de 26 de diciembre, que establece un régimen de infracciones y sanciones en caso de incumplimiento.

La Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la ley de Propiedad Intelectual también ha representado una mejora para la producción de materiales alternativos, ya que en su artículo 31bis se exime de pedir autorización para la reproducción, distribución o comunicación pública de estos materiales siempre que se haga en beneficio de personas con discapacidad (no solo ciegas), y en el nuevo artículo 161 se obliga a los titulares de los derechos de autor a facilitar los medios adecuados para evitar que los sistemas de gestión de derechos digitales no permitan la puesta en

práctica del anterior artículo (véase la discusión sobre la efectividad real de estos sistemas en el apartado anterior sobre legislación europea).

Una de las áreas, relativas a la inclusión, en las que el gobierno ha incidido más es la enseñanza. Dado que esta investigación trata de los artículos científicos, que forman parte del material de formación de tercer ciclo, se comentan brevemente a continuación las disposiciones de accesibilidad en las dos principales leyes de educación, la LOE y la LOU.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE, 4-5-2006) dedica el título II íntegramente al alumnado con necesidades especiales. En el artículo 72 habla de los recursos necesarios para garantizar la integración de este alumnado. La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU), acentúa aún más el apoyo al colectivo de alumnos con necesidades especiales, creando medidas de discriminación positiva tanto económicas como de apoyo.

En las bibliotecas, en cambio, no se ha creado una ley específica sobre accesibilidad, aunque se incluye una cierta voluntad en la ley de bibliotecas, Ley 10/2007, de 22 de junio.

En el año 2007 se publica la Ley 27/2007, de 23 de octubre, que reconoce las lenguas de signos españolas y, en general, las ayudas técnicas para el colectivo con discapacidad auditiva y sordoceguera, algo olvidado en otras regulaciones.

El gobierno español ha puesto en marcha diversos planes de acción para financiar y promover el desarrollo de la legislación sobre accesibilidad. Alguno de los actualmente vigentes son el *II Plan de acción para las personas con discapacidad 2003-2007* y el *I Plan nacional de accesibilidad 2004-2012: por un nuevo paradigma, el Diseño para Todos, hacia la plena igualdad de oportunidades*. A un nivel más concreto, en el año 2008 el gobierno lanza el *Subprograma Plan Avanza*, con una línea estratégica *—Avanza Ciudadanía—*, dentro del *Plan Nacional I+D+i 2008-2011*, que incluye un programa para la inclusión de personas mayores y con discapacidad en la sociedad de la información, con actuaciones de difusión, formación, creación de redes sociales y dotación de equipos informáticos.

Las legislaciones nacionales no se contentan con mejorar la accesibilidad a dispositivos y programas informáticos, sino que aportan una visión más global, y quieren hacer accesibles los servicios telemáticos y los nuevos ámbitos de relación, como pueden ser las relaciones de los ciudadanos con la administración electrónica. Hay que tener en cuenta que legislar sobre accesibilidad digital presenta muchas dificultades, porque la rápida convergencia tecnológica hace difícil determinar de forma ágil los regímenes jurídicos aplicables a las tecnologías de la información (Palacios y Romañach, 2006). Aunque el origen de muchas de las diferentes legislaciones nacionales en accesibilidad electrónica fue una norma creada por una institución independiente con el objetivo concreto de facilitar la accesibilidad a las páginas webs, no se ha avanzado únicamente con el paso de recomendaciones en forma de pautas a leyes de obligado cumplimiento,

sino que también se ha ampliado el ámbito de aplicación. En el caso concreto de España, el impulso recibido desde la Unión Europea ha sido determinante en este campo, pues muchas de las legislaciones adoptadas son simples transcripciones de dictámenes europeos.

3.2. Normativa

Los estándares tienen especial relevancia en el proceso industrial, ya que detallan a los fabricantes cómo hacer productos accesibles, y son una herramienta de transferencia tecnológica (Ioannidis et al., 2006).

Como se podrá observar a continuación, si se compara la legislación con la normativa, las normas se dirigen más bien a los ámbitos empresariales y de producción industrial, y suelen estar más homogeneizadas a nivel mundial. Las normas no son solo declaraciones de intenciones o requisitos, sino que también son descripciones de los procesos a seguir y de las características a tener en cuenta, y realizan la función de herramienta de transferencia de tecnología entre los industriales de un área. En el ámbito del procesamiento accesible de la información, las normas juegan un papel fundamental en la sensibilización/formación de los productores de contenidos y de los fabricantes de dispositivos, y en la creación de procesos y formatos estándares que garanticen la viabilidad económica de una producción accesible.

3.2.1. Marco internacional

En cuanto a normas propiamente dichas, publicadas por organismos oficiales de normalización, se citarán

las normas más importantes a nivel internacional, publicadas por la ISO (*International Organization for Standardization*). También se comentarán las normas promovidas por el *Instructional Management Systems Global Learning Consortium* (IMS GLC) sobre accesibilidad a los contenidos de aprendizaje electrónico —y convertidas en normativa ISO— y en el *CEN Workshop Agreement 15778, Document Processing for Accessibility*, de rango inferior a las normas pero de mucha importancia para este trabajo.

- **ISO 9241-171:2008** *Ergonomics of human-system interaction – Part 171: Guidance on software accessibility*. Es la norma más importante a nivel internacional. Establece las directrices para diseñar sistemas interactivos accesibles, tanto a nivel de *software* como en el entorno web, que garanticen su usabilidad para personas con diferentes capacidades o preferencias.
- **ANSI/NISO x39.86 (DAISY)** y **NIMAS**. Creada por el consorcio DAISY. Descrita en más detalle en el apartado *El sistema daisy*.
- **IMS Learning**. Define la discapacidad como un desajuste entre las necesidades del estudiante y la educación ofertada. Según esta definición, la accesibilidad es la flexibilidad del entorno educativo para adaptarse y la disponibilidad de contenido y de actividades alternativas equivalentes. Para facilitar la accesibilidad, las directrices IMS Learning establecen dos modelos de metadatos, el *IMS Learning AccesForAll Metadata*, para describir los

recursos educativos, y el *IMS Learning Accessibility for LIP*, para definir las necesidades y preferencias del usuario. Conjuntamente, ambas especificaciones facilitan la entrega de recursos que son apropiados a las necesidades y preferencias de un usuario, tanto en el momento de la selección como en el momento de entrega, mediante transformaciones. A nivel europeo, estas directrices se incluyen en el trabajo del *Accessibility Metadata for Learning Objects in Europe*, que trabaja en el estándar *Accessibility Properties for Learning Resources* (APLR).

- **CWA 15778** - *Document Processing for Accessibility*, febrero de 2008. Describe los últimos avances en edición digital accesible y las necesidades de los diferentes implicados. El CWA/DPA propone la creación de un flujo de trabajo asumible en una edición comercial y diversos escenarios donde esta puede tener lugar. Este acuerdo representa un cambio de enfoque importante en las propuestas de accesibilidad digital, ya que aborda la problemática desde un enfoque de proceso, escenarios y contextos, y no de producto y resultados.
- **DITA XML** (*Darwin Information Typing Architecture*). La normativa OASIS DITA es una arquitectura para crear contenido digital etiquetado semánticamente que puede ser reutilizado y mezclado en distintos documentos de múltiples maneras, partiendo siempre de los datos originales. Uno de los usos principales es el de las obras lexicográficas, los manuales técnicos multilingües y la

información de ayuda. Además, DITA dispone de herramientas gratuitas para gestionar este contenido con funcionalidades muy avanzadas.

- **AIIM PDF-Universal Access Working Group.** Su objetivo es indicar cómo lograr que los documentos PDF sean totalmente accesibles, sacando el máximo provecho de las capacidades de accesibilidad del formato. Como se verá más adelante, en el apartado *pdf*, como resultado de este grupo de trabajo, la futura normativa de PDF (ISO 3200-2) incluirá el nuevo subformato PDF/UA, *PDF Usable y Accesible*.
- **CEN/ISSS Design for All Workshop and Assistive Technologies in ICT.** Trabaja para aplicar los principios del *diseño para todos* con el fin de promover la accesibilidad y de mejorar la tecnología con las ayudas técnicas.
- **COST 219ter.** Ha trabajado en la infraestructura de telecomunicaciones a nivel europeo para hacer llegar la sociedad de la información a todos, y para definir el nivel de accesibilidad de diferentes tipos de contenidos, como, por ejemplo, los contenidos multimedia.
- **ISO/IEC JTC1/sc29/wg11 Coding of Moving Pictures and Audio.** Está trabajando en la incorporación de la accesibilidad a la familia de formatos MPEG. MPEG se ve como el futuro de la distribución de contenidos en Internet. Permitirá la creación de contenidos multimodales en los que

el usuario escogerá con qué subformato quiere interactuar. Las normas MPEG estandarizan la codificación de la información audio, imágenes, multimedia e hipermedia; incluyen funcionalidades de navegación, de modelaje de preferencias y de gestión de derechos digitales (Crombie et al., 2005).

- **ISO/IEC JTC1 Special Working Group on Accessibility.** Creado para armonizar los estándares de accesibilidad a nivel mundial e identificar lagunas existentes.

3.2.2. Marco local

Las normas españolas más importantes son las normas UNE, creadas por AENOR, que a menudo consisten en una traducción de las normas ISO internacionales.

En España, en el año 2003, se hizo un esfuerzo normativo para tener en cuenta a las personas con discapacidad, que se reguló en una norma propia, *UNE 17006:2003 IN – Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad*. Uno de los resultados fue la norma *UNE 139802:2003 – Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad, requisitos de accesibilidad al ordenador, software*, norma genérica que afecta a todos los programas informáticos. En el mismo año se publicó la *UNE 153010:2003 – Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto*, a la que siguió, dos años después, la norma *UNE 153020:2005*

- *Audiodescripción para personas con discapacidad visual, requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías.* Finalmente, la última norma que afecta significativamente a la accesibilidad digital es la *UNE 139803:2004 – Requisitos de accesibilidad para contenidos webs*, que no es más que una traducción de las WCAG 1.0 con el formato de norma, requisito para poderla referenciar en las leyes, y que incorpora algunos pequeños cambios ya mayoritariamente aceptados en el mundo de la accesibilidad web (identificar el idioma, identificar el objetivo de cada vínculo, proporcionar resúmenes de tablas o crear un orden lógico de tabulación, son algunas de las pautas que, por ejemplo, aumentan su prioridad). Más recientemente, se ha adaptado la norma ISO 9241-110 a la norma española *UNE-EN ISO 9241-110 (2007), Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo*, para normativizar todos los aspectos de las interfaces.

4. La lectura digital

La importancia de la lectura para el aprendizaje, el ocio y la vida cotidiana es incuestionable, y se ha acentuado en la sociedad de la información (Deibel, 2006). En este apartado se presentarán los cambios que ha comportado en el documento y en la lectura el nuevo medio digital, y cómo ello afecta a los usuarios en general, y más concretamente a los usuarios con discapacidad.

Finalmente se abordarán los cambios en la distribución y publicación de revistas científicas provocados por el nuevo medio, y cómo estos cambios se han traducido en nuevos modelos de edición.

4.1. La nueva lectura: del papel al digital

La extensión de los procesos informáticos ha implicado grandes cambios para la sociedad. Estos cambios han sido de especial relevancia en cuanto a la creación, transmisión y lectura de información y documentación.

Diversos autores entrevén un cambio en la lectura sobre pantalla, cada vez más frecuente y de más profundidad (Laerte et al., 2001; Mobrand y Spiridakis, 2002; Liu, 2004, 2005 y 2006).

Más concretamente, la expansión de la Web ha supuesto multiplicar las posibilidades de acceso a la documentación remota y, con ello, se han acelerado los ritmos de utilización y reutilización de esta. Justamente el objetivo inicial de la World Wide Web, creada por Tim Berners-Lee en el cern en 1989, era el de facilitar el acceso y el conocimiento de la documentación científica creada por los diferentes investigadores relacionados con los proyectos en desarrollo en el Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN) (Berners-Lee, 2000).

Al pasar de documentos sobre papel —impresos— a documentos en soporte digital, no solo ha cambiado el medio material de transmisión, sino la propia naturaleza de la estructura de los documentos, la forma de acceder a ellos y la manera de leerlos (Codina, 2000). Por ejemplo, y como aspecto más visible de estos cambios, se ha pasado de documentos maquetados en páginas de orientación vertical a documentos digitales visualizados en páginas de orientación horizontal.

Andrew Dillon, en su obra *Designing usable electronic text* (Dillon, 2004), revisa el estado actual de los estudios experimentales sobre lectura digital frente a lectura en papel, y desarrolla un modelo para crear y valorar documentos digitales usables. Este autor define la interacción con los documentos digitales en

diversos niveles: nivel físico (cogerlos, manipularlos), nivel perceptual (percibir la información), nivel cognitivo (procesar y entender la información) y nivel social (expectativas de metaestructura creadas por la comunidad de usuarios que influyen en la interacción). Según estos niveles, el autor propone un marco para el diseño y la evaluación (TIME) de documentos digitales, en los que la interacción depende de cuatro aspectos y de sus interrelaciones:

- **Tareas (T)** e intencionalidad. Según los objetivos, el lector interactuará de una forma u otra con el documento.
- **Modelo de información (I)**. El usuario construye o tiene una representación de la estructura de la información que le ayuda a prever la localización de una información, el contenido típico, etc.
- **Herramientas de manipulación (M)**. Son los diferentes instrumentos que facilitan la navegación, anotación, copia de los documentos, etc. Aunque en el entorno papel están muy establecidas, en el entorno digital aún no están consolidadas.
- **Ergonomía visual (E)**. Cómo afectan la longitud de las líneas, el cuerpo tipográfico, los colores... en la lectura sobre pantalla. Ha sido objeto de estudio en muchos experimentos de las décadas de los ochenta y noventa.

Un buen texto digital tomará en consideración estos cuatro elementos. Por una parte, intentará proporcio-

nar herramientas de manipulación que den apoyo a las tareas para las que está pensado el documento. Por otra, deberá proporcionar herramientas que faciliten captar el modelo de información. Y, finalmente, cuidará la ergonomía de la presentación. De esta manera aumentará su legibilidad.

Siguiendo este modelo, vemos que, en cuanto a herramientas de manipulación, el hecho de que la documentación digital necesite de aparatos informáticos para ser recuperada y leída, dificulta la percepción intuitiva de su extensión y estructura, y provoca que se requieran herramientas específicas para facilitar la búsqueda y la navegación en los contenidos (Morville y Rosenfeld, 2006). Las herramientas de navegación son tan importantes que, a menudo, se acaban integrando en el propio documento (algunos ejemplos comunes son los marcadores de PDF, los menús de las páginas webs, las miniaturas en grabaciones webs muy largas, etc.).

En cuanto a la estructura, hay que tener en cuenta que la digitalización de la información permite que esta pueda ser estructurada a unos niveles de granularidad mucho más elevados que en el medio papel, y seccionada en múltiples «partes» o ficheros independientes y relacionados entre sí. Las diferentes partes se describen con metadatos de tipo descriptivo, técnico o de gestión, y se pueden interrelacionar según composiciones diferentes que permitan realizar un control de versiones, gestionar documentos multilingües, etc. Como ejemplo, la tesis de M. Mercedes Martínez González (2001) explora estas posibilidades en el área de documentos jurídicos interrelacionados entre sí. En cuanto a los

formatos digitales, el nuevo estándar industrial *OASIS Darwin Information Typing Architecture (DITA)* puede llegar a hacer realidad los *transclusion documents*¹³ soñados por Ted Nelson (Nelson, 1999).

En el entorno digital, en cuanto a ergonomía, nos encontramos que el contenido —tradicionalmente ofrecido en una única modalidad— pasa a ser cada vez más una experiencia multimedia en la que la navegación y la sincronización de los diferentes elementos es cada vez más importante (Crombie et al., 2005; Anderson-Inman y Horney, 2007). La alta estructuración y la manipulabilidad facilitan, además, la adaptación de los contenidos y de su presentación a las capacidades y preferencias de los usuarios —personalización— o de los aparatos de visualización —adaptabilidad—. Como ejemplo de aparatos de consulta de documentación digital podríamos citar los ordenadores personales, pero también las agendas personales, los dispositivos lectores de libros electrónicos, los teléfonos móviles, los televisores conectados a Internet, etc., cada uno de ellos con sus propias características de interacción, de capacidad de proceso y memoria, de pantalla, etc. (Weiser, 1991).

Para algunos, todos estos conceptos se integran en la Web semántica, una red de conocimientos estructurados semánticamente y relacionados entre sí, que pueden ser presentados al usuario bajo diferentes perspectivas. Es significativo que Tim Berners-Lee, fundador de

13. Los *transclusion documents* conforman uno de los conceptos claves en el modelo hipertextual ideado por Theodor Nelson. El concepto se basa en crear documentos compuestos a partir de otros, referenciándolos, pero sin hacer una copia. Así, los cambios y actualizaciones en los documentos referenciados actualizan también el documento compuesto.

la Web y visionario del acceso digital a la información, sea desde hace años uno de los promotores del cambio hacia la Web semántica.

Dentro de este contexto, el procesamiento accesible de la información digital puede ser entendido como un conjunto de técnicas y procesos que, aprovechando las nuevas características de los formatos digitales (navegación, estructuración de contenidos, metadatos, personalización, etc.), sacan todo el provecho de la documentación para ponerla a disposición de cualquier tipo de usuario.

4.2. Lectura digital para usuarios en general

Se puede afirmar que la irrupción del ordenador ha replanteado muchos aspectos de la lectura (Xerox mantiene desde hace mucho tiempo una línea de investigación puntera en lectura digital; Google ha hecho grandes inversiones en el ámbito...), y aunque se sigue leyendo mucho en papel, un alto porcentaje de la lectura (a menudo relacionada con la selección de documentos) se realiza actualmente en formato digital (Liu, 2004). El último informe de la empresa, los artículos que recomiendan los colegas de trabajo, el periódico, e incluso cuentos para los niños, a menudo se leen sobre pantalla. Vistas las posibilidades del nuevo medio y también sus límites, nos podemos preguntar si la lectura ha cambiado en el entorno digital, y si los nuevos formatos y soportes han significado cambios en la legibilidad¹⁴ de los documentos.

14. El idioma inglés cuenta con dos palabras para designar la facilidad de lectura que no tienen equivalente en castellano. En inglés se habla de *legibility* para designar aquellas propiedades más visuales que facilitan la lectura,

Como en todos los campos, los desarrollos existentes sobre la lectura en el nuevo medio se basaron en primer lugar en el conocimiento del antiguo medio, en este caso, el papel (O'Donnel, citado en Brown (2001); Borgman, citado en Dillon (2004)), y solo los últimos desarrollos han trascendido el modelo papel existente (Brown, 2001).

Uno de los estudios más citados para evaluar las necesidades y posibilidades de la lectura digital es un informe realizado por Kenton O'Hara en el año 1996, en el marco de una investigación en Xerox sobre las *affordances*¹⁵ del papel (O'Hara, 1996). O'Hara estudia el uso de los documentos, centrándose en los tipos de lectura y en los diferentes objetivos que se persiguen, para crear una taxonomía de usos y de los requisitos que imponen en el medio de presentación. En el informe de Xerox se avanzan algunas de las ventajas del entorno digital, como, por ejemplo, la indización completa y la búsqueda, o las nuevas posibilidades de los documentos digitales de usarse con síntesis de voz y servir de ayuda en el aprendizaje de la lectura, en el acceso a los documentos para ciegos o para otras discapacidades. También se detecta que una de las facilidades del soporte papel, y que se prevé de difícil implementación en el entorno digital, es la navegación.

O'Hara observa que la lectura no es un proceso unívoco, sino que hay muchos tipos de lectura (desde

y de *readability* para designar las propiedades del contenido. En este apartado nos referimos a *readability*.

15. *Affordances* se utiliza aquí en el sentido que le ha dado Gibson (Gibson, 1986) de *posibilidades perceptibles de los objetos*.

la lectura reflexiva a una lectura en diagonal, por ejemplo), y que a menudo se persiguen diferentes objetivos al leer (como, por ejemplo, aprender, responder una pregunta, disfrutar). Posteriormente, el mismo autor ha refinado esta categorización y ha incluido otras funciones a considerar, como, por ejemplo, los aspectos sociales (Adler et al., 1998). En el estudio de 1996 se da cuenta de que la lectura a menudo se acompaña de otras actividades, como subrayar, tomar notas, escribir, etc.

Autores posteriores han detectado otras tareas auxiliares a la lectura, como la anotación (Hong et al., 2005) o el archivo de pequeñas noticias (Marshall y Bly, 2005). Algunos autores incluso hablan de tareas sociales asociadas a la lectura, y proponen la creación de libros electrónicos colaborativos. Concretamente, la navegación será citada repetidamente por diversos autores (véanse, por ejemplo, Brown, 2001; Paciello, 2000; Moberand y Spyridakis, 2002, o Agarwal-Hollands, 2001). Helen Petrie y Gerhard Weber, autores especializados en la adaptabilidad de la lectura en el entorno digital, citan los requisitos de navegabilidad como los más importantes para todas las personas, tengan o no una discapacidad (Petrie y Weber, 2002). En el caso de los estudiantes, estos tienen unos requisitos tan elevados que algunos autores (McClelland y Hawkins, 2006) pronostican que los libros en papel, la Web y los *handheld* tienen aún bastantes años de vida.

El informe de Xerox se usará a menudo como base para el diseño de nuevos dispositivos de lectura, como, por ejemplo, los descritos en Schilit et al. (1998a) o

en Brown (2001). Diversos autores trabajan actualmente en el diseño de nuevas interfaces que superen el modelo papel, aún vigente. Bradshaw ejemplifica los beneficios de la lectura digital con una web multimedia para aprender psicología (Bradshaw, 2005).

Una de las áreas consolidadas de superación del modelo papel son los libros hablados. La valoración de su utilidad es contradictoria en la literatura consultada. Por una parte, diversos autores han realizado experimentos cualitativos con niños con dificultades lectoras y han encontrado que los libros hablados les puede ayudar en sus aprendizajes (Labbo y Kuhn, 2000; Chan, 2004; Chera y Wood, 2003; Boone y Higgins, 2003). En cambio, otros autores, como Morineau et al. (2005), comprueban que en los libros en papel el soporte físico y la memoria del movimiento facilita el recordar los contenidos. Finalmente, autores diferentes han detectado obstáculos organizativos (McFall, 2005) y de imagen social (Parette et al., 2005) en la introducción de libros hablados en el aula.

4.3. Lectura digital para personas con discapacidad

Para las personas con problemas de acceso a la letra impresa los documentos digitales han significado una oportunidad única de lectura. La promesa de la edición digital es poder adaptar la información a las necesidades de cada persona, ayudando a aquellas con problemas de acceso a la letra impresa a poder acceder a ellos (Kerscher y Fruchterman, 2002) con un pequeño coste adicional para los editores (Bauwens et al., 1994). La gente mayor,

mediante la lectura digital, puede aumentar su bienestar (Ryan et al., 2003), los estudiantes con dificultades de lectura se pueden beneficiar de las ventajas de los textos electrónicos, siempre y cuando se cumplan ciertos requisitos (Anderson-Inman y Horney, 2007). Como dice Eric Duffy, «Todos nosotros hemos fantaseado alguna vez con poder disfrutar de un acceso pleno a las colecciones de materiales impresos de acceso público, que nuestros vecinos que ven dan por sentado.»¹⁶ (Eric Duffy, citado en Paepen y Engelen (2002)).

Las personas con discapacidad suelen poder acceder a los documentos digitales gracias al uso de un ordenador personal y de alguna ayuda técnica. En contra de lo que algunas personas creen, el uso de ordenadores es superior en este colectivo que en el resto de la población (Ourghanlian, 2006). Por otra parte, hay factores socioculturales que afectan la adopción de las ayudas técnicas y que provocan que muchos usuarios las abandonen o no les saquen provecho (Deibel, 2007).

Para hacerse una idea de los requisitos que tiene este colectivo respecto a la lectura, y que idealmente se podrían resolver con la lectura digital, se citan aquí los recogidos por Petrie y Weber después de realizar diversas pruebas y entrevistas con usuarios en el marco del proyecto MultiReader (Petrie y Weber, 2002):

- **Lectores ciegos:** Versión hablada de todo el texto, y posibilidades de controlar la navegación

16. Traducción de la autora. El texto original es: «All of us have had fantasies from time to time of enjoying full access to the publicly available collections of printed materials that our sighted neighbours take for granted».

(rebobinar, avanzar a saltos, detener), el volumen y la velocidad. Buenas descripciones de imágenes y gráficos. Audiodescripciones de los vídeos (de los componentes estrictamente visuales) incrustadas en el audio del vídeo.

- **Lectores con problemas de visión:** Permitir variar el estilo tipográfico y el cuerpo; permitir cambiar el color del texto y del fondo para aumentar el contraste; permitir ampliar imágenes, gráficos y vídeo; versión hablada del texto complementaria a la salida visual; buenas ayudas de navegación para facilitar el movimiento en las pantallas ampliadas. Este grupo quizá es el más mayoritario, pues incluye a las personas mayores, y es objeto de muchas investigaciones. Véanse, por ejemplo, Kurniawan y Zaphiris (2005), Bekkam y Legge (1996), o Bowers et al. (2007) y Harland et al. (1998).
- **Lectores con sordera:** Versión textual o gráfica de todos los diálogos, efectos de sonido, música y señales auditivas; uso extensivo de material pictórico, gráfico y vídeo; diccionario en línea textual y en lenguaje de signos; traducción del texto al lenguaje de signos; permitir variar el estilo tipográfico y el cuerpo, permitir cambiar el color del texto y del fondo para aumentar el contraste; permitir aumentar el interlineado y la longitud de línea; utilidades para destacar el texto palabra a palabra o frase a frase; permitir la presentación de la información en bloques cortos y simples para facilitar su lectura y comprensión.

- **Lectores con dislexia:** Permitir variar el estilo tipográfico y el cuerpo; permitir cambiar el color del texto y del fondo para aumentar el contraste; permitir aumentar el interlineado; permitir el movimiento palabra a palabra o frase a frase destacando el texto; poder disponer de una versión hablada del texto complementaria a la salida visual; preferiblemente, navegación por imágenes o gráficos frente a la navegación por palabras; permitir la presentación de la información en bloques cortos y simples para facilitar su lectura y comprensión. Véase una revisión de estudios sobre lectura para personas con dislexia en Deibel (2006).

Por otra parte, Anderson-Inman y Horney (2007), en su investigación sobre texto digital ampliado (supported eText),¹⁷ identifican once recursos para mejorar la accesibilidad de los textos digitales: presentación (tipografía, compaginación), navegación (sumarios, vínculos, glosarios y bibliografía), traducción (sinónimos, definiciones, equivalentes en audio, otros idiomas, vídeo), explicación (clarificaciones, interpretaciones), ejemplificación, resúmenes, complementos (biografía del autor, notas a pie, contexto de la publicación), soporte pedagógico (guías de estudio, refuerzo de la lectura), soporte a la toma de notas, herramientas colaborativas y evaluación (preguntas, tareas).

17. «Texto digital ampliado» es traducción de la autora del término «supported eText», definido por Anderson-Inman y Horney (2007) como «electronic text that is modified or enhanced in ways that are designed to increase reading comprehension and promote content area learning». [N. del E.]

Aunque la edición digital es una realidad y se dispone de mucha información en formato digital, actualmente hay muy pocos materiales publicados que sean accesibles. El hecho de que una información esté disponible en formato digital no quiere decir necesariamente que sea accesible (Paciello, 2000). Además, la información debe tener una estructura y un contenido codificados en una semántica suficientemente rica (Kerscher y Fruchterman, 2002; Bauwens et al., 1994; Paepen y Engelen, 2002). También se requiere información adicional en el propio documento que sea procesable por las ayudas técnicas, tal como subtítulos en las grabaciones de vídeo para las personas sordas o descripciones alternativas en las imágenes para las personas con problemas de visión (Paciello, 2000).

Según Bauwens, hay dos motivos que explican que haya tan pocas publicaciones accesibles: por una parte, se desconoce el mercado potencial de esta edición, y en general se cree (erróneamente, como se ha visto en el apartado *Demografía de la accesibilidad*) que las personas con problemas de acceso a la letra impresa son una minoría; por otra, existe una disociación entre la producción editorial en masa y la edición accesible.

4.3.1. El caso de las personas ciegas

Las personas ciegas leen en braille o en audio, siendo la última modalidad la más extendida, ya que en el caso de la ceguera sobrevenida es difícil que una persona llegue a aprender braille. La lectura en braille presenta una mayor fiabilidad, refuerza la ortografía y permite al usuario regular el ritmo de lectura en cada momento; el

audio, en cambio, presenta una mayor capacidad descriptiva, y solo en los sistemas más actuales permite regular el ritmo de lectura. En todas las modalidades (braille, locución o habla sintetizada) la velocidad de lectura (100 a 150 palabras por minuto en braille, y 150 a 180 palabras por minuto en audio) es muy inferior a la que se logra con el texto impreso; también la curva de aprendizaje es más lenta en los niños que utilizan braille que en los niños que leen texto impreso. En cambio, la comprensión lectora no se ve afectada, y es igual o superior a la de las personas sin discapacidades visuales (González y Pérez, 2006).

Como explica Raman (Raman, 1994), en la transmisión sonora tradicional la información se transmite de forma pasiva: el oyente solo puede escucharla de forma secuencial y pierde la posibilidad de captar el documento de forma rápida en su totalidad, de focalizar la atención en los detalles, de ir directamente a un apartado... perdiendo muchas de las posibilidades de lectura habituales. En cambio, el entorno digital permite, tal y como comentan Theofanos y Redish (2003), que las personas ciegas «escaneen» con el oído y naveguen por los documentos para ganar eficiencia en la lectura. Las velocidades logradas son incomparables a las de una persona sin esta capacidad. En las personas ciegas, uno de los requisitos más importantes es, sin lugar a dudas, la estructuración de los contenidos (Paciello, 2000; Petrie y Weber, 2002).

Siendo la lectura en audio, a menudo, la única vía de acceder a los contenidos, los requisitos del colectivo de personas ciegas son diferentes a los del público en

general: los libros hablados para el público en general no suelen contener el texto íntegro de la versión original (son versiones adaptadas y abreviadas), en cambio, los libros hablados para ciegos son versiones completas y muy fieles al original (e incluyen una descripción de los gráficos y de cualquier otro material que se considere necesario). Los libros hablados comerciales están enriquecidos con distintas voces, efectos sonoros, y diferentes grados de dramatización para facilitar la atención sostenida de quienes no están acostumbrados a este medio. En los libros hablados para personas ciegas la locución es neutra y muy fiel al original, para permitir una experiencia lectora rica y personal (Ribera y Moese, 2008).

4.4. La lectura digital de artículos científicos

En la edición digital, un segmento del mercado muy importante lo conforma la edición de artículos científicos. En el año 2001 se estimaba que el mercado mundial de la edición científica (impresa y digital) era de 7000 millones de dólares, y estaba muy concentrado en los grandes editores, con Elsevier a la cabeza (Gooden et al., 2002). El crecimiento de esta industria ha sido superior al 10% durante muchos años. Así se explica que, según datos del año 2006, el mercado europeo de la edición científica se estimara en 2100 millones de euros, de los cuales 1309 correspondían a las ediciones digitales (IRN Research, 2007; Turun Kauppakorkeakoulu y Rightscom, 2005). Sus principales usuarios son investigadores, docentes, y también estudiantes de niveles superiores, con un alto grado de concentración geográfica, pues, según estimaciones del año 2003, el

58% de las ventas de revistas científicas tenía lugar en Estados Unidos, el 26% en la Unión Europea y el 16% en el resto del mundo (J. P. Morgan European Equity Research, 2003). Con el acceso a las revistas electrónicas a través de la Red y los servicios digitales de acceso remoto de las bibliotecas, el uso de las revistas se ha visto incrementado de forma exponencial.

En la edición de artículos científicos, las decisiones se toman teniendo más en cuenta las necesidades de los autores que las de los lectores. La edición de revistas científicas estuvo dominada a nivel mundial durante los últimos lustros por dos tipos de editores: los editores comerciales —con ánimo de lucro—, como Elsevier, Kluwer y Springer-Verlag, y los editores académicos —sin ánimo de lucro—, formados por sociedades científicas, universidades y centros de investigación, etc. A partir de la década de los setenta, y aún con más intensidad durante los ochenta, dos fenómenos cambiaron esta situación: el primero fue el traspaso de suscripciones a título individual de los investigadores a suscripciones corporativas por parte de su institución, con la caída de ventas que ello supuso para los editores; el segundo fue el aumento de los precios de las suscripciones.

La denominada «crisis de las revistas» se convirtió en las décadas de los ochenta y noventa en un tema de intenso debate, tanto por su repercusión económica —dificultades económicas de las bibliotecas y otras instituciones para mantener las suscripciones—, como por las implicaciones derivadas de la gestión del sistema de comunicación científica. La aparición de las revistas electrónicas y su rápida aceptación por los

usuarios resolvió en parte los problemas económicos, pues favoreció un cambio en los mecanismos técnicos y comerciales de las revistas científicas.

Del lado técnico, la edición en la comunicación científica hizo grandes avances en la digitalización de todos los procesos, muy por delante de otros sectores editoriales. Tal y como los propios editores constatan con orgullo, los editores de revistas fueron los primeros en ver la utilidad del SGML y, un tiempo más tarde, en percatarse de la utilidad del XML. Algunos empezaron a usar documentos marcados desde 1980. Editores como Elsevier, Wiley o Blackwell crearon estructuras propias para marcar las revistas, y consorcios de editores crearon modelos como los de AAP, la ISO 12083 o el DocBook Lite (National Library of Medicine, 2007).

Del lado comercial, se generalizó el sistema de licencias por paquetes en vez del antiguo sistema de suscripciones título a título. Este nuevo sistema aligeró las tensiones económicas creadas por la «crisis de las revistas», pero acentuó la problemática relacionada con el control de la publicación científica. A lo largo de la década de los noventa, en un proceso aún vigente, la antigua estructura editorial cambió de forma radical: por una parte, los editores comerciales sufrieron un importante proceso de concentración en unos pocos editores que controlan la mayor parte de las revistas más influyentes a nivel mundial, y, por otra, los editores no comerciales han tenido dificultades crecientes para llegar a un mercado cada vez más globalizado y para incorporar las novedades tecnológicas que los usuarios demandan a las nuevas revistas electrónicas.

4.4.1. El movimiento *Open Access* dentro de la comunicación científica

Como reacción a esta situación, desde finales de la década de los noventa se ha ido gestando un movimiento a favor de un sistema alternativo de edición de revistas. Este movimiento, conocido con el nombre de *Open Access*, reclama diversos cambios en el modelo editorial de la comunicación científica, ejerciendo mayor o menor presión según sean las posiciones de las instituciones que participan en él. Estas reivindicaciones se pueden resumir en:

- Libre acceso a los contenidos de las revistas para todos, sin el peaje del sistema de suscripciones.
- Retorno del control de las revistas al mundo académico, librándolo de la actual mediatización por parte de los grandes grupos editoriales.
- Aprovechamiento intensivo de las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías ligadas a Internet, para facilitar la creación, el almacenamiento y la distribución de revistas y artículos científicos por parte de los propios autores.

La denominada *Declaración de Budapest*, de 14 de febrero de 2002, se puede considerar como el acto fundacional del movimiento *Open Access*. La *Budapest Open Access Initiative* (BOAI)¹⁸ planteó dos estrategias de acción independientes entre sí y complementarias

18. <<http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>>.

a la vez: la primera, BOAI-1 o *vía verde*, propone que los artículos que se publican en revistas tradicionales también sean accesibles de forma paralela en repositorios de libre acceso; la segunda, BOAI-2 o *vía dorada*, tiene por objetivo la sustitución de las actuales revistas científicas de pago por otras de acceso totalmente libre. Otras declaraciones siguieron a la de Budapest en la misma línea, con el apoyo de prestigiosos científicos de universidades y de organismos de financiación de la investigación. Destacan, entre otros, el *Bethesda Statement on Open Access Publishing*, de 20 de junio de 2003, y la *Wellcome Trust Position Statement on Open Access*, de 1 de octubre de 2003, y, finalmente, la *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, de 22 de octubre de 2003.

El movimiento *Open Access*, además de sus acciones de agitación y promoción, se ha ido dotando de herramientas y mecanismos para hacer realidad sus objetivos. Como ejemplo, se puede destacar la aparición de diferentes *softwares* para la creación de repositorios abiertos de documentos científicos, la aparición de *software* para la confección y distribución de revistas en acceso abierto y la consolidación de un protocolo (OAI-PMH) para el *harvesting* de recursos digitales entre diferentes repositorios. Las nuevas licencias de derechos de autor, como Creative Commons, han sido también muy útiles para estos repositorios, que las usan para licenciar los trabajos depositados.

Actualmente se han creado repositorios institucionales en múltiples organismos de los principales países desarrollados, entre ellos España. Si se cuenta el núme-

ro de depósitos creados, puede dar la falsa sensación de que el movimiento *Open Access* se encuentra en total expansión, pero diversos estudios alertan sobre la baja implicación de los investigadores en la introducción de documentos en los repositorios. Para que los repositorios abiertos sean una alternativa real al sistema de edición comercial, las estadísticas de documentos almacenados en ellos se consideran aún bajas: algunos de los estudios cifran en un 8,1% el número de artículos publicados en repositorios abiertos (Björk et al., 2008). ¿Cómo romper esta situación? No existen recetas claras, pero hay un cierto consenso en actuar a la vez en dos líneas: hay que hacer una tarea de concienciación de los investigadores a favor de la ciencia libre (si es necesario con la aplicación de incentivos de diversa índole) y se deben mejorar los procesos técnicos asociados a los documentos depositados.

Por otra parte, teniendo en cuenta el marco legal expuesto previamente, las regulaciones de accesibilidad podrían provocar el cierre de los repositorios por el hecho de no contener documentos accesibles (Kelly, 2006a y 2006b), y provocar una falta de acceso al conocimiento científico no ya a las personas con discapacidad sino a toda la población, totalmente en contra del movimiento *Open Access*.

4.4.2. La lectura de los artículos propiamente dicha

La lectura digital de los artículos no difiere mucho de la lectura digital de otros documentos. Basándose en diversos estudios de usuarios, el ya citado autor Andrew

Dillon realiza una caracterización del artículo científico según los siguientes parámetros (Dillon, 2004 y 1991):

- **Estructura:** El artículo científico tiene una estructura muy rígida que suele consistir en introducción, método, resultados y discusión, con pequeñas variantes.
- **Motivación por la lectura:** El artículo científico se lee, básicamente, por motivos profesionales: para estar al día, como fuente de referencia o de aprendizaje.
- **Contenido:** La información de un artículo científico suele ser técnica y pertenecer a un dominio específico. El artículo científico puede contener componentes gráficos, pero es predominantemente textual.
- **Tipo de lectura:** Los tipos de lectura más habituales en el ámbito de los artículos científicos son la lectura en escaneo, la lectura no secuencial de las principales secciones y la lectura completa del texto.

Esta caracterización es importante por las implicaciones que supone en esta investigación. Por una parte la homogeneización de estructura facilita la creación de un modelo de documento estable y bien estructurado, como el propuesto por la National Library of Medicine (NLM), que se verá en el apartado *JOURNAL Publishing Tag Set*, o NLM DTD. Por otra parte, los artículos son parte importante de la enseñanza —especialmente en

tercer ciclo—, y son, por tanto, un destino ideal para las iniciativas de accesibilidad. El tipo de formato incluido, texto y gráficos, permite el procesamiento con las herramientas de manipulación XML actualmente existentes; otros formatos, como el vídeo, son aún difíciles de tratar de forma estructurada. Finalmente, el tipo de lectura en escaneo recomienda facilitar la navegación y la búsqueda en este tipo de documentos.

5. La accesibilidad digital en el mundo editorial: situación actual

En este capítulo se aborda, en la primera sección (v. *El procesamiento accesible de la información*), la puesta en práctica de la edición digital desde el punto de vista de las posibilidades técnicas y de los flujos de trabajo. En la parte técnica, se ven las posibilidades, herramientas existentes y propuestas dentro de la familia de formatos XML aplicadas a la edición digital; en el apartado de flujos de trabajo se ven las dificultades organizativas existentes para la inclusión de la edición accesible dentro de los procesos de edición comunes. En la segunda sección (v. *El mercado de los formatos alternativos*) se presenta un estudio de mercado de los formatos alternativos en tres grandes áreas: en el ámbito comercial, en las bibliotecas y en la enseñanza. Como complemento al capítulo, se hace un breve repaso de las principales políticas existentes de promoción de la edición accesible.

5.1. El procesamiento accesible de la información

5.1.1. Importancia de la estructura en los contenidos y convergencia de intereses

Una de las bases principales de la accesibilidad de la información, como se ha visto en el capítulo anterior, es la estructuración interna del propio documento. La aproximación tradicional a la estructuración de materiales digitales —en los casos en que se ha tomado en consideración—, ha sido su incorporación cuando el documento ya estaba creado. Este procedimiento tiene un elevado coste y, a menudo, no la suficiente calidad, en los documentos que provienen de la digitalización. Hay que tener en cuenta que la maquetación en los documentos en papel transmite información estructural pensada para las capacidades visuales (Raman, 1994) y que, con las tecnologías actuales de reconocimiento automático de caracteres y estructura, se pierde parte de esta información. Otras veces, la estructuración no se ha planteado siquiera como objetivo: muchos proyectos de digitalización, que podrían haber servido para mejorar el acceso a las colecciones digitalizadas, a menudo han consistido en la difusión de documentos-imagen, no procesables y, por tanto, inaccesibles (Paepen y Engelen, 2002). Finalmente, otros proyectos han digitalizado documentos como texto plano, pero no han incorporado información estructural.

Las carencias de muchos de los documentos digitales existentes han ocasionado también la aparición de soluciones técnicas que, aplicadas a documentos

no estructurados, intentan paliar sus carencias. Así, a menudo, el acceso a los documentos se fundamenta en el uso de ayudas técnicas, de tipo personal —como ampliadores de pantalla— o de tipo estructural —como sistemas operativos a gran escala y entornos de lectura de pantalla—. Tanto en un caso como en el otro, estas ayudas técnicas deben enlazarse con el sistema operativo a un nivel muy interno para poder ser eficientes. Como consecuencia de esta integración tan a bajo nivel, cualquier actualización del *software* de base, incluso pequeñas variaciones, requiere una actualización de las ayudas técnicas, que, a menudo, no pueden seguir el mismo ritmo de cambios.

Las visiones más actuales de la accesibilidad, conscientes de las carencias de los primeros enfoques más normativistas (Kelly, 2008), han cambiado el foco de sus esfuerzos y han ampliado el ámbito de la accesibilidad. Actualmente, cuando se habla de accesibilidad se habla del proceso y no del producto (Kelly et al., 2007). Como se ha visto, el enfoque histórico de abordar la accesibilidad solo en el producto tendía a crear acciones de maquillaje, hechas *a posteriori* y difícilmente sostenibles. En cambio, abordar la accesibilidad en el proceso significa hacer partícipes a todos los implicados en la cadena documental, con sus visiones y demandas, y garantizar su mantenimiento (Zwirn, 2008).

Hoy en día, se sustituye a menudo el término *accesibilidad* por el de *adaptabilidad* (Obrenovic et al., 2007), para evidenciar que la información accesible es útil para una audiencia muy amplia, no necesariamente vinculada a los colectivos de personas con discapacidad. En

concreto, en el campo de la edición podemos decir que un documento accesible no excluye otras audiencias, sino que las beneficia. Muchos de los requisitos de accesibilidad, son, en realidad, requisitos de usabilidad: estructura, navegación, facilidad de uso, lenguaje claro, etc., que benefician a todos los usuarios (Leventhal, 2006). Otros autores constatan que los documentos accesibles mejoran la usabilidad para el resto de usuarios, pues aumentan su portabilidad, reducen su peso y mejoran la legibilidad (Ourghanlian, 2006). Si todos los elementos usados para procesar la información son lo suficientemente adaptables y hay una infraestructura lo bastante rica y flexible para proporcionar esta información, cada usuario puede escoger el formato y manera de presentarla para que se adecue mejor a sus capacidades y preferencias (EUAIN, 2008a). También ha contribuido a poder hablar de adaptabilidad el hecho de que algunas de las técnicas o recursos de las ayudas técnicas se han empezado a incorporar en productos de consumo general, tales como los dispositivos móviles o juegos de ordenador que, por ejemplo, ofrecen síntesis de voz.

Otro cambio de concepto que se está produciendo actualmente es el de considerar que, para poder decir que un producto es realmente accesible, se ha de poder obtener al mismo precio y en el mismo plazo que los productos para el público en general.

Estas nuevas visiones de la accesibilidad han propiciado una convergencia de intereses entre los creadores y los proveedores de contenidos por una parte, y los colectivos de personas con discapacidad y las asocia-

ciones que les sirven, por otra. Los editores, por su lado, ven que pueden aumentar su cadena de valor con documentos altamente estructurados que les permiten cumplir las diferentes legislaciones de accesibilidad, generar nuevos modelos de acceso a los documentos y ofrecer sus publicaciones en más medios, para encajar mejor con las preferencias de sus diferentes usuarios. Los documentos estructurados también les son útiles en los procesos internos de uso, reuso y reformulado de contenidos (Atkinson et al., 2006). A nivel técnico, también colabora en esta transición el ímpetu dado por el movimiento tecnológico a los formatos XML y los metadatos asociados, con el ejemplo paradigmático de la especificación DITA.

Los usuarios con discapacidad y las asociaciones que les sirven, por su lado, están muy interesados en los documentos estructurados, pues son la base de su accesibilidad (Dechilly, 2004; Paciello, 2000; Petrie y Weber, 2002; Raman, 1994; Paepen y Engelen, 2002). Los expertos, sin embargo, alertan sobre la necesidad de estandarizar esta estructuración para facilitar la consistencia, la comprensión y la predictibilidad por agentes informáticos diversos, para permitir la interacción con otros estándares, para la interoperabilidad de los contenidos y, en general, para garantizar una evolución sostenible y lo suficientemente flexible de estos a lo largo del tiempo.

También hay que recordar que los libros electrónicos y los libros digitales accesibles convergen en necesidades y estructura (DPA, 2008) y pueden dirigirse a mercados similares. En concreto, los libros hablados, un subtipo

de libro electrónico, están convirtiéndose en un nuevo canal de distribución para muchas editoriales.

Una de las propuestas actuales más plausibles es introducir la accesibilidad en la cadena de valor editorial, e introducir y mejorar la accesibilidad del contenido publicado dentro de los flujos de trabajo de la edición (DPA, 2008), trabajando la accesibilidad en la fase de creación, como ya habían propuesto otros autores anteriormente (Coonin, 2002). Los beneficios de esta aproximación serían múltiples, pues, por una parte, los colectivos de personas con discapacidad se beneficiarían de poder usar toda la información como el público en general, y, por otra, el público en general se beneficiaría de la integración en la información y en los aparatos de las posibilidades de adaptación ya estudiadas en el campo de la accesibilidad. Los editores, a su vez, se beneficiarían de una mayor audiencia y de una mayor diversificación de productos. Las dificultades, aún así, son también considerables: una de las más importantes es el cambio de mentalidad y organizativo que hay que introducir en muchos sectores de la edición.

5.1.2. Importancia del XML

La creación de formatos alternativos dentro del flujo editorial industrial implica que todos los productos editoriales finales, sean accesibles o no, han de partir de unos mismos contenidos originales y han de compartir al máximo unos mismos procesos de transformación para producir estos productos finales. Este requerimiento encaja perfectamente con los desarrollos más actuales, que se han centrado y se continúan centrando

en la concreción de esquemas XML específicos para generar los diferentes productos editoriales a partir de un tronco de contenidos común.

Como paradigma de estructuración de documentos y de procesos de transformación se presenta a continuación el funcionamiento de los flujos de edición basados en XML. La utilización de la familia de formatos XML es imprescindible para conseguir que los textos originales estén estructurados con un marcaje normalizado e independiente de plataformas informáticas y de productos comerciales. Para la edición digital, XML tiene muchas ventajas, ya que, como se ha dicho, es un formato no propietario, multiplataforma, y facilita el archivo de documentos (Fernández, 2004). Tomás Baiget cita el XML como uno de los fenómenos (entre otros quince) que más ha cambiado el mundo bibliotecario en los últimos diez años (Baiget, 2006).

XML es claramente un formato de contenido (según la definición de Dechilly (2004)), ya que, mediante etiquetas, describe principalmente la estructura, y, en general, no está orientado a la presentación. Hillesund (2005) destaca que XML es la expresión máxima de la separación entre contenido y presentación. Ello facilita que el mismo contenido pueda ser utilizado por diferentes presentaciones. Los objetivos de incorporar XML en la cadena de producción editorial son facilitar el reformulado de los contenidos, la búsqueda, el reuso de componentes, la interoperabilidad y la seguridad (Skurnik, 2002). Para los editores, a largo plazo, la incorporación de XML significa mayores beneficios, al permitirles distribuir una publicación en todos los mercados.

XML cuenta con una gran aceptación en el mundo de la edición de contenidos. Se han desarrollado múltiples definiciones de tipos de documentos (DTD) que incluyen diferentes morfologías de la información: XHTML para documentos webs, SMIL para archivos multimedia sincronizados, SVG para gráficos vectoriales, VoicexML para síntesis de voz y RSS para sindicación de contenidos, entre otros. Se ha desarrollado una definición de tipo de documento específica para el control de versiones y traducciones en la industria editorial, el estándar DITA, que cuenta con una gran adopción. XML se ha incorporado a la mayoría de procesadores de texto como formato de importación/exportación: toda la familia de Open Office se basa en formatos XML, Microsoft Office lo ha incorporado a partir de Office 12, etc. El Consorcio World Wide Web promueve iniciativas para facilitar las transformaciones de XML a HTML, PDF y SVG (Dechilly, 2004). La herramienta de *desktop publishing* de uso más generalizado, QuarkXpress, da poco apoyo a XML—solo con extensiones— pero ya en julio de 2008 creó un nuevo producto orientado a XML (Quark Dynamic Publishing Solution)¹⁹ y lo incorporó en sus librerías principales. Adobe InDesign, la segunda plataforma de *desktop publishing* más extendida, y de adopción creciente, integra XML de forma nativa en sus procesos (DPA, 2008). Con todas estas constataciones podemos afirmar que XML se ha convertido en el estándar *de facto* de la industria editorial, como ya habían afirmado algunos estudios en el caso de las revistas (Fernández, 2004).

19. <<http://dynamicpublishing.quark.com/dps/>>.

Para un buen aprovechamiento de las propiedades XML es necesario hacer un marcaje estructural muy detallado. Hasta hace poco, realizar este marcaje estructural suponía una alta inversión (Guillon et al., 2004), y solo era asumible para grandes empresas editoriales (Fernández, 2004), especialmente cuando se querían codificar notaciones complejas, como, por ejemplo, matemáticas y ciencia (Paciello, 2000; Raman, 1994) o, en general, cualquier información tradicionalmente formateada espacialmente, como tablas y fórmulas. Una cuantificación de los costes de formateado la tenemos en el proyecto SciELO²⁰ (basado en SGML) de repositorio de revistas científicas, en el que se dedicaban 84 minutos para el marcaje manual de cada artículo, que se podían rebajar a 47 minutos en caso de aplicar un marcaje automático (Laerte et al., 2001).

5.1.3. Estructuración de documentos con XML

Actualmente hay diversas tecnologías que facilitan la estructuración de los documentos con XML. Para la creación de los documentos se dispone de diversos editores XML y también de formularios webs que permiten la creación de contenido directamente en XML. Para la conversión de otros formatos a XML se cuenta con la posibilidad de crear, dentro de los procesadores de texto más habituales y de herramientas de exportación a XML, plantillas con macros de conversión avanzadas.

20. SCIELO es uno de los proyectos de digitalización más exitosos de la historia de las bibliotecas digitales. Consistió en hacer una retroconversión masiva de artículos publicados en Brasil para darles más visibilidad y fomentar la investigación en este país. En este proyecto sí se tuvieron en cuenta las posibilidades de SGML, y se estructuraron todos los documentos incorporados a la nueva colección digital.

Para la digitalización han aparecido herramientas automáticas que, a partir de un texto escaneado, no solo reconocen los caracteres y la tipografía, sino también la estructura. A continuación, se dan más detalles de cada una de estas tecnologías:

- **Editores XML comerciales** tipo Altova XMLSpy u Oxygen XML, que últimamente han mejorado mucho su nivel de usabilidad y que, con la correspondiente configuración y formación de sus usuarios, pueden ser usados de forma casi equivalente a otras herramientas de *desktop publishing*.
- **Formularios webs independientes o integrados en un CMS** (*Content Management System*). El flujo de trabajo obliga a los autores a introducir el contenido en un formulario compartimentado, que identifica de este modo cada parte de la estructura del artículo. A nivel práctico realiza las funciones de un editor XML, pero a partir de datos que se presentan de forma más amigable en HTML.
- **Plantillas y herramientas de validación en los procesadores de textos**. Los autores deben escribir su trabajo original en un procesador de textos, pero usando una plantilla que incorpora un conjunto de estilos definidos por el editor. Una vez completado el original, el editor puede utilizar diversas herramientas para verificar que la estructuración es la correcta e informar de posibles fallos. Después, el editor sigue un proceso de conversión de los ficheros a partir de una estructura condicionada por las plantillas.

- **Herramientas de exportación a formatos XML**, propias de los editores de texto. Destacan los casos de Write —del paquete de Open Office, que desde su origen trabaja en formato XML— y de Microsoft Word —que en sus versiones más recientes trabaja también en origen en XML (con la familia de formatos Open XML), aunque su manipulabilidad ha sido muy criticada (Barrionuevo, 2006)—. Como ya se ha dicho, recientemente Microsoft Word ha incorporado una herramienta de exportación a DAISY («Open XML to DAISY XML translator»),²¹ y así lo ha hecho también Open Office («Open Document to DAISY DTBook translator»).²² De forma equivalente, PDF es convertible al formato Mars²³ (ahora PDFXML), basado en XML (Hardy, 2007). La mayoría de estos formatos permiten también la exportación a HTML, que actualmente no es más que un subformato XML (XHTML). Hay que mencionar, sin embargo, que en el mundo real todas estas vías de conversión presentan dificultades por dos razones: por una parte, los procesadores de textos están orientados a la apariencia y no a la semántica; y por otra, porque los autores de los documentos no dominan suficientemente las propiedades avanzadas de los procesadores de texto, y a menudo se preocupan solo por la presentación final de los documentos.
- **Herramientas de software «Intelligent Structure Recognition» (ISR)**. Estas herra-

21. <<http://sourceforge.net/projects/openxml-daisy/>>.

22. <<http://odt2daisy.sourceforge.net/>>.

23. <<http://labs.adobe.com/technologies/mars/>>.

mientas, de forma similar a como actúa un OCR, reconocen la estructura de un documento a partir de una imagen escaneada o de un documento en formato propietario. Este tipo de *software* se basa en reglas heurísticas que, según sea el estilo de las letras, su posición u otras características, identifican los distintos elementos de un documento, tales como títulos, pies de página, etc. El estado actual de estas tecnologías aún no es el óptimo, e implica que, con posterioridad, deba realizarse siempre una verificación manual.

Uno de los avances más importantes en el apartado de creación ha sido la adopción del formato MathML para la escritura de fórmulas matemáticas directamente en XML. La adopción generalizada de MathML facilita la interoperabilidad y la profusión de herramientas que lo pueden leer y procesar. Hay que recordar que, con anterioridad a la aparición de MathML, cada procesador de texto abordaba las matemáticas con una notación propia, dándose el caso de existir hasta cinco estándares diferentes de notación en braille. Wusteman, por ejemplo, describe la importancia de la estructuración de las notaciones de matemática y química en los formatos de los artículos, hecho que ha asegurado la pervivencia de TEX en estas disciplinas, mientras que XML no le ha dado solución (Wusteman, 1998).

Otro aspecto que facilita la creación en XML es la tendencia creciente a usar formatos abiertos, no propietarios, especialmente en publicaciones científicas, técnicas o médicas (STM), en las que la información

tiene un alto potencial de reuso, pero también en muchas otras áreas, como la administración electrónica («*IDA promotes the use of open document formats for e-government interoperability*»).²⁴

En el apartado de conversión, hay que decir que si el documento se prepara en origen de forma estructurada, la conversión suele dar buenos resultados a un coste bajo. Los documentos bien estructurados o simples son fáciles de convertir (Gross, 2004b), pero, en la mayoría de las situaciones, una conversión exitosa es el resultado de unas directrices de autoría estrictas y de una planificación cuidadosa, o de un proceso combinado de tecnologías en que nunca deja de existir una pequeña parte de trabajo manual. Sin planificación, la conversión retrospectiva de documentos mal estructurados es pesada y conlleva un alto coste. Por desgracia, la mayoría de documentos digitales existentes no están bien estructurados, y hay que inferir su estructuración semántica a partir de la apariencia. Los errores más comunes que uno se puede encontrar son los párrafos mal formateados, cajas de texto posicionadas de forma absoluta, tablas mal codificadas (simuladas con espacios y tabuladores), con la anchura de columna modificada en algunas filas y con una separación entre filas incorrecta. El programa QuarkXPress, por ejemplo, no incorpora un editor de tablas, y los autores las deben simular con tabuladores o espacios. A menudo, en la creación de documentos digitales se da más prioridad a la maquetación que a la estructuración, y frecuentemente se parte una tabla en varias páginas (Gross, 2003).

24. <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3197>>.

Otro problema común en la conversión en entornos digitales es que, a menudo, se requieren procedimientos de conversión no solo para crear la versión final del documento —pensada para ser publicada—, sino también para convertir esta en una versión editable por el autor, al que se le comunican peticiones de cambio o correcciones durante el proceso de edición (Gross, 2003, 2004a, 2004b). Otros errores, no tan habituales pero también costosos de corregir, son el uso de símbolos que no pertenecen al estándar Unicode, o la existencia de vínculos entre documentos hechos en función de la presentación (por ejemplo, «véase pág. 5») Finalmente, indicar que la digitalización de obras impresas en braille es muy complicada, como lo demuestra el hecho de que solo haya dos empresas en el mundo que tengan la capacidad para dedicarse a ella. En el caso de la digitalización de obras impresas tradicionales, los resultados obtenidos han mejorado mucho con la aplicación de las herramientas automáticas de identificación y tratamiento de la estructura del documento mencionadas anteriormente.

5.1.4. Manipulación XML

Una vez se ha obtenido un fichero XML bien estructurado, hay que abordar su manipulación para hacer posible una publicación multicanal. A nivel interno, todas las transformaciones XML se basan en el modelo DOM o en el modelo SAX (Ribera, 2006). Por encima de DOM y SAX, y a un nivel de abstracción superior, el lenguaje de transformación XSLT permite la creación de plantillas para generar documentos finales en diferentes formatos a partir de un mismo contenido XML, y, a un

nivel aún más abstracto, se están diseñando lenguajes para definir semánticamente las transformaciones y los entornos de trabajo para gestionarlas.

DOM (*Document Object Model*) consiste en una representación del documento en una estructura de árbol, donde, a partir de una etiqueta raíz que asimila el propio documento, las diferentes partes de que consta se representan en forma de ramificaciones, que, a su vez, se subdividen para cada elemento. Así tenemos que, por ejemplo, en un documento web la raíz es el elemento HTML, que tiene dos ramificaciones principales, el <head> y el <body>. Dentro del <body> se encuentran todos los encabezamientos, párrafos, imágenes dentro de los párrafos, etc. DOM permite operaciones de recorrido, borrado, inserción y edición de partes del árbol.

SAX (*Simple API for XML*) consiste en un modelo de procesamiento secuencial de archivos XML que, a medida que va leyendo el documento, puede guardar, alterar, reordenar o seleccionar algunas de sus partes. Así, por ejemplo, a partir de un documento XML con una lista de personas, mediante SAX podemos obtener un listado ordenado por apellidos, hacer una selección de las personas mayores de 18 años, etc.

Tanto DOM como SAX permiten mezclar dos o más documentos XML, añadirles información prefijada y/o estilos de presentación.

Las hojas de estilo XSLT (*eXtensible Stylesheet Language – Transformations*) son documentos XML que incluyen reglas de selección de elementos escritas en

Xpath (XML Path) y reglas de presentación escritas en hojas de estilo CSS (*Cascading Style Sheets*) o en FO (*Formatting Objects*), y que sirven para transformar un archivo XML en otros formatos de presentación, como HTML, PDF, Open Office u otros, y/o alterar su apariencia. La Fundación Apache ha creado y difundido las herramientas de transformación XML, con la distribución, por ejemplo, en código libre, de la librería Xerces, que dispone de clases que trabajan los modelos DOM y SAX; de la librería FOP, de transformación en FO; y de la librería Batik, de transformación a SVG. Los navegadores webs actuales suelen incorporar estas u otras librerías a su código para transformar documentos XML con herramientas XSLT.

Veámoslo con un ejemplo simple a partir de la transformación de la información marcada en XML que se muestra en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Ejemplo de información marcada en XML

```
<?xml>
<catalogo>

<libro>
  <titulo>El Quijote</titulo>
  <autor>Miguel de Cervantes</autor>
  <lugar-edicion>Madrid</lugar-edicion>
  <editor>Espasa</editor>
  <precio>10.90</precio>
  <año>1950</año>
</libro>
```

```
<libro>
  <titulo>Tirant-lo Blanc</titulo>
  <autor>Joanot Martorell</autor>
  <lugar-edicion>Valencia</lugar-edicion>
  <editor>Editorial P</editor>
  <precio>9.90</precio>
  <año>1957</año>
</libro>
```

```
<libro>
  <titulo>Arthus</titulo>
  <autor>Anónimo</autor>
  <lugar-edicion>Londres</lugar-edicion>
  <editor>Penguin Books</editor>
  <precio>7.90</precio>
  <año>1980</año>
</libro>
</catalogo>
```

Podemos aplicarle la plantilla de transformación XSL de la Ilustración 4.

Ilustración 4. Plantilla xsl

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xsl:stylesheet version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:template match="/">
  <html>
    <head>
      <title>Mis libros de caballería</title>
    </head>
    <body>
      <table style="border:1px solid black">
```

```

<caption> Mis libros de caballeria </caption>
<tr style="background-color:#9acd32">
  <th style="text-align:left">Título</th>
  <th style="text-align:left">Autor</th>
</tr>
<xsl:for-each select="catalogo/libro">
<tr>
  <td><xsl:value-of select="titulo"/></td>
  <td><xsl:value-of select="autor"/></td>
</tr>
</xsl:for-each>
</table>
</body>
</html>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

Y obtendremos un nuevo documento XML transformado, según se muestra en la Ilustración 5,...

Ilustración 5. Documento XML después de la transformación XSL

```

<html>
<body>
  <h2> Mis libros de caballería</h2>
  <table style="border:1px solid black">
  <tr style="background-color:#9acd32">
    <th style="text-align:left">Título</th>
    <th style="text-align:left">Autor</th>
  </tr>
  <tr>
    <td>El Quijote</td>
    <td>Miguel de Cervantes</td>
  </tr>

```

```
<tr>
  <td>Tirant lo Blanc</td>
  <td>Joanot Martorell</td>
</tr>
<tr>
  <td>Arthus</td>
  <td>Anónimo</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

...que en un navegador se visualizaría de forma similar a como se muestra en la Ilustración 6.

Ilustración 6. Visualización del fichero XML en un navegador

Mis libros de caballería

Título	Autor
El Quijote	Miguel de Cervantes
Tirant lo Blanc	Joanot Martorell
Arthus	Anónimo

Finalmente, el W3C está en proceso de estandarización de un nuevo lenguaje, *XML pipeline processing architectures* (xproc), que permitirá concatenar diversas transformaciones en una serie de «tuberías» (*pipelines*) y permitirá declarar la transformación de uno o más formatos de entrada en uno o más formatos de salida, dando así la máxima flexibilidad (Lopes y Carriço, 2007a). XProc se inspira en lenguajes similares

ya existentes, como SXPipe²⁵ o DPML.²⁶ También se han creado herramientas que se basan en componentes de generación-transformación-serialización, que se pueden secuenciar para encadenar transformaciones. Una de las herramientas de este tipo más usadas es Cocoon²⁷ (sobre la que se ha desarrollado Dspace), y otra, no tan popular pero más flexible, es NetKernel.²⁸

5.1.5. La cadena de publicación multicanal

Con la aplicación de las herramientas XML se consigue una reducción del tiempo de producción, y aparecen nuevas posibilidades de reutilización de los documentos a una escala tan grande que hace pensar en una nueva orientación de la escritura y de la publicación, e incluso en poder hablar de un nuevo ciclo del texto (Milner, 2006). Y es que, gracias a todas estas herramientas, con XML se pueden hacer, de forma más o menos eficiente, cadenas de difusión multicanal o multiformato (Dechilly, 2004; Kerscher y Sutton, 2004). El resultado final de estas transformaciones pueden ser formatos diferentes, o también, fácilmente, formatos alternativos con textos con tipografía media (12-14 puntos), textos con tipografía grande (16 puntos), braille, XHTML accesible, etc.

Estas herramientas permiten simplificar y hacer viables escenarios como los que se describen a continuación: a partir de un artículo en Microsoft Word, en Open

25. <<https://sxpipeline.dev.java.net/>>.

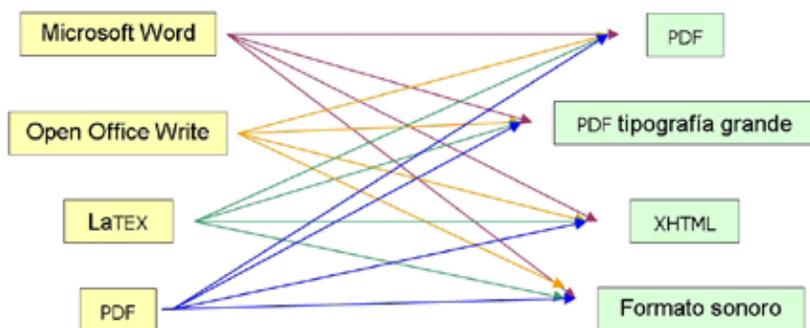
26. <http://docs.1060.org/docs/2.0.2/book/declarative/doc_guide_dpml_quick_reference.html>.

27. <<http://cocoon.apache.org/>>.

28. <<http://www.1060research.com/netkernel/>>.

Office Writer, en LaTeX o en PDF, se generan diferentes versiones, en audio, en PDF con caracteres tipográficos grandes, en XHTML o en PDF normal, para facilitar su difusión (v. Ilustración 7).

Ilustración 7. Transformaciones solucionadas de forma tradicional



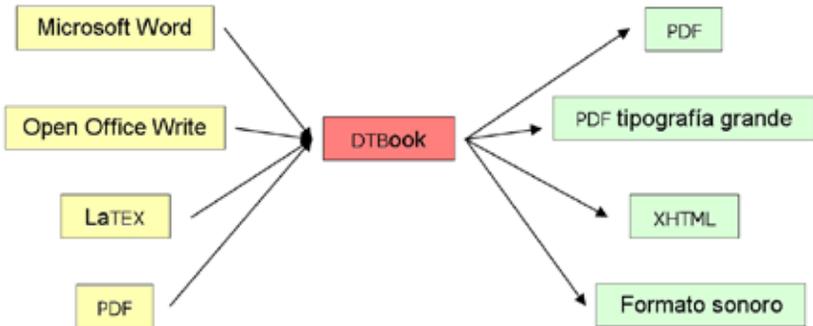
Según este modelo, se deberían planificar 4x4 transformaciones, 16 conversores en total, y cualquier formato a añadir en los formatos de entrada o en los de salida significaría crear 4 ó 5 transformaciones más.

Para evitar transformaciones de todos a todos, DTBook, un formato creado por el Consorcio DAISY, que se verá con más detalle en el apartado *El sistema DAISY*, aparece como formato pivotal de la manipulación de documentos digitales (v. Ilustración 8).

En el nuevo modelo las transformaciones se hacen desde los formatos de entrada a DTBook, y de DTBook a los formatos de salida, reduciendo así los posibles conversores a programar y facilitando la incorporación de nuevos formatos tanto en la entrada como en la salida. En este escenario imaginario, gracias a dtbook,

solo harían falta 4+4 transformaciones, 8 en total, y la incorporación de un nuevo formato significaría tener que crear solo un conversor más.

Ilustración 8. Transformaciones con DTBook



La idea de usar un lenguaje intermedio en las transformaciones para reducir la cantidad de conversores no es original de la edición digital, sino que se usa desde hace tiempo en informática para la creación de compiladores (Aho et al., 2008).

5.1.5.1. Implementación del procesamiento XML en el mundo de la edición

Todos los desarrollos vistos hasta ahora apuntan a que los editores deberán adaptarse a XML. Hemos visto que esta familia de formatos es y será básica para almacenar, convertir y distribuir sus contenidos a nuevos medios y canales; hemos constatado la profusión de herramientas de *software* con soporte para la creación, conversión y digitalización hacia formatos XML; también sabemos que cada vez hay más empresas de servicios especializadas en la conversión (Fahlgren, 2008;

Ingram, 2008) y diversas voces aseguran que, una vez adoptados los nuevos flujos de trabajo, los costes serán mínimos (EBU, 2003).

A pesar de ello, muchas editoriales no han adoptado aún un nuevo flujo de trabajo basado en XML. Veamos a continuación algunas excepciones a esta afirmación con algunos ejemplos punteros en la adopción de XML.

Entre las editoriales de libros, el caso más excepcional es el de la editorial norteamericana O'Reilly, creadora del formato DocBook junto con Hal Computer Systems. O'Reilly ha adoptado DocBook para toda su línea de libros técnicos, y ello le ha permitido ofrecer servicios avanzados, como libros digitales a las bibliotecas.

Los editores más avanzados a la hora de introducir XML de forma mayoritaria en su flujo de trabajo, son claramente los editores de revistas científicas y de actas de congresos. Los editores de comunicación científica han conseguido imponer unos mínimos criterios de formato a los autores, y autoimponerse formatos comunes para poder crear portales comunes de consulta entre dos o más revistas o editores. En el caso de PubMed, muy específico, el portal requiere que los editores introduzcan los artículos según una estructura XML propia muy detallada que han desarrollado ellos mismos. Se trata del *Journal Archiving and Interchange Tag Suite* (NLM DTD), que también tiene en cuenta las necesidades de preservación y de accesibilidad.

Un proyecto pionero, aún en desarrollo, es la colaboración de la US National Library of Medicine, máxima

impulsora de PubMed, con el Public Knowledge Project para integrar el *Journal Archiving and Interchange Tag Suite* con Lemon8,²⁹ una herramienta de autoría de artículos de código abierto. La herramienta Lemon8 quiere facilitar la introducción de artículos altamente estructurados por parte de los propios autores, y ofrece otras utilidades muy prácticas, como, por ejemplo, herramientas de reconocimiento, verificación y corrección automática de citas.

El mundo de la edición accesible, por necesidad imperativa, cuenta con unas cuantas iniciativas de adopción de la edición XML, siendo las experiencias más destacadas las de BrailleNet en Francia, las del grupo LaSIGE en Portugal y las de la Biblioteca Nacional de Alemania. A menudo estas iniciativas abordan el procesamiento XML en la conversión a partir de ficheros existentes procedentes de los editores.

En Francia, BrailleNet ha creado un conjunto de herramientas de transformación que, partiendo de los documentos XML de los editores y con plantillas XSLT, hacen una transformación a DTBook y, a partir de aquí, de nuevo con herramientas XSLT, pueden crear nuevos documentos: DAISY 3.03 solo texto, HTML, Duxbury, PDF (con XSL-FO) y, si se les añade voz sintetizada, DAISY 2.02 con texto y voz (Guillon et al., 2004).

Lopes y Carriço (2007a), desde la Biblioteca Nacional de Portugal, proponen la Architecture for Pipeline processing framework, que permite definir diferentes

29. <<http://pkp.sfu.ca/lemon8>>.

recursos de entrada, integrarlos de forma muy flexible y así crear diferentes recursos de salida. Esta arquitectura les permite crear Rich Talking Books, libros hablados adaptables a diferentes necesidades o contextos.

En la Biblioteca Nacional para Ciegos de Alemania también han creado transformaciones XML para, a partir de un fichero XML en DAISY, crear PDF (con XSL-FO), documentos con caracteres grandes, HTML, libros impresos y, con otras transformaciones, braille y audio sintético (Kahlisch, 2008).

5.1.6. Aspectos organizativos

Dentro del nuevo ciclo de edición, es totalmente plausible, desde el punto de vista técnico, crear un proceso de edición accesible —no sería más que un nuevo canal— que hiciera posible que las personas con problemas de acceso a la letra impresa hicieran uso de los contenidos en el mismo momento que las demás personas (Brzoza y Spinczyk, 2006).

Ahora bien, como suele ocurrir, los mayores obstáculos provienen de cuestiones de tipo organizativo: los procesos actuales de las editoriales a menudo dificultan la edición accesible (Conway et al., 2008), tanto en el caso de los libros como en el de las revistas.

Algunos de los obstáculos organizativos que han detectado los expertos en el campo (DPA, 2008) son: por una parte, el desconocimiento de los editores de los estándares de accesibilidad, y el desconocimiento de los especialistas en accesibilidad de los flujos de trabajo de

los editores (Mussinelli, 2008), lo que dificulta el traspaso de conocimientos entre ambas disciplinas; por otra parte, la diversidad de necesidades de los diferentes colectivos de usuarios y la diversidad de morfologías y soluciones de accesibilidad para cada uno de ellos, lo que dificulta la existencia de un formato único que resuelva los requisitos de todos los implicados; y, finalmente, la fragmentación de los propios editores especializados en los mercados de la educación, del público en general o de las publicaciones científicas, cada uno de ellos con requisitos y prioridades propios, lo que tampoco contribuye a un enfoque coordinado del problema.

En el caso de las revistas científicas, y después de una revisión atenta de algunos títulos de Elsevier, Springer-Verlag, Wiley, ACM e IEEE, y también de algunas revistas concretas como *Science* y *The Lancet*, se ha observado que la mayoría tienen la introducción de originales automatizada con formularios por Internet —con una mayoritaria presencia de la herramienta ScholarOne—, que pautan la introducción de los metadatos descriptivos con un formulario web.

En este sistema de transmisión de originales, el artículo propiamente dicho se introduce a través de la carga de un fichero Microsoft Word, LaTeX o PDF, y no tiene una estructura tan pautada, aunque cada revista o congreso suele establecer unas directrices concretas para los autores. Algunos títulos, como *Lecture Notes*, ofrecen a los autores una plantilla en LaTeX y en Word para regular la tipografía, márgenes, etc., y otras revistas solo ofrecen unas pautas tipográficas, de extensión y de estructura por escrito. También suele estar regu-

lada la presentación de citas. En muchas publicaciones hay pautas adicionales para los gráficos que establecen la resolución y los formatos aceptados, para la inclusión de tablas o fórmulas u otro material adicional, que a menudo hay que entregar en un fichero distinto.

A partir de la aceptación del artículo, se inicia un proceso de revisión por pares, que suele consistir en enviar un PDF al autor en el que este ha de indicar los cambios pedidos, o en la introducción de nuevos originales con cambios. Así, el artículo o ponencia final es el resultado del original del autor mínimamente retocado —como suele pasar en el caso de *Lecture Notes*, una colección muy prolífica que incluye básicamente ponencias de congresos— o bien el resultado del trabajo del editor, encargado de dar formato al texto definitivo a partir de una transformación inicial. A pesar de las pautas dadas y del control más directo del editor en el mundo de las revistas, a menudo la edición final queda en manos de un impresor subcontratado, y no está garantizada la estructuración del producto final.

En el caso de los libros, el proceso editorial habitual suele empezar con un original del autor en un formato de procesador de textos (Microsoft Word, normalmente) que rápidamente se traspasa a un *software* de edición profesional tipo QuarkXpress o Adobe InDesign. Las imágenes, maquetación y grafismo suelen estar subcontratados a profesionales externos a la editorial. Las correcciones y la edición final se realizan en la empresa del impresor con *software* para imprenta, a menudo exportando el fichero a formato PDF para recibir los últimos comentarios de los autores/editores. Los fiche-

ros finales solo están en manos del impresor, y ocupan aproximadamente unos 10 MB para libros solo de texto, y hasta 20 GB para libros con ilustraciones. Como resultado de la fragmentación y especialización industrial, el editor, en general, tiene poco control sobre el proceso global de edición y sobre los ficheros finales generados.

Así, a pesar del importante nivel de informatización que toda la industria editorial presenta desde hace muchos años, el control de los ficheros ha sido mínimo hasta no hace mucho. Los libros publicados en los últimos cinco años se pueden encontrar seguramente en formato PDF, pero en muchos casos será un PDF imagen, y en el resto lo más probable es que no sea un PDF estructurado, no tenga establecido un orden de lectura lógico ni textos alternativos a las imágenes o gráficos (Ribera, 2008). Los libros publicados con anterioridad al año 2000 seguramente no se pueden ni siquiera obtener en soporte electrónico, pues las constantes fusiones y adquisiciones entre editores han provocado la pérdida de muchos ficheros.

En ambos casos, la publicación final de materiales accesibles se suele abordar desde centros de adaptación dependientes de las universidades o de asociaciones de personas con discapacidad, con el apoyo —en el mejor de los casos— de legislaciones nacionales que obligan a los editores a facilitar un fichero electrónico del documento para el uso de personas con discapacidad, que podrán adaptarlo gracias a las exenciones de la ley de propiedad intelectual. Desde estos centros de adaptación la obtención del fichero ya es problemática y supone retrasos considerables, porque el editor la

debe recuperar del impresor o de las sucursales que ha absorbido mediante fusiones. Para los centros de adaptación resulta razonablemente fácil añadir la estructura. Es más difícil incorporar la descripción de las imágenes, y aún más difícil hacer accesibles la notación científica, la matemática y las fórmulas, si estas no se han introducido en origen de forma estructurada. Las adaptaciones pueden suponer muchas horas de trabajo y nuevos retrasos en la entrega del material adaptado final (Conway et al., 2008).

Ante este panorama, se puede afirmar que los cambios necesarios no son solo técnicos sino, principalmente, organizativos, y deben cubrir la formación del personal y la sensibilización de los responsables en la toma de decisiones.

En cuanto a formación y sensibilización, la European Blind Union propone que se forme a todo el personal involucrado en la creación de políticas, a los comerciales que deban hablar con las personas ciegas y con resto visual y a las personas que estén directamente vinculadas con la producción de información, con su diseño y producción. Todo este personal debería conocer unos mínimos datos demográficos sobre la pérdida de visión, recibir formación sobre las ayudas técnicas, tener conocimiento de los diferentes formatos existentes, recibir asesoramiento sobre políticas institucionales para producir información en diferentes formatos y sobre fuentes de información adicional (Conway et al., 2008).

En cuanto a cambios organizativos, los editores deberían establecer una política de publicación y

unas directrices (Mann et al., 2003), como las que se concretan a continuación: priorizar la información al público en general o la información sobre salud, la cual debe ofrecerse en formatos accesibles al mismo precio y simultáneamente a otros formatos —si es necesario con la ayuda de presupuestos específicos previstos ya en el momento de la planificación de la publicación—, y dar una prioridad más baja a otros tipos de información que se puedan ofrecer en formatos alternativos bajo demanda. Se debe garantizar que toda la información de Internet sea totalmente accesible. Además, se debe difundir ampliamente la existencia de formatos alternativos en todas las campañas de publicidad y en los propios documentos, ya que las expectativas de los usuarios actuales en cuanto a formatos alternativos son casi nulas. Y, finalmente, hay que incluir a representantes de las personas ciegas y con baja visión en los foros de discusión sobre la producción de materiales.

Algunos autores afirman que el objetivo debería ser crear el 100% de la producción editorial (Whitney y Griebel, 2005) en formatos alternativos. Jim Sanders, ex presidente y director ejecutivo del Canadian Institute for the Blind (CNIB) explicaba que las nuevas generaciones no se conformarán con tener solo algunos libros «para volverlos a leer», sino que tendrán unas expectativas superiores y más requisitos (Sanders, 2003).

A un nivel más técnico, en la norma *CWA 15778:2008 - Document Processing for Accessibility* se proponen los siguientes pasos a introducir en el flujo de edición para permitir la producción de contenido accesible:

1. Definir y usar directrices de estilo para el documento, tipo *The Chicago Manual of Style* o, en el ámbito catalán, los manuales de Josep M. Mestres et al. (2007) o de Josep M. Pujol y Joan Solá (1995).
2. Definir y usar directrices de estructura para encabezados, listas, imágenes, matemáticas, música, etc. Facilitan la conversión, la recuperación y la navegación, y mejoran el consumo de la información.
3. Editar o añadir estructura donde se requiera. Las acciones de reparación deberían ser mínimas y se deberían aplicar según unas directrices.
4. Editar la configuración de los sistemas de gestión de derechos digitales para conseguir que estos no impidan el uso de las ayudas técnicas.
5. Facilitar la adaptación a contextos determinados. Es más fácil si los contenidos aparecen desagregados y si se han previsto posibles contextos y escenarios.
6. Establecer unas conversiones típicas entre formatos, como, por ejemplo, de Word a PDF, de PDF a XML, de XML a caracteres tipográficos grandes, etc., explicando para cada una de ellas los aspectos a tomar en consideración.

Es decir, en general, se observa que para poner en práctica las posibilidades técnicas existentes hacen

falta una mayor sensibilización y formación de todos los implicados, y una planificación de los usos potenciales de los documentos que tenga en cuenta el uso para personas con discapacidad.

5.2. El mercado de los formatos alternativos

5.2.1. Presentación

No disponemos de datos sobre la producción comercial de materiales en formatos alternativos ni en España ni dentro de Cataluña, pero sabemos que es muy minoritaria y que aún no se ha incorporado a la cadena de producción editorial. En Canadá, la Asociación de Bibliotecas Canadienses hizo un estudio en el año 2005 para censar este tipo de material, y concluyó que menos del 5% del material publicado se puede encontrar en formatos alternativos (CLA, 2005).

Una de las propuestas más generalizadas para aumentar la cifra de publicaciones en formatos alternativos es la familia de formatos del sistema DAISY. En concreto, el formato DTBook, usado dentro de DAISY para codificar el texto, cuenta ya con muchas herramientas de transformación a otros formatos alternativos: a partir de un texto en DTBook se pueden generar fácilmente textos impresos con tipografía grande, textos en braille, textos sonoros con síntesis de voz y HTML accesible.

5.2.2. Libros en DAISY

En muchos países se cuenta con importantes colecciones de libros en sistema DAISY. Si ello no bastara,

Microsoft hizo público en el primer trimestre de 2008 el primer prototipo de un filtro de exportación a formato DTBook desde su formato Open XML, conocido como «Save as DAISY». Algo después se difundió una segunda versión más estable, al tiempo que OpenOffice creaba también su filtro en junio de 2008. En febrero de 2009 Microsoft ha dado aún un paso más y ha publicado una nueva versión de su filtro, el cual genera ya no un archivo DTBook, sino un libro DAISY completo con su lectura con síntesis de voz incluida.

Los libros DAISY son libros digitales que integran audio, texto, e incluso imágenes, de forma sincronizada para facilitar una lectura multimodal, y que resuelven muchas de las necesidades de lectura de colectivos con diversas discapacidades (para una descripción técnica más detallada del formato, consultar la sección *El sistema: partes y características técnicas*). Los libros DAISY van mucho más allá de la simple digitalización del audio, ya que permiten incluir contenido textual e imágenes en el mismo soporte y sincronizarlos con el audio. Esta combinación puede resolver una de las demandas más reiteradas de los usuarios de libros en audio: poder consultar la ortografía de las palabras (DPA, 2008).

El uso del audio como formato alternativo para personas ciegas se remonta al invento del fonógrafo. La Fundación Americana para Ciegos (AFB) empezó a trabajar con libros hablados en 1930, consciente de que las personas que perdían la vista a edades adultas no aprendían a leer braille (McNulty y Suvino, 1993; Majeska, 1988).

Los pioneros en la creación de libros DAISY fueron los suecos, que empezaron a crear libros en este sistema a partir de manuales universitarios en la TPB, y que poco a poco adoptaron el sistema para toda la producción de libros hablados. Otros países, como por ejemplo Canadá, han ido adoptando este sistema como formato estrella para la producción de libros para personas con discapacidad. En los Estados Unidos se ha adoptado NIMAS como formato obligado de creación del material educativo para Primaria y Secundaria en el ámbito de la educación pública. En Francia, BrailleNet, una asociación de entidades públicas y de empresas que promueven la accesibilidad digital para discapacidades visuales, ha adoptado DT-Book como formato base de su biblioteca. Los motivos de BrailleNet son diversos: en primer lugar, DTBook es un estándar *de facto* para marcar documentos; en segundo lugar, facilita la creación de documentos en diversos formatos accesibles con transformaciones XSL, porque proporciona los elementos necesarios para crear documentos ricos semánticamente; en último lugar, es extensible, se puede crear con distintas herramientas y desde diversas plataformas. El Royal National Institute of Blind Persons (RNIB), en el Reino Unido, tiene previsto convertir 2000 de sus títulos educativos de audio analógico a DAISY, y 4 de los 20 centros de transcripción braille del país se han convertido en centros de producción DAISY. El RNIB, la Asociación Británica para la Dislexia (British Dyslexia Association) y otros servicios educativos nacionales se han puesto de acuerdo para promover DAISY como el puntal de sus recomendaciones sobre formatos alternativos. En Holanda, Dedicon ha empezado la

producción de 1200 libros DAISY por año en el campo de la educación. En España, la ONCE cuenta ya con una biblioteca digital de descarga gratuita para sus afiliados con más de 16000 libros DAISY (la mayoría con voz humana), obras que distribuye también en CD entre sus miembros al precio simbólico de un euro por disco. El CIDAT (Centro de Investigación y Desarrollo en Ayudas Técnicas) comercializa el diccionario de la Real Academia Española (DIRAE) y los diccionarios Larousse DABIN español-francés y español-inglés en este sistema. La UOC (Universitat Oberta de Catalunya) ha iniciado un proyecto para publicar sus materiales en DAISY mediante voz sintetizada, el cual no se dirige específicamente a personas con discapacidad, sino que se prevé que será útil para todo tipo de estudiantes (Gil et al., 2006).

Este sistema se está extendiendo mucho, y actualmente es un estándar *de facto* en la edición accesible. Una de las dificultades que no impulsa un uso más mayoritario es que, para aprovechar toda su funcionalidad, requiere de aparatos de lectura específicos, ya que, en muchos casos, los libros DAISY no se pueden leer en los reproductores portátiles más habituales ni en aparatos lectores de libros digitales habituales.³⁰ Más adelante, en la sección *El sistema DAISY*, veremos las investigaciones y avances en esta área.

30. En los casos en los que la producción y distribución de libros daisy están vinculadas a una limitación en la correspondiente ley de propiedad intelectual, y para evitar así su uso por personas distintas de aquellas a las que están destinados, la mayoría de los productores de libros daisy incluye algún tipo de protección o encriptación en sus obras que impiden una lectura correcta en aparatos que no soportan este tipo de libros.

5.2.3. Libros electrónicos

5.2.3.1. Contexto tecnológico

La convergencia de medios, la expansión del teléfono móvil y de otros dispositivos portátiles, y la implantación de grandes redes de comunicación ha provocado que a menudo un mismo contenido se deba presentar en papel, en web tradicional, en móvil y en voz. La edición multicanal está al orden del día. Con la edición digital todos los implicados en la cadena documental están viviendo cambios, así como nuevas demandas en el uso y la producción de la información.

En el mundo de las bibliotecas se han producido diversas revoluciones: la desintermediación, la explosión de recursos en Internet, la gestión de recursos digitales, etc. Para los usuarios, la búsqueda de información en la Web, la consulta de fuentes digitales, y, con menos peso, la lectura sobre pantalla se han convertido en hechos habituales, más que excepcionales. Los editores han pasado de hacer obras para un formato específico a introducir, o como mínimo plantearse, la edición multiformato y multicanal.

Todos estos cambios han provocado nuevas necesidades, nuevas soluciones y nuevas preocupaciones (Martínez, 2006). Una de las preocupaciones más importantes en el mundo de los documentos digitales por parte de los editores es la defensa de los derechos de autor. Si en el mundo de la edición en papel la fotocopia ya se ha mostrado como una amenaza para los editores, en el mundo digital, la facilidad de copia y distribución

de la información digital han hecho temer la aparición de copias ilícitas a gran escala. Los derechos de autor y las vías técnicas, organizativas y políticas para protegerlos ha sido uno de los temas claves de debate en el seno del IDPF durante el año 2008.

Para establecer procedimientos y políticas en el ámbito de los derechos de autor, el mundo de la edición digital ha seguido muy de cerca el mundo de la música digital. Los nuevos modelos de distribución y compra afectan casi por igual a ambas industrias, y las problemáticas de gestión son similares (Abadal, 2001). Una consecuencia de este seguimiento es que algunas editoriales han empezado a experimentar la venta de contenidos sin sistemas de protección (Stone, 2008) a un coste más bajo, confiando los beneficios al incremento del volumen de ventas.

Desde EUAIN (European Accessible Information Network) se proponen medidas para mejorar el acceso a los libros, tales como acciones de promoción de las editoriales, crear entidades que centralicen la cesión de copias digitales abiertas, etc. (EUAIN, 2008a). La red EUAIN propone el sistema DAISY como formato alternativo estrella.

A pesar de estas propuestas, muy minoritarias, la solución más extendida consiste en el uso de sistemas de derechos digitales (DRM), unos dispositivos *software* que se integran en el propio documento, dirigidos a evitar un uso no licenciado de la información digital. Estos dispositivos, tienen desgraciadamente efectos adversos en la accesibilidad de los contenidos. Por una

parte, dificultan la interoperabilidad de los contenidos, pues impiden el traspaso de contenidos entre un aparato lector y otro, cada uno con su propio DRM, y, por otra, a veces bloquean el uso de ayudas técnicas, tales como los lectores de pantalla, pues las perciben como un intento fraudulento de acceso al contenido.

Para acercar los intereses de los editores y de los usuarios, algunos autores (Kerscher et al., 2008) han propuesto pequeñas variaciones técnicas en los sistemas DRM:

- **DRM intercambiables:** un sistema de gestión de derechos digitales que permita gestionar la portabilidad de contenidos entre una plataforma y otra.
- **DRM comunes:** que todos los sistemas usen el mismo sistema de gestión de derechos.
- **Creación de claves de identificación** reducidas para los contenidos o los usuarios (mediante reconocimiento automático de huellas digitales, por ejemplo) que permitan autorizar un uso personal del recurso.
- **Marcas de agua digitales:** información de los derechos de autor insertada en el contenido que no afecta su percepción, pero sí permite regular su uso. Existen versiones para contenidos audio.
- Crear una **red de intermediarios de confianza** que puedan proveer de materiales accesibles solo

a aquellos usuarios que tengan derecho a ellos (DPA, 2008).

- Que los dispositivos **reconozcan a los usuarios autorizados**. Esta técnica es compleja técnicamente, aunque ya se cuenta con experiencias exitosas en Francia y Austria (DPA, 2008; Mauduit, 2008).

5.2.3.2. Los libros electrónicos y los libros hablados comerciales

En el mundo de los libros electrónicos las diferentes empresas de tecnología crearon unos formatos propietarios y unos aparatos lectores propios, como, por ejemplo, Adobe (PDF), Microsoft (lit), Palm/eReader (pdb), MobiPocket, Gemstar/ETI, o Sony. El contenido creado en uno de estos formatos, o para uno de estos aparatos, no era compatible con otro formato o aparato, y ello perjudicó el mercado. Por una parte, los consumidores perdían el interés en una plataforma debido a la poca oferta de títulos, y, por otra, el editor a menudo se encontraba que una vez editado un título debía generar otros formatos de venta o distribución, con el consiguiente coste y el retraso en el flujo de publicación. Además, siendo una industria emergente, se produjeron fusiones constantes entre editores de libros electrónicos, y muchas empresas desaparecieron: en todos los casos, para reutilizar los contenidos hacía falta realizar nuevas conversiones.

En este entorno confuso, diversas voces de usuarios y del mundo bibliotecario reclamaron la existencia de

un estándar para libros electrónicos que facilitara la interoperabilidad y la apertura (Lee et al., 2002; Hille-sund y Noring, 2006). El único formato existente hasta el momento, DocBook, no había tenido muy buena aceptación entre los editores por su complejidad.

Como solución a esta situación generalizada, el International Digital Publishing Forum (IDPF) empezó a trabajar en una actualización del estándar OEBPS 1.2 (Open eBook Publishing Structure), con la misión de mejorar la adopción y la viabilidad de un estándar como formato de intercambio entre sistemas de lectura, como formato de producción y, también, como formato final de difusión, con los siguientes requisitos:

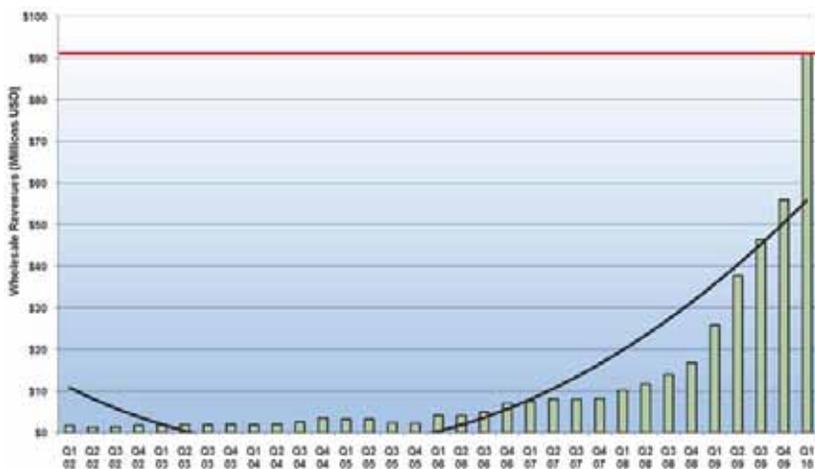
- Basado en XML, espacio de nombres, CSS y XHTML.
- Con soporte para gráficos vectoriales.
- Con soporte para tipografía incrustada.
- Con mejor accesibilidad y navegación.

En septiembre de 2007, IDPF aprobó un nuevo estándar OEBPS que se basaba en el formato de navegación y de texto establecidos por DAISY. Los libros creados con el nuevo formato tienen la extensión .epub, y en un futuro cercano serán legibles por todas las plataformas. La adopción parece que avanza a buen ritmo, pues ya se ha publicado en código libre una hoja XSL de transformación de DocBook a EPUB (Savikas, 2008), y Sony ha dicho que dará soporte en su Sony Reader a este formato (Brantley, 2008).

El interés de los editores en este nuevo segmento del mercado viene impulsado por unas cifras de ven-

tas muy positivas. En Estados Unidos, el mercado de los libros electrónicos ha crecido un veinte por ciento cada año durante los últimos veinte años, y en 2008 cubría un nueve por ciento de las ediciones en papel, con unos 115000 títulos comerciales en venta. Como se puede observar en la Ilustración 9, el total de beneficios generados por este segmento del mercado tiene un crecimiento exponencial, especialmente a partir del primer cuarto de 2009. Algunos autores ven incluso en peligro la publicación en papel (Hillesund, 2007). En cambio, en Alemania, la edición de libros electrónicos en alemán significa solo un uno por ciento del total de ediciones en papel (Just, 2007).

Ilustración 9. Venta de libros electrónicos en Estados Unidos, 2002-2010



Fuente: *Wholesale eBook Sales Statistics*, International Digital Publishing Forum, 2010; <http://www.idpf.org/doc_library/industrystats.htm>. [Consultado el 28/7/2010.]

Uno de los subsectores de este mercado, los libros hablados, también está en crecimiento: los dos últimos

informes de ventas de la Audio Publishers Association (APA) indican un claro aumento de las ventas de libros hablados (Audio Publishers Association [APA], 2006). El año 2006 el aumento fue de un 4,7% y el año 2007 el aumento fue de un 6%. Algunos ejemplos populares son iPod, el producto estrella de Apple, que además de música ha pasado a ofrecer libros gracias a un convenio con la editorial Harper Collins; Amazon, que ha comprado Brilliance Audio – un editor independiente de libros hablados – para entrar en este mercado; y Nokia, que ofrece libros hablados y un sistema para leerlos con sus móviles.

Desgraciadamente, en el caso de los libros hablados, la diversidad de la oferta sigue siendo muy reducida: la mayoría de títulos publicados son superventas o clásicos, y algunos de ellos son versiones abreviadas. El objetivo de estos libros es el público en general, ya que algunos estudios constatan que en ciertas circunstancias algunas personas prefieren escuchar a leer (Kaser, 2006). Algunos bibliotecarios han escrito a editores de libros hablados animándoles a publicar más títulos y más variedad de contenidos, para el mercado de personas con discapacidad y también para el público en general, con el convencimiento de que es mejor que todo el mundo use los mismos productos (Baron, 2007).

Algunas de las principales editoriales de libros hablados son las siguientes:

- **Audible.com** (<<http://www.audible.com/>>). Es el principal editor mundial de libros hablados. Con convenios con editores tradicionales como

Random House, Harper Collins y otros, puede ofrecer miles de libros hablados entre versiones abreviadas y versiones completas, principalmente superventas. Tiene el monopolio de los libros hablados distribuidos a través de la plataforma Apple iTunes.

- **AudiobookStandDL.com** (<<http://www.audiobookstanddl.com>>). Edita centenares de libros hablados en formato WMA que se pueden escuchar en el ordenador o en dispositivos portátiles. El usuario puede conservar los ficheros comprados.
- **LibriVox** (<<http://librivox.org/>>). Es una organización sin ánimo de lucro que edita libros digitales a partir de originales en dominio público con el trabajo de voluntarios. Los libros son gratuitos.
- **Proyecto Gutenberg** (<http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:The_Audio_Books_Project>). Es el principal productor de libros audio gratuitos. Los libros se hacen a partir de originales libres de derechos de autor con la voz de voluntarios o con voz sintetizada. Algunas de las grabaciones han sido cedidas por LibriVox.

Otro canal de distribución de contenidos en audio son los *podcast*, canales RSS con voz y vídeo (opcional), que se usan especialmente en la educación, en la salud y la cura de pacientes, en la formación continuada y como soporte a la investigación en salud (Johnson y Grayden, 2006). Algunas revistas relevantes, como *Na-*

ture³¹ o *Science*,³² publican sendos *podcast* semanales con un resumen de las últimas novedades en el mundo científico. Es este un canal muy reciente, y habrá que ver cómo evoluciona en el futuro y si afecta al mercado de los libros hablados o al mercado de los formatos alternativos.

5.2.3.3. Libros hablados en las bibliotecas

Ann Okerson, experta en bibliotecas digitales y en colecciones de revistas electrónicas, planteaba, en la conferencia *Academic Publishing in Europe* de 2008, entre otros seis, los siguientes dos retos para las bibliotecas académicas: llegar a un público creciente de la manera más apropiada y útil, y hacer las comunidades tan inclusivas como sea posible (Okerson, 2008).

Y es que las bibliotecas públicas han incluido a menudo dentro de sus objetivos la promoción de la accesibilidad y la función integradora de la sociedad (Martínez, 2007). Valgan como ejemplo las siguientes declaraciones a nivel internacional y nacional.

La UNESCO y la IFLA, en su *Manifiesto a favor de las bibliotecas públicas* (1994) subrayan la importancia de la educación y del acceso a la información para el desarrollo de la persona y para su participación en la sociedad. En este manifiesto, la biblioteca pública se ve como un instrumento democratizado e integrador. Específicamente el manifiesto dice: «Los servicios [...]

31. <<http://www.nature.com/nature/podcast/>>.

32. <<http://www.sciencemag.org/about/podcast.dtl>>.

se prestan sobre la base de igualdad de acceso para todas las personas [...]. Deben ofrecerse servicios y materiales especiales para aquellos usuarios que [...] no pueden hacer uso de los servicios y materiales ordinarios».

Las directrices para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas (2001) de IFLA/UNESCO dicen que «los servicios han de ser accesibles a todos los miembros de la comunidad [...]. Supone asimismo servicios de extensión para quienes no pueden acudir a la biblioteca». El Plan de Impulso de las Bibliotecas Públicas Españolas de marzo de 2002 tiene como lema: *Las bibliotecas públicas, puertas de entrada a una Sociedad de la Información para todos*.

A pesar de ello, la integración de los libros hablados en las bibliotecas públicas no suscita posiciones uniformes entre los expertos en el área, y aún menos la inclusión de libros hablados DAISY. Por una parte, algunos autores constatan cómo la rápida evolución de las ayudas técnicas y los cambios tecnológicos en la accesibilidad dificultan a las bibliotecas públicas poder estar al día en este campo, aunque no dejan de ver la popularidad de los libros hablados y la necesaria inclusión de este nuevo material en la colección (Peters, 2007). Otros, en cambio, ven en la evolución de la accesibilidad un reto y una oportunidad para que las bibliotecas puedan llegar a todos los públicos (Coombs, 2000). Algunos incluso se plantean la futura existencia de una biblioteca global en DAISY (Tank y Frederiksen, 2007). En España, Francisco Javier Martínez Calvo, técnico superior de la ONCE, y responsable durante algún tiempo del servicio

bibliotecario de la entidad, propone una colaboración entre las bibliotecas públicas y la ONCE, en la que esta proporciona la infraestructura técnica (ayudas técnicas) y la colección, para que las bibliotecas la incluyan en su catálogo y ofrezcan el servicio de atención a los usuarios (Martínez, 2003).

En las posiciones más favorables a la inclusión de una colección de libros DAISY en la biblioteca tampoco hay acuerdo en su gestión, ni en el papel de las bibliotecas. Si antes las bibliotecas mayoritariamente enfocaban los esfuerzos relativos al servicio a discapacidades en crear estos materiales, ahora su papel principal es, sobre todo, el promoverlos y el promover el uso de los aparatos lectores (Kerscher, 2006; Blummer, 2006), y, si es necesario, difundirlos y permitir buscarlos de forma específica (Dinkelman y Stacy-Bates, 2007). Este enfoque es, por ejemplo, el que ha seguido el sistema integrado de biblioteca digital del Instituto Nacional para Ciegos de Canadá (CNIB) (McGrory et al., 2007). En general sí que hay coincidencia en que la selección y el tratamiento técnico de los libros hablados requieren también una atención específica (Peters, 2007), como, por ejemplo, saber evaluar la calidad de la locución como criterio esencial de valoración de la colección (Burkey, 2007).

Un ejemplo de cómo la gestión técnica difiere según el centro lo encontramos en las políticas de creación de la colección de las bibliotecas especializadas (principalmente para ciegos) y de las bibliotecas públicas. Mientras que en las especializadas la colección se crea sobre todo a partir de las demandas de los usuarios —que

acceden a ella como única vía para obtener los libros que quieren—, en las bibliotecas públicas la colección se crea bajo criterios bibliotecarios, y está dirigida sobre todo por los propios profesionales (Martínez, 2003; entrevista personal con Benjamín León, responsable del servicio de obtención de bibliografía de la ONCE, 2 de octubre de 2007). A menudo, la incompreensión de este hecho por parte del personal bibliotecario y la creación de colecciones muy pequeñas de materiales adaptados en las bibliotecas públicas, provoca que los usuarios se quejen de la selección de libros DAISY, demasiado general y populista (Burrington, 2007).

Con unanimidad de criterios o no, en la literatura de biblioteconomía son frecuentes las experiencias de ofrecer libros DAISY al público de las bibliotecas. En el caso de las bibliotecas especializadas en personas ciegas, el primer paso en la adopción del sistema DAISY ha sido la ejecución de grandes programas de conversión de sus colecciones de casetes a formato digital, como en el caso ya mencionado de la Library of Congress (véase el proyecto *That all may read...* en el anexo 9.4). Algunas experiencias iniciales relatan la distribución de libros DAISY en CD en calidad de préstamo, bien presencial o por correo, o por medio de la descarga del fichero en la propia biblioteca, con ejemplos en Polonia (Brzoza y Skurowsky, 2003), Estados Unidos (Chevalier, 2005) y Dinamarca (Davidsen, 2005). En este mismo periodo, Bell (2005) explica la experiencia pionera de la red de bibliotecas públicas de Illinois, que, gracias a convenios con algunos editores de libros hablados, presta libros y reproductores a sus lectores, asumiendo así el papel de promotora de los nuevos materiales.

La mayoría de estas experiencias iniciales se dirigen a la población de personas ciegas —excepto en el caso de Dinamarca, que ya incluye también a personas con dislexia—, pero encontramos también ejemplos del uso del sistema DAISY en otros colectivos, como en programas de alfabetización de personas mayores en el Reino Unido (McLoughlin y Morris, 2004) o con un uso más general para personas con diversos problemas de acceso a la letra impresa en Japón (Nomura, 2004).

Durante los últimos años, a nivel internacional, se observa una cierta normalización del servicio, que se integra en otros de material multimedia —como en el caso de Canadá, donde se prestan reproductores de libros hablados y de otro material multimedia a los usuarios finales (Baron, 2007)— o en servicios de soporte a los universitarios —como en el caso de Escandinavia (Ellefsen, 2007)—. Otro aspecto que se ha generalizado es la distribución vía Internet, como son los caso de BrailleNet en Francia (Guillon et al., 2002) y de Suecia (Dahlander, 2005). En Corea del Sur han ido un paso más allá, y han ideado un sistema de descarga o consulta en línea de libros DAISY a través de teléfonos móviles (Bae et al., 2007).

Algunos ejemplos de bibliotecas —aparte de las ya citadas— con colecciones de libros hablados son:

- **Greater Victoria Public Library** (<http://www.tumblebooks.com/library/asp/home_tumblebooks.asp>). Ofrece la posibilidad de ver por Internet libros Flash con dibujos, texto y audio sincronizados creados por la editorial TumbleBooks.

- **Ottawa Public Library** (<<http://overdrive.biblioottawalibrary.ca/>>). Tiene una licencia con Overdrive Talking Books para ofrecer a sus clientes libre acceso a libros hablados. Los usuarios descargan los libros en un ordenador o en un dispositivo portátil, y cuando el periodo de préstamo termina ya no funcionan.
- **Toronto Public Library** (<http://www.torontopubliclibrary.ca/ebk_netlib_index.jsp>). Tienen una licencia con NetLibrary para ofrecer a sus clientes libre acceso a los libros hablados. Los usuarios descargan los libros en un ordenador o en un dispositivo portátil, y cuando el periodo de préstamo termina ya no funcionan.

5.2.3.4. Libros electrónicos en la enseñanza

Los libros en la enseñanza merecen un tratamiento especial en esta investigación, por diversos motivos. En primer lugar, son un material asociado a la educación, que en muchos países forma parte esencial del estado del bienestar, y, por tanto, son totalmente, o en gran parte, responsabilidad del estado, y parte integrante de las políticas de información. En segundo lugar, porque es un tipo de material en el que los requisitos de accesibilidad se acentúan, ya que son un instrumento básico para la formación de las personas con discapacidad. Es por eso que en los libros de texto es —si cabe— más importante aún el tenerlos a tiempo y al mismo coste, y también el poderlos usar de forma eficaz con la ayuda de herramientas de navegación. En tercer lugar, para

los editores, la edición de libros de texto es un mercado con importantes beneficios: solo en el caso de los Estados Unidos se estima que las ventas para el curso 2006-2007 fueron de unos cinco mil millones y medio de dólares, y el precio medio de un libro de texto, de unos 50 dólares, es superior al de los libros de lectura (NACS [National Association of College Stores], 2008). Finalmente, los libros de texto son importantes en esta investigación porque es uno de los sectores editoriales en que se han desarrollado más las políticas de promoción de la información accesible, y en el que se han aplicado soluciones organizativas para generar materiales adaptados.

Los diversos colectivos involucrados en la enseñanza han declarado en diversas ocasiones la importancia y las dificultades que presenta actualmente el acceso a los materiales curriculares para los estudiantes con discapacidad. Las dificultades de acceder a los materiales es una de las barreras más citadas en la incorporación de estudiantes ciegos a la universidad. Los estudiantes se quejan de la dependencia, de la falta de comprensión y de las limitaciones en su acceso a los materiales electrónicos (Saumure y Given, 2004). Además, personas que han sufrido pérdidas importantes de visión han declarado en entrevistas que valoran la lectura como «extremadamente importante» especialmente para actividades de ocio y aprendizaje (Ryan et al., 2003).

En el año 2004, el presidente de la *Canadian Association of Disability Service Providers in Post-Secondary Education* (Pardo, 2005) detectaba el impacto

que puede tener la falta de materiales académicos para los estudiantes con problemas de acceso a la letra impresa —el acceso limitado o con retraso a los materiales representa una barrera de aprendizaje, ya que dificulta el seguimiento de las clases, reduce el tiempo de preparación a los exámenes y entorpece la participación que se basa en lecturas previas— y para los profesores —por el coste, en tiempo, que supone la provisión de materiales alternativos a sus estudiantes con discapacidad—. Por ello, pedía cambios en la legislación para obligar a los editores a crear un formato accesible simultáneo a la edición en papel, para crear equipos de edición accesible dentro de la universidad, y para crear un estándar internacional y un protocolo para la edición de materiales accesibles en las instituciones educativas, bibliotecas y medios de comunicación (Pardo, 2005; Whitney y Griebel, 2005).

En Canadá mismo, la *National Education Association of Disabled Students* (Kilmurray et al., 2005), que quiere facilitar el acceso de los materiales académicos a los estudiantes universitarios con problemas de acceso a la letra impresa, puso en marcha el proyecto *Access to Academic Materials for Students with Print Disabilities*, y, a partir de encuestas con diversos implicados, defendía el derecho de los estudiantes con problemas de acceso a la letra impresa a que se les proporcionen los materiales académicos para sus estudios en un formato o formatos de su elección, a texto completo y a tiempo, con un coste razonable y de una fuente fiable; y no solo a los libros, sino también a toda la información del cam-

pus. Para conseguirlo, el proyecto pedía cambios en la legislación de derechos de autor, y repartía la responsabilidad de las versiones accesibles entre los editores de libros de texto, las universidades y el gobierno, para la información académica restante.

En ambas propuestas, la tecnología y la participación de los editores se ven como ingredientes imprescindibles, ya que sin ellas los materiales accesibles conseguidos son caros, requieren una inversión en tiempo por parte del estudiante para su adaptación y no son de suficiente calidad.

En el contexto local, en España se ha publicado el *Libro blanco sobre universidad y discapacidad* (Peralta, 2007), en el que se presenta el estado actual de la demografía, de las políticas y de los servicios universitarios en relación con la discapacidad, para acabar haciendo propuestas de acción para promover la integración de este colectivo, pero no se hace referencia explícita a una política de formatos alternativos. En Cataluña, la asociación Fundación Autónoma Solidaria (FAS) promueve una política global de integración de los estudiantes con necesidades educativas especiales según los principios de «universalidad, globalidad, integración, coordinación, igualdad de oportunidades, participación, información y solidaridad», que, entre otros, presuponen «la supresión de todo tipo de discriminación relacionada con los discapacitados, para que el entorno físico y académico sea accesible para todos» (Laborda, 2005), pero no se hace referencia a la producción de formatos alternativos.

5.2.3.4.1. Políticas públicas de provisión de materiales accesibles para la enseñanza

La *Declaración de Roma sobre educación*, de junio de 2002, ya había instado a los gobiernos a «apoyar con atención particular a los estudiantes universitarios con discapacidad, con adecuados sistemas de tutoría y servicios de apoyo». La *Declaración de Madrid*, aprobada en el Congreso Europeo de las Personas con Discapacidad (2002), también iba en la misma línea. En España, estas declaraciones se han trasladado a la normativa de acceso de las universidades, que incluye políticas de discriminación positiva (Real Decreto 1742/2003). Las universidades, como dice Peralta (2007) en el *Libro blanco sobre universidad y discapacidad*, tienen un papel de referente en la aplicación de normas de accesibilidad.

Algunos autores remarcan que la accesibilidad puede aportar beneficios a estudiantes con dificultades de conducta o emocionales, haciendo un papel de «facilitadora» y ayudando a la comunicación, y permitiendo un entrenamiento en competencias sociales para gente con dificultades de aprendizaje (Williams et al., 2006).

La accesibilidad en la enseñanza se ha centrado sobre todo en reformas arquitectónicas, servicios de apoyo y en el acceso a los materiales curriculares por parte de los alumnos con discapacidad. En el aspecto de los materiales curriculares, y particularmente en el caso de las personas ciegas, hay un vacío muy gran-

de de material adaptado. Tradicionalmente, diversas organizaciones de ciegos han contado con voluntarios que adaptan los documentos impresos a versiones accesibles, pero, a menudo, estas versiones llegan muy tarde para el curso escolar. Para los estudiantes universitarios la situación es aún peor: a medida que un estudiante avanza en su formación, la probabilidad de encontrar material accesible se reduce, debido a la especialización y a la renovación constante del material. La conversión por parte del usuario, incluso con la ayuda de un escáner y de *software* OCR, no es una manera efectiva de crear material de calidad con el tiempo y las limitaciones económicas de los estudiantes con discapacidad (Kerscher y Fruchterman, 2002).

El país más avanzado en la provisión de información accesible para los estudiantes es actualmente Estados Unidos. En el año 2004 se aprobó en este país la ley federal *Individuals with Disabilities Education Improvement Act* (IDEA), de 3 de diciembre, que creó el marco legal para establecer una infraestructura de apoyo a la edición de material alternativo. Previamente a la aprobación de IDEA, en 2002 se inició la *Instructional Materials Accessibility Act* (IMMA) como ley federal, pero no superó la votación del Senado. IDEA ha instaurado un estándar de accesibilidad para materiales de aprendizaje (*National Instructional Materials Accessibility Standard* (NIMAS)) que no es nada más que una adaptación simplificada del sistema DAISY. Además, ha desplegado unos centros de apoyo a las personas con discapacidad en los centros de enseñanza, responsables, sobre todo, de proporcionar los materiales adaptados a los estudiantes que lo necesiten. También ha

creado un organismo centralizado (NIMAC) que mantiene un repositorio de los materiales ya adaptados, y que centraliza algunas funciones de conversión. IDEA obliga a las editoriales de manuales de texto de primaria y secundaria (K-12) de enseñanzas públicas a facilitar una versión digital de los libros de texto en formato DTBook, al mismo coste que la versión impresa, para los estudiantes con discapacidad que lo soliciten. Las editoriales también están obligadas a mantener una lista de personas de contacto para gestionar estas peticiones. Una vez recibido, el material se canaliza a través de los centros de apoyo para personas con discapacidad de las universidades, que les hacen las transformaciones necesarias para obtener una versión adaptada a las necesidades específicas del estudiante solicitante.

IDEA es una de las primeras legislaciones de discriminación positiva con una visión actual y amplia del colectivo. En esta ley se reconocen como grupos de estudiantes con problemas de acceso a la letra impresa los siguientes:

- Personas ciegas con una agudeza visual —determinada por una autoridad competente— de 20/200 o menos en el mejor ojo y con gafas graduadas, o con un campo visual de diámetro no superior a 20 grados.
- Personas con una discapacidad visual tal que, con corrección e independientemente de su agudeza visual, una autoridad competente puede certificar que les impide leer material impreso estándar.

- Personas certificadas por una autoridad competente como incapaces de leer o de usar material impreso estándar como resultado de una discapacidad física.
- Personas certificadas por una autoridad competente como aquellas con una discapacidad para la lectura resultado de una disfunción orgánica, y de una gravedad suficiente como para impedirles la lectura de material impreso de una manera normal.

Con todas estas acciones, Estados Unidos involucra a todos los implicados en la provisión de material adaptado, crea una estrategia común y optimiza los recursos que se dedican a esta función con la estandarización de procesos y formatos, evitando así la duplicación de esfuerzos.

Esta iniciativa se suma a una política federal de promoción de la accesibilidad y de los derechos de las personas con discapacidad muy avanzada en diferentes áreas. Por ejemplo, la normativa de derechos de autor americana ha sido sensible a los temas de accesibilidad desde hace mucho tiempo. Ya en el año 1966 se amplió el Acta Pratt-Smoot —inicialmente dirigida a personas ciegas y que creaba exenciones de pago de derechos de autor por la producción de libros hablados— con la inclusión de personas con discapacidad física que también se beneficiaban de los libros hablados (Majeska, 1988). En 1996 se completaron las excepciones de la ley de derechos de autor con el *Chafee Amendment*, que permite a las entidades

autorizadas reproducir o distribuir copias o registros sonoros de trabajos no literarios previamente publicados para uso exclusivo de personas ciegas y de otras personas con discapacidad.

En Estados Unidos, algunos estados en general y algunas universidades en particular han ido más allá que la legislación federal y han regulado condiciones para los estudiantes universitarios similares a las establecidas para los alumnos de primaria y secundaria con la ley IDEA de 2004. En California, los editores están obligados a proporcionar versiones electrónicas de los libros de texto bajo petición (Cheng, 2006); en Washington, se hace una petición parecida, y en Kentucky, con las leyes SB 85 y SB 243, se establecen obligaciones para los editores, para el gobierno y para las universidades similares a las establecidas para las escuelas y los institutos en IDEA. Nueva York, en el capítulo 219 de sus leyes educativas de 2003, establece condiciones similares a las de Kentucky (Beacher, 2006).

Curiosamente, todas estas regulaciones no coinciden en el orden de preferencia de los formatos alternativos escogidos:

- En California el formato preferido es
 - En primer lugar, ASCII, y
 - desde el año 2006, XML y DAISY.
- En Washington, HTML validado.
- En Kentucky, se establece una gradación:

- Óptimo: XML, XHTML o HTML.
 - Provisional: RTF o Word.
 - Esporádicamente: PDF.
-
- En Nueva York, la gradación de preferencia, de mayor a menor, es como sigue:
 - DAISY 3 a texto completo.
 - HTML y PDF estructurado.
 - Word o ASCII.

Kentucky prioriza los formatos con «integridad estructural», es decir, que preserven el significado íntegro de todo el material: del texto, por descontado, pero también de las notas, el sumario, los encabezamientos, las notas al margen, los índices, el glosario, los gráficos, las ilustraciones, las ecuaciones, las fórmulas y las bibliografías (*Kentucky Postsecondary Textbook Accessibility Act (SB 85)*, de 2003). En California se valora la provisión de libros de texto accesibles de forma efectiva según los siguientes parámetros: puntualidad, fidelidad, y en la manera y con los medios apropiados al mensaje y a las capacidades de los alumnos (Cheng, 2006).

En marzo de 2006 los editores de material universitario pertenecientes a la Asociación de Editores Americanos (AAP), a partir de su experiencia en proyectos similares de primaria y secundaria, pusieron en marcha la *Alternative Formats Solutions Initiative (AFSI)*, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes universitarios con problemas de acceso a la letra impresa la posibilidad de leer los libros y otros materiales curriculares de

forma fiel y a tiempo, de forma similar a como lo hacen sus compañeros sin discapacidad (Bowes y McCoyd, 2006).

La realidad es que a menudo, a pesar de esta infraestructura, no se dispone de los ficheros de los libros necesarios, y hace falta un trabajo manual importante que retrasa las entregas. Como observa Draffan (2008), tras trabajar un año dando apoyo a estudiantes con discapacidad en Estados Unidos, hay un número creciente de herramientas y de conocimientos sobre los formatos alternativos, los estudiantes van siendo conscientes de las alternativas existentes, y, en cambio, los profesores no tienen el tiempo de conocerlas con profundidad, y no anticipan lo suficiente las peticiones de formatos alternativos.

Otro país que ha avanzado mucho en la provisión de materiales adaptados es Canadá (LaBelle, 2007). Allá el grupo de trabajo por el acceso a la información de los canadienses con problemas de acceso a la letra impresa exigió a la asociación de ciegos de Canadá (*Canada: fulfilling the promise*, 2001) que proporcionara acceso a su colección de formatos alternativos a todos los canadienses con problemas de acceso a la letra impresa, y no solo a las personas ciegas (Kilmurray et al., 2005).

En Europa hay países con la legislación y el conocimiento necesarios para dar apoyo a la provisión de materiales de estudio en formatos alternativos. Es una tendencia creciente, la sensibilización y la formación han aumentado mucho, pero la puesta en práctica aún está en sus primeros pasos. En muchos países no es econó-

micamente viable, o no se han creado las estructuras necesarias para proporcionar materiales en formatos alternativos. En otros, hay guías de buenas prácticas, y en muy pocos hay una política nacional coherente y completa que garantice la accesibilidad de los libros de texto. No hay, en ningún país, una política común de creación de formatos alternativos. El acento mayor se pone en escanear y en digitalizar el texto, por medio de OCR, de materiales previamente impresos.

La falta de una aproximación conjunta a esta problemática provoca diversas carencias en el resultado final que acaban perjudicando al acceso a los materiales curriculares:

- **Consistencia de formatos:** Los formatos alternativos oscilan entre fotocopias ampliadas, versiones sonoras y textos digitales. En pocos casos los estudiantes pueden escoger entre braille, impresión con tipografía ampliada, audio o DAISY.
- **Balance entre la asignación de las responsabilidades y el valor del dinero:** Con los flujos de trabajo actuales, producir formatos alternativos representa unos altos costes que o bien son inasumibles en los presupuestos educativos, o bien se han de afrontar a costa de sacrificar otras áreas importantes, y más aún si no se conocen bien los procesos o si se duplican esfuerzos. El resultado es que no se cumple la legislación. En Escocia, por ejemplo, con una población muy dispersa, se ha observado que las carencias de

infraestructura afectan especialmente a pueblos con pocos habitantes (Mann et al., 2003).

- **Servicio de calidad y a tiempo:** No hay formación específica para el personal encargado de las transformaciones. Solo se incluye texto, se hace tarde y con personal no cualificado. Se produce una duplicación de esfuerzos. No se tiene acceso al fichero original creado por los editores (Miesenberger, 2008; Duffy, 2007).

En el contexto europeo, la *European Accessible Information Network* (EUAIN) es una iniciativa financiada por la Unión Europea que quiere mejorar esta situación, no solo para la enseñanza, sino para la edición en general. Participan en esta iniciativa la Universidad de Linz (Austria), el Reino Unido, Holanda, Suecia y España, países donde se localizan los líderes en la provisión de materiales DAISY: RNIB, Dedicon, TPB y la ONCE, respectivamente. EUAIN promueve la inclusión digital como pilar de la sociedad de la información, y quiere dar herramientas y formación a los diferentes actores en la creación de contenidos, incluida la industria editorial, para que acuerden un conjunto de objetivos y proporcionen información accesible, respetando la idiosincrasia de cada país. Para hacerlo, hay que establecer un modelo de buenas prácticas. Como primer paso, EUAIN ha confirmado lo que ya se ha visto en otros países: la retroconversión, consistente en escanear y reconocer el texto de forma automática es cara e ineficiente; hay que trabajar en origen y promover que los editores faciliten los ficheros en XML; además, hay que crear una estructura de servicio que forme al personal encargado de gestionar la creación de

materiales en formatos alternativos y evite la duplicación de esfuerzos (DPA, 2008). Después de las investigaciones llevadas a término dentro de esta red, parece también que los formatos de salida preferidos son: braille, textos con tipografía grande, audio y DAISY, según las necesidades de los estudiantes.

Como ejemplos de aplicación de los resultados de la red EUAIN, en el Reino Unido, de momento, se ha creado una base de datos centralizada, para evitar duplicaciones, de los libros que se han adaptado a formatos accesibles. En Escocia se ha creado una oficina centralizada para dar soporte a poblaciones pequeñas y dispersas, y en Austria se ha creado una red coordinada con formación tecnológica, previa a la universidad, para personas con discapacidad.

En el Reino Unido, la 1995 Disability Discrimination Act (DDA) impone una gran responsabilidad sobre las autoridades educativas y los centros de enseñanza superior en lo que se refiere a proporcionar un entorno de aprendizaje inclusivo. El gobierno ha establecido una política de sensibilización sobre la publicación accesible (White, 2008) amparada en la DDA. A los editores se les anima a presentarse voluntariamente como editores accesibles, y se les ofrece asesoramiento. Aunque, por ley, no es obligatorio, se da a entender que en el futuro probablemente lo será (*Publisher Lookup UK*, 2008).

En Escocia, en el año 2005 se encargó una evaluación del éxito de DAISY en la educación como sistema de lectura para los estudiantes con discapacidades visuales. El informe destacó:

- DAISY se valora como una herramienta muy valiosa para la educación a todos los niveles. Su potencial en escuelas y universidades con personas ciegas o con baja visión y otros estudiantes es enorme.
- DAISY ofrece amplios beneficios, y no solo para los alumnos con problemas de visión. Su uso se puede extender a estudiantes con dislexia, con desórdenes de la lengua o de comunicación, e incluso a todos los estudiantes.

El informe, como conclusión, recomienda la creación de materiales adaptados en braille, en texto con tipografía grande y en DAISY.

En la Universidad de Linz, Miesenberger y Ruemmer proponen el uso de TEI, un formato de libro hablado digital que, aunque similar, no es idéntico a DAISY. Los metadatos son compatibles y convertibles a DAISY (Miesenberger, 2008).

La TPB Sueca puso en marcha un proyecto piloto de distribución digital de libros hablados entre estudiantes universitarios con discapacidades visuales, dislexia o con discapacidades motrices. El proyecto creaba un archivo centralizado de aproximadamente 13000 títulos (de unos 500 MB de peso por unidad) y un servicio de banda ancha para su distribución entre los estudiantes universitarios. También se disponía de un servicio de creación de CD en las bibliotecas públicas que les permitía ofrecer los libros en préstamo. El proyecto probó además la entrega progresiva del material, a medida que se iba disponiendo de las partes ya adaptadas. La

evaluación por parte de los participantes fue muy satisfactoria, con mucho interés por el servicio. Actualmente el servicio de distribución en línea es un servicio regular (Roe, 2007).

En Francia, el Ministerio de Educación está dando pasos para la adopción de las propuestas de BrailleNet y la incorporación de medidas similares a las de Estados Unidos en la provisión de materiales accesibles a los estudiantes.³³

En España, la integración de las personas con discapacidad en la universidad es muy baja. Si un 9% de la población tiene estudios universitarios, esta cifra baja al 1,6% en el caso de las personas con discapacidad. Las razones de la baja tasa de inclusión son diversas, pero los diferentes actores citan entre ellas la importancia de adaptar los materiales curriculares (*Universidad y discapacidad*, 2005). Para solucionar esta situación de no igualdad y sensibilizar a la comunidad, se ha publicado el *Libro blanco sobre universidad y discapacidad* (Peralta, 2007), impulsado por el Real Patronato sobre Discapacidad, la Secretaria de Estado de Universidades e Investigación, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, y el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad, con el objetivo de proponer medidas concretas para resolver el estado actual de la cuestión, pero que finalmente se ha quedado en una simple evaluación de la misma. A nivel legislativo, solo se cuenta con el Real Decreto 1472/2003, de 19 de diciembre, que prevé la reserva de un 3% de las plazas universitarias para este colec-

33. <http://media.education.gouv.fr/file/2008/08/3/universitenumérique_22083.pdf>.

tivo, y una disposición genérica sobre la «igualdad de oportunidades, no discriminación y compensación de desventajas», y que se deja en manos de las universidades para su concreción.

En Cataluña, un estudio publicado en el año 2005 por Emili Soro y Antoni Vilà cifra en 291 el número de estudiantes con discapacidades matriculados en universidades catalanas en el año 2003. Esta cifra dobla la del año 2002, y la tendencia es creciente, según los autores (Soro y Vilà, 2005).

Dentro del Plan Avanza, la Fundación Autónoma Solidaria (FAS) de la Universidad Autónoma de Barcelona ha puesto en marcha el «centro de recursos educativos para estudiantes universitarios con necesidades especiales», que quiere dotar a los estudiantes universitarios con los recursos humanos y técnicos adecuados para atender sus necesidades educativas especiales, beneficiando también a otras personas que, por diferentes motivos y sin tener la condición legal de personas con discapacidad, tienen dificultades para acceder a la información. El proyecto está principalmente orientado a la adaptación de espacios y a la provisión de ayudas técnicas.

Jeane Seale (2006) y Ron Stewart (2007), dos autores que han trabajado en el campo de la accesibilidad digital y la enseñanza, coinciden en que las mejoras en la provisión de materiales adaptados han de venir a partir de cambios institucionales, integrados en los objetivos y políticas de los centros de formación. Estas son algunas de las reivindicaciones que ambos autores comparten:

- La discusión sobre la accesibilidad es parte integral de la reforma curricular.
- Para crear un espacio accesible e inclusivo hay que crear vínculos entre sistemas complementarios, como son la digitalización de bibliotecas, los dosieres electrónicos para los alumnos, y los servicios a personas con discapacidad. Hay que hacer converger los intereses y explicar los beneficios complementarios.
- Desde las instituciones de enseñanza se debe hacer presión a los creadores de contenidos.

5.2.4. Oferta y demanda de formatos alternativos

Hay un gran desconocimiento de las dimensiones del mercado de los formatos accesibles, y no hay estadísticas ni estimaciones de mercado (DPA, 2008). Dos de los informes que se han localizado referentes a estudios de necesidades, el de MultiReader y el de Forrester, están enfocados hacia los requisitos y el mercado de las soluciones técnicas, pero no tratan los contenidos accesibles directamente. En España, en el año 2003, se estimaba que solo entre un 5% y un 10% de los libros publicados estaban disponibles en formatos alternativos (Martínez, 2003).

Algunos actores privilegiados han podido observar que la demanda en Estados Unidos hacia este sector tiene un fuerte crecimiento: se han observado incrementos generalizados en la demanda de materiales

accesibles de uno o dos órdenes de magnitud (de 10 a 1000) en periodos inferiores a tres años, y crecimientos próximos al 50% anual. Según estas observaciones, se estima que el 75% de la población afectada por problemas de acceso a la letra impresa no acude a los servicios actuales, y ni siquiera puede acogerse a estos (Stewart, 2007).

En general, el interés por la accesibilidad y la usabilidad son dos demandas convergentes. Si incluimos entre el público potencial de los formatos alternativos no solo a las personas con discapacidad, sino también a personas en situación de exclusión social, analfabetismo, etc., la necesidad de materiales adaptados es muy grande. Diversos expertos intuyen que la demanda escondida de los productos accesibles, o de ciertas características de accesibilidad en un contenido en particular, puede ser más amplia de lo que los productores pueden anticipar (Stewart, 2007).

Esta demanda no la resuelven tampoco, hoy por hoy, los productos diseñados para el público en general, como pueden ser los audiolibros comerciales, pues normalmente solo incluyen superventas y/o son versiones abreviadas, y no responden a las necesidades de los usuarios con discapacidad.

La oferta de formatos alternativos, en cambio, es muy reducida. La infraestructura existente, incluso en países bastante avanzados, sigue siendo despilfarradora y duplicativa: un mismo texto puede llegar a realizarse docenas de veces. La infraestructura de servicios para las personas con discapacidad no está

preparada, ni siquiera en Estados Unidos, para cubrir la demanda inmediata, cuanto menos futura, de estos recursos (Stewart, 2007).

6. DAISY como formato alternativo preferente

En el capítulo anterior hemos visto cómo el procesamiento accesible de la información ha encontrado diversas soluciones técnicas, y cómo estas convergen en el sistema de publicación multicanal; también hemos visto que el mercado de libros electrónicos se encuentra en expansión, y que dentro de él tienen un papel importante los libros DAISY.

En el presente capítulo se profundizará en las características técnicas del sistema DAISY, poniéndolas en el marco de los formatos actualmente más utilizados para la edición digital. Destacaremos que DAISY no es solo un sistema, sino una familia de estándares que permite generar productos específicos para mercados y grupos de usuarios diferentes, entre los cuales se encuentran las personas ciegas.

6.1. Formatos digitales habituales en el mundo de la edición digital

En el mundo de la edición digital han aparecido diversos formatos digitales para describir texto y gráficos (incluso vídeo, sonido y elementos interactivos), pero también tipografía, maquetación, referencias a notas, y otros. Es lo que se han venido a denominar como *Page Description Languages* (PDL).

6.1.1. PDF

PDF³⁴ es el formato de fichero nativo de la familia de productos Adobe Acrobat. PDF es un lenguaje de descripción de páginas heredero de PostScript para describir texto y gráficos independientemente de la plataforma y de la resolución. PDF define un formato más estructurado que PostScript para facilitar un visionado interactivo e incluye otros elementos, como anotaciones, vínculos o formularios—incluso JavaScript en las últimas versiones—, pensados exclusivamente para el entorno digital (Adobe Systems Incorporated, 2008).

La empresa Adobe obtuvo a lo largo de la década de los ochenta una posición dominante en el mercado del *software* orientado al mundo editorial. Dentro de su oferta, el lenguaje PostScript tenía el importante papel de facilitar el intercambio de ficheros finales entre los diferentes actores del mercado editorial, y facilitar así la interoperabilidad. El formato PDF se creó a inicios

34. Portable Document Format.

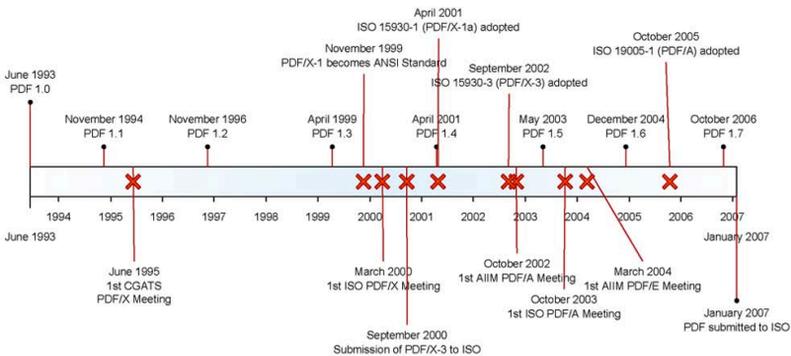
de la década de los noventa como una adaptación de PostScript orientada a los usuarios finales, más concretamente para facilitar la visualización de estos documentos maquetados sin la necesidad de disponer de los programas profesionales con los que habían sido creados. En los primeros años, PDF compitió con otros formatos de descripción visual de documentos: Common Ground, de Humminbird Communications; Software Envoy, de Novell; Tumbleweed, Farallon Replica, CatchWorld's RealPage... Todos ellos actualmente ya han desaparecido, devorados o expulsados por el predominio de Adobe PDF (Wusteman, 1998; Brun, 1998). La ventaja competitiva de PDF frente a estos formatos en la edición de documentos digitales y, especialmente, en el área de las revistas científicas, se ha basado en la fidelidad de la reproducción (Dechilly, 2004; Wusteman, 1998) y en la estrategia de la empresa de difundir gratuitamente el programa lector para extender su uso.

Como se puede ver en la Ilustración 10, este ha sufrido muchas actualizaciones, y ahora mismo es, en realidad, una familia de formatos, cada uno orientado a una aplicación específica: PDF/X para impresión, PDF/A para preservación, PDF/E para ingeniería, y PDF, sin más, para usos genéricos.

Originalmente, PDF apareció como un formato propietario, pero con la especificación abierta, lo que permitía la creación, por parte de empresas ajenas, de herramientas que lo usaban (Adobe Systems Incorporated, 2004). Actualmente, se ha convertido en formato abierto, con la publicación de la norma *ISO-32000-1 «Document management – Portable docu-*

ment format – Part 1: PDF 1.7». Para consolidar la posición del formato, también ha sido clave la creación de la variante del formato PDF-A, un estándar reconocido por la ISO 19005-1:2005, y con una fuerte aceptación en la preservación de documentos digitales (Fanning, 2008; Rog, 2007).

Ilustración 10. Historia del formato PDF



Fuente: Leonard Rosenthal: *Wisdom of the PDF sage*. [En línea: <<http://www.acrobatusers.com/blogs/leonardr/history-of-pdf-openness>>.]

El formato lleva incorporada la gestión de derechos digitales, y permite configurar diferentes niveles de protección (se puede restringir la apertura del documento o la extracción del contenido, la impresión de alta calidad, etc.), aunque por el hecho de ser un formato abierto existen diversos programas ilegales en Internet que permiten saltarse las protecciones. Uno de los autores consultados, por ejemplo, no recomienda el uso de PDF como formato para documentos confidenciales por esta razón (Dechilly, 2004). Aún así, el formato permite, como mínimo, garantizar la autenticidad de un documento, pues permite el uso de la firma digital.

Para los editores, PDF es un formato muy deseado: los ficheros no son fácilmente alterables, la apariencia se mantiene, y los derechos de autor se protegen, es fácil de imprimir para el usuario final y también por imprentas profesionales. A nivel profesional, PDF se ha convertido en el estándar de la imprenta (Dechilly, 2004), como lo demuestra el que últimamente se está incorporando incluso a *hardware* CTP³⁵ para crear planchas de impresión sin necesidad de fotolitos. Un análisis de sus posibilidades y dificultades técnicas para la publicación de libros digitales se puede consultar en Lee et al. (2002).

Las principales características de PDF son su carácter multiplataforma y la portabilidad de los ficheros que genera. Estas lo hacen especialmente atractivo para los usuarios finales, que saben que pueden utilizar los ficheros PDF en cualquier entorno. PDF es, pues, un formato inicialmente pensado para la difusión —su diseño es el de un formato de salida, no de edición—, más concretamente para la impresión de documentos digitales.³⁶ Diversos autores citan este objetivo cuando hablan de PDF para revistas digitales: «[...] en una situación ideal, las revistas deberían contar con estos dos formatos: HTML para lectura sobre pantalla y PDF para imprimir el artículo» (Fernández, 2004), o «los PDF fueron desarrollados principalmente como respuesta a la necesidad de unos resultados impresos de mejor calidad, y PDF se ha convertido en formato

35. Computer To Print.

36. Como anécdota citar que Rowland, en una investigación del año 1997 para el proyecto Elvyn, cita la orientación vertical del visionado del pdf como factor que potencialmente puede reducir la aceptación de las revistas digitales (Rowland, 1997).

habitual de salida para las revistas electrónicas»³⁷ (Coonin, 2002). Para los usuarios, PDF tiene la gran ventaja de una muy fácil portabilidad, pero, en cambio, tiene como inconveniente un peso de archivo muy elevado (Redish, 2007).

Aparte de los muchos programas libres para la creación de PDF, la propia casa Adobe ofrece un *software* que funciona de forma autónoma o que se integra en la mayoría de procesadores de textos: *Adobe Acrobat Pro*. También en los programas de edición profesional QuarkXpress e InDesign —el segundo propiedad de Adobe— la creación del formato PDF está integrada en la herramienta. Recientemente QuarkXpress ha cambiado de librería de *software* interna para poder crear PDF estructurados (con etiquetas). Este programa permite la creación de un documento PDF y añade la posibilidad de retocar posteriormente los documentos creados, reordenar y numerar sus páginas, incorporar nuevos ficheros, y cuenta también con funcionalidad para crear marcadores y miniaturas.

Para visualizarlo se pueden utilizar programas, normalmente comerciales, que permiten hacer pequeños cambios a los documentos, añadirles notas o comentarios, o bien —la opción más habitual—, la versión recordada de *Acrobat* de la propia Adobe, *Adobe Reader*, de distribución gratuita, y que permite hacer anotaciones, comentarios, zoom, búsqueda, extracción y copia del contenido. *Adobe Reader* también permite rellenar y

37. Traducción de la autora del original «pdfs were developed primarily to answer the need for better printing results, and pdf has become a common output format for electronic journals».

enviar formularios con firma digital. En las últimas versiones, este programa incorpora un sintetizador de voz que, en la plataforma *Windows* y con la ayuda de las tecnologías Microsoft Active Accessibility (MSAA), puede leer el texto en los idiomas más habituales.

Dada la popularidad del formato y su gran difusión gracias a Internet, ha habido una fuerte presión para que los ficheros PDF fueran accesibles, característica que originalmente no cumplían. Adobe ha sido consciente de este reto, y diversos autores constatan el esfuerzo que ha realizado para entrar en el campo de la accesibilidad (Guarino-Reid et al., 2005; Seale, 2006). Dentro de este proceso de mejora, Adobe ha actuado tomando diversas iniciativas:

- A partir de la publicación de la versión 1.5, el formato PDF ha conseguido un grado elevado de accesibilidad, incorporando etiquetas estructurales en la descripción del documento. Algunos autores (Clark, 2005; Gross, 2006) defienden la accesibilidad de las nuevas versiones, pero también hay voces escépticas que critican la dificultad que representa crear ficheros accesibles.³⁸ Hay que tener en cuenta que hasta la versión 1.5 el formato PDF era inaccesible según la definición dada por Raman (Raman, 1994; Slatin y Rush, 2003), y que incluso en las nuevas versiones el acceso a la estructura por los sintetizadores de

38. Kessler, D. (2005). *Non-accessible PDFs on websites: Breaching The DDA - RNIB Adobe accessible PDFs*, en Public Sector Forums: <<http://www.public-sectorforums.co.uk/page.cfm?pageID=1430&LANGUAGE=eng>> [consulta: 7 de julio de 2010; requiere contraseña].

voz no es multiplataforma, pues solo se permite a través de la tecnología MSA de Microsoft.

- Durante el año 2008 se ha desarrollado un nuevo estándar PDF, el PDF/UA, que prioriza la usabilidad y la accesibilidad del formato, y que seguramente entrará en la nueva normativa ISO 32000-2. En mayo de 2009 se aprobó PDF/UA como *ISO/AWI (approved work item) 14289*.
- Se tiene conocimiento de dos iniciativas de Adobe que podrían afectar mucho a su accesibilidad: un trabajo preliminar en filtros de conversión al formato DTBook (*Application note: mapping to DAISY/NIMAS*, <<http://pdf.editme.com/pdfua-daisy>> [requiere contraseña]), y la existencia del formato Mars (ahora PDFXML), basado en XML y SVG, que reproduce fielmente un documento PDF.

El proyecto Mars es una representación XML de los documentos PDF denominada PDFXML, que incorpora estándares como SVG, PNG, JPG, JPG2000, OpenType, Xpath y XML en un documento comprimido. Adobe ofrece un conector gratuito³⁹ para crear documentos PDFXML desde *Adobe Acrobat Professional* y para leerlos desde *Adobe Reader*.

De cara a la plena accesibilidad, hay que remarcar que el formato PDF aún no presenta un buen ajuste con el lector de pantalla JAWS, el más utilizado por las personas ciegas (Ribera, 2008). Entre los problemas

39. <<http://labs.adobe.com/technologies/mars>>.

documentados (RNIB [Royal National Institute for Blind People], 2009) hay que destacar que no hay manera de saber si un documento está bien etiquetado —salvo por medio de la comprobación completa que se puede efectuar con *Adobe Acrobat Professional*— y que algunos errores de marcaje provocan que no se pueda acceder a parte del contenido.

La realidad actual es que, aunque el formato ha mejorado mucho, se echan en falta herramientas simples y económicas que puedan sacarle todo el provecho. La conversión de documentos creados con procesadores de textos a PDF y la posterior corrección de etiquetas provocan graves fallos de usabilidad (Ribera, 2008).

Diversos autores (Sajka y Roeder, 2002; Konicek et al., 2003; Keegan, 2004; Guarino-Reid y Pisocky, 2005) argumentan la necesidad de una versión accesible de los PDF. En ambientes profesionales, los ficheros PDF se pueden obtener de transformaciones a partir de un documento XML, y existen diversas herramientas de código abierto que lo facilitan. La librería de *software* comercial PDFLib y algunos OCR actuales como, por ejemplo, *ABBYY FineReader*, permiten incluso crear PDF etiquetados de forma automatizada. Pero Downie (2004) indica que muchos PDF, a pesar de estar etiquetados, a menudo no son accesibles porque no están bien hechos. En definitiva, actualmente el proceso de creación de un documento PDF accesible no es trivial y, en cualquier caso, requiere, por el momento, una buena formación (DPA, 2008).

6.1.2. HTML

HTML⁴⁰ es una aplicación —o definición de tipo de documento (DTD)—⁴¹ SGML⁴², y su versión más actual —XHTML—,⁴³ una aplicación XML. HTML fue creado por Tim Berners Lee, y lo mantiene el Consorcio World Wide Web como lenguaje principal de la Web. HTML consiste en un conjunto de etiquetas estructurales que permiten crear documentos hipertextuales con imágenes, sonido, vídeos, hipervínculos y también otros elementos interactivos. Los aspectos de presentación y maquetación se realizan con la ayuda de las CSS,⁴⁴ las cuales permiten la selección de diversas presentaciones para un mismo documento o la alteración de algunos aspectos de la presentación activa por parte de los usuarios.

HTML es uno de los formatos mayoritarios para la difusión de artículos científicos (Coonin, 2002; Wusteman, 1998). El uso principal de HTML es como formato de difusión para la visualización en pantalla (Fernández, 2004). El uso complementario de HTML —para la visualización en pantalla y lecturas puntuales— y PDF —para impresión y lecturas prolongadas— es un modelo típico en la edición de revistas electrónicas (Fernández, 2004; Dechilly, 2004). Es un formato versátil para la interactividad en la Web, pero sufre de una estructura limitada para la marcación de documentos (Fernández, 2004), ya que, por ejemplo, no cuenta con etiquetas para mar-

40. HyperText Markup Language.

41. Document Type Definition.

42. Standard Generalized Markup Language.

43. eXtensible HyperText Markup Language.

44. *Cascading Style Sheets*, hojas de estilo en cascada.

car fórmulas matemáticas. Estas limitaciones podrían desaparecer en nuevas versiones de XHTML, que, por su carácter extensible, permite incorporar otros lenguajes de marcado, aunque parece que esta vía no acaba de prosperar.⁴⁵ HTML tiene fama de producir resultados deficientes en la impresión (Coonin dice literalmente: «Los documentos HTML están diseñados para la lectura por pantalla, no para la impresión, y a menudo parecen caóticos cuando se imprimen»),⁴⁶ aunque últimamente las mejoras en CSS están cambiando este panorama, e incluso se están usando para presentación en otros canales (principalmente impresoras, pero también proyectores, televisión u otros).

HTML se puede obtener mediante transformaciones a partir de un documento XML, como producto final o solo como producto visualizado con hojas de estilo XSLT.⁴⁷ También se puede producir en origen con herramientas de autoría como *Dreamweaver*, *FrontPage* u otros, o como resultado de la introducción de datos en un CMS o *blog*.

Para consultar HTML se usan los navegadores webs, siendo el más usado *Internet Explorer*,⁴⁸ que viene preinstalado en la plataforma *Windows*, y que copa entre un 70% y un 80% del mercado. En segunda posición, en cuanto a cuota de mercado, se encuentra

45. La nueva especificación de XHTML, XHTML 2.0 se encuentra en estado de documento de trabajo desde el año 2002 [XHTML 2].

46. Traducción de la autora del texto original: «HTML documents are designed for reading on screen, not for printing, and they often look messy when they are printed».

47. eXtensible Stylesheet Language.

48. <<http://www.microsoft.com/spain/windows/products/winfamily/ie/default.mspx>>.

el navegador *Mozilla Firefox*,⁴⁹ de código abierto y con numerosas extensiones, y después, los navegadores *Opera*,⁵⁰ *Safari*⁵¹ —nacido en el entorno Mac—, y el más reciente *Chrome*,⁵² desarrollado por Google. También existen algunos navegadores específicos para personas con discapacidad, como *Lynx*,⁵³ *webbie*⁵⁴ —para personas ciegas—, o *Zac Browser*⁵⁵ —para niños autistas—, y múltiples barras de herramientas para facilitar la navegación a personas con ceguera (p. ej., la *RNIB surf right toolbar*),⁵⁶ o para facilitar la creación de páginas webs accesibles (p. ej., la *Web Accessibility Toolbar*⁵⁷ de Vision Australia/Paciello Groups, o la *Web Developer Toolbar* de *Mozilla Firefox*).⁵⁸ Finalmente, en el navegador se pueden instalar extensiones con funciones similares a las ayudas técnicas, como, por ejemplo, *MathPlayer*⁵⁹ de Design Science, para leer MathML. Por parte del servidor web, existen plataformas de síntesis de voz pensadas para la difusión de contenidos webs locutados, como, por ejemplo, *ReadSpeaker*⁶⁰ de Rehasoft.

HTML es el formato en el que más se ha trabajado en accesibilidad, pues fue el objeto de las normativas WCAG

49. <<http://www.mozilla-europe.org/es/firefox/>>.

50. <<http://www.opera.com/>>.

51. <<http://www.apple.com/es/safari/>>.

52. <<http://www.google.com/chrome>>.

53. <<http://lynx.browser.org/>>.

54. <<http://www.webbie.org/>>.

55. <<http://www.zacbrowser.com/>>.

56. <<http://www.rnib.org.uk/wacblog/news/rnib-surf-right-toolbar-beta-version-available/>>.

57. <<http://www.paciellogroup.com/resources/wat-ie-about.html>>.

58. <<https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/60/>>.

59. <<http://www.dessci.com/en/products/mathplayer/>>.

60. <<http://www.rehasoft.com/baja-vision/readspeaker/>>.

aparecidas el año 1999. Como ejemplo, los documentos HTML actuales, para ser válidos (según la sintaxis HTML 4.0 y XHTML 1.0), deben incluir textos alternativos para las imágenes y etiquetas informativas para los formularios. Desafortunadamente, la realidad es que la mayoría del contenido web no puede validarse siguiendo las gramáticas existentes, y no es ni mucho menos accesible (véanse, por ejemplo, los estudios de las universidades españolas de los años 2001 (Térmens et al., 2003) y 2006 (Ribera et al., 2009)).

El usuario puede configurar la tipografía y los colores de presentación con hojas de estilo CSS propias, siempre y cuando el diseño inicial sea lo suficientemente flexible. Los usuarios ciegos en España reciben formación específica para navegar por Internet, y JAWS —el sintetizador de voz más usado— tiene combinaciones específicas de teclas para esta funcionalidad. Con JAWS se puede revisar la lista de vínculos de una página, y saltar por encabezados, tablas o formularios, etc. JAWS se integra especialmente bien con Internet Explorer, y no tanto con otros navegadores.

6.1.3. TeX/LaTeX

TeX es un sistema de composición creado por Donald Knuth que permite incorporar textos, gráficos e información de maquetación en un solo documento. LaTeX es un editor de textos TeX escrito por Leslie Lamport en el año 1984.

TeX es popular en el ámbito académico, especialmente en las disciplinas de matemáticas, física e informática,

para escribir documentos científicos, porque facilita la anotación de fórmulas. Durante muchos años ha sido un estándar *de facto* en la publicación de documentos científicos en estas disciplinas, pero poco extendido entre los editores. Actualmente está siendo desplazado por MathML, que, por ejemplo, se ha incorporado a Open Office (Valoris, 2004).

TeX, además, se diferencia de otros formatos por sus capacidades tipográficas y de compaginación, que se pueden automatizar mediante las instrucciones de un programa. Así, podemos programar aspectos como la numeración, las referencias cruzadas, las tablas y figuras, la maquetación y también las bibliografías.

6.1.4. MPEG

MPEG es un formato multimedia abierto que permite integrar vídeo, audio, texto y gráficos. Además, ofrece herramientas de navegación, modelaje de preferencias para el consumo de contenidos y un marco para la gestión de derechos digitales. Aunque actualmente las posibilidades de uso de este formato en el procesamiento accesible del contenido no han sido desarrolladas, desde la red EUAIN y desde los grupos de trabajo sobre accesibilidad de la ISO (McKenzie et al., 2005) se exploran sus posibilidades para la edición de material multimedia accesible.

6.1.5. XML

XML es un metalenguaje aprobado en el año 1998 por el W3C, nacido con el objetivo de simplificar SGML y

de reorientar la evolución de la Web. XML permite crear diferentes tipos de documentos mediante etiquetas de marcado que se incorporan al documento. El documento fuente XML es un archivo de texto plano (usualmente en Unicode), pero puede vincular otros tipos de información multimedia, tales como gráficos, sonido, vídeo, etc.

XML se diferencia de SGML básicamente en dos aspectos: tiene una gramática mucho más estricta (lo que facilita su procesamiento informático) y permite crear nuevos tipos de documentos de forma implícita, sin una definición de tipo de documento. XML, por tanto, es un formato muy versátil y que es fácilmente legible por personas y por ordenadores.

Las aplicaciones XML se pueden describir según Definiciones de Tipos de Documentos (DTD) —de forma similar a como se hacía con SGML—, con *schemas* —un sublenguaje XML mucho más potente y fácil de procesar— o con Relax NG, potente como los Schemas pero más fácil de usar. La complejidad de redacción de los *schemas* ha dificultado su adopción en entornos no informáticos, y la mayoría de formatos citados en este trabajo disponen aún hoy de una DTD.

Algunas de las aplicaciones XML que sirven como PDL conocidos en el mundo editorial son la DTD NLM para revistas, TEI para libros de texto, y DocBook para la documentación técnica. Otras aplicaciones XML útiles para objetivos más específicos son XHTML (ya descrito) para la publicación en Internet y OEB PS (también descrito) para libros electrónicos. La mayoría de editores que trabajan en edición digital han de trabajar, más tarde

o más temprano, con uno de estos modelos (Kasdorf, 2007a).

También existen otras aplicaciones XML no orientadas a la creación de documentos compuestos, sino a la codificación de una morfología de información específica, como pueden ser gráficos, vídeo, voz o matemáticas. XML además se ha convertido en el formato base para la mayoría de las especificaciones de metadatos en el entorno digital (Eito, 2008).

Por definición, XML es un formato accesible, pues está altamente estructurado y es fácilmente procesable por los ordenadores. Ahora bien, en el caso de los documentos compuestos, dado que la accesibilidad depende también de los agentes de usuario (lectores, reproductores y ayudas técnicas), hay que mencionar que muchas de las aplicaciones XML existentes, aparte de XHTML, no se han extendido suficientemente como para tener un soporte multiplataforma, ni un soporte específico por parte de las ayudas técnicas. Las herramientas de consulta, aunque pueden acceder a documentos XML como texto plano, a menudo no saben aprovechar todas las posibilidades.

En cambio, en el caso de las aplicaciones XML diseñadas para morfologías específicas, su impulso como estándares para la Web por parte del Consorcio World Wide Web facilita su accesibilidad. Es el caso, por ejemplo, de SVG para gráficos y de SMIL para contenidos multimedia, que se crearon ya con la intención de hacer los contenidos multimedia accesibles. MathML, por su parte, ha sido adoptado por la comunidad científica, y

existen bastantes programas lectores que lo interpretan de forma accesible. En el ámbito de la voz, aún no existe un estándar con una posición predominante clara, pero parece que VoicexML cuenta con una gran aceptación.

6.1.5.1. Aplicaciones XML para PDL

6.1.5.1.1. TEI

TEI⁶¹ es una aplicación XML modular definida en las *TEI Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange* (<<http://www.tei-c.org/Guidelines/index.xml>>), la versión más reciente de las cuales –TEI P5– se publicó en noviembre de 2007.

tei es un estándar internacional e interdisciplinario que permite a bibliotecas, museos, editores e investigadores individuales presentar una variedad de textos literarios y lingüísticos para investigación en línea, docencia y preservación. tei permite representar características estructurales, de presentación y conceptuales de los textos. Está destinado especialmente, aunque no de forma exclusiva, a la codificación de documentos de humanidades y ciencias sociales, y, en particular, a la representación de materiales primarios para la investigación y el análisis. Las directrices tei están expresadas en un schema xml extensible, se acompañan de mucha documentación y se han publicado bajo licencia de código abierto.

61. Text Encoding and Interchange.

6.1.5.1.2. DocBook

DocBook es un aplicación XML, muy establecida para documentación técnica (Kasdorf, 2007b), creada por las empresas O'Reilly y Hal Computer Systems para toda la línea de libros técnicos de la primera. DocBook es un formato muy completo que ha servido de inspiración para muchos otros formatos de edición digital, pero su elevada complejidad ha dificultado su adopción. Actualmente da soporte también al formato EPUB con la publicación reciente de transformaciones XSL de DocBook a EPUB (Savikas, 2008).

6.1.5.1.3. Journal Publishing Tag Set, o NLM DTD

El Journal Publishing Tag Set, es una aplicación XML creada por la US National Library of Medicine (National Library of Medicine, 2007) para la publicación consorciada de artículos científicos en el portal Medline/PubMed. Más conocido como NLM DTD, este formato es altamente modular y muy detallado, y se está erigiendo como estándar *de facto* en el campo de las revistas científicas.

6.1.5.2. Aplicaciones XML para morfologías específicas

6.1.5.2.1. SVG

SVG⁶² es una aplicación XML para describir gráficos vectoriales. SVG es un estándar aprobado por el Con-

62. Scalable Vectors Graphics.

sorcio World Wide Web en el año 2001 con la intención de tener en la Web un estándar abierto para gráficos vectoriales con los beneficios del procesamiento XML.

La adopción de SVG por parte de los navegadores ha sido muy lenta, y actualmente el estándar *de facto* para gráficos vectoriales en el entorno web es el formato propietario Adobe Flash. Aún así, están apareciendo algunas iniciativas interesantes (Persoon e In't Veld, 2008) en el mundo de la edición de revistas digitales que incorporan SVG como formato preferente para hacer gráficos científicos.

6.1.5.2.2. SMIL

SMIL⁶³ es una aplicación XML promovida por el W3C que permite sincronizar sonido, imágenes y texto, y que es probadamente accesible (Kerscher y Sutton, 2004). Su objetivo es permitir la publicación de contenido de carácter tempo-dependiente en la Web (Hoschka, 1998).

Los navegadores de Internet no permiten, por defecto, visualizar contenido SMIL, pero hay bastantes complementos y extensiones que lo facilitan. Uno de los conectores más comunes es el reproductor Real Player, que incorpora un lector SMIL.

6.1.5.2.3. VoicexML

VoicexML es una aplicación XML muy popular para especificar el audio de webs o de otras interfaces

63. Synchronized Multimedia Integration Language.

lingüísticas del habla. VoicXML permite indicar la voz usada, el tono, la velocidad y otras características del habla, como también algunos efectos de emoción (llorar, reír, toser). Su objetivo es poder procesar llamadas telefónicas y realizar transacciones simples de forma automática (Larson, 2007). Actualmente los navegadores no pueden procesar VoicXML de forma directa.

6.1.5.2.4. MathML

MathML es una aplicación XML muy popular para describir fórmulas matemáticas de manera estructurada. MathML permite una presentación gráfica de las fórmulas con características similares al texto (se puede ampliar o leer con voz sintetizada).

MathML ha sido ampliamente adoptado como estándar para el contenido científico en la edición digital: Open Office lo incorpora en sus formatos, PDF lo incorpora en las últimas versiones, DAISY 3 también lo ha incorporado, y diversos proyectos de investigación han desarrollado buenas prácticas y herramientas para trabajar con este formato. Una de las herramientas de consulta más conocidas es MathPlayer, desarrollado por Design Science (<<http://www.dessci.com/en/products/mathplayer/>>), que se puede añadir como conector en Internet Explorer para leer fórmulas matemáticas. La mayoría de los sintetizadores de voz comerciales existentes saben leer e interpretar fórmulas en MathML.

6.2. El sistema DAISY

6.2.1. Historia

Este sistema se creó inicialmente en el ámbito de la biblioteca sueca TPB (Talboks- och PunktskriftsBiblioteket) en el año 1988, donde se empezaron a investigar alternativas a los libros grabados en cintas casete para personas ciegas (libros hablados), descontentos con la baja calidad del audio, su durabilidad y una experiencia lectora pobre. En el año 1991 el gobierno financió un proyecto de tres años para desarrollar un sistema alternativo de libros hablados. Los objetivos iniciales eran permitir la grabación de más de veinte horas de audio en un único CD-ROM, y permitir el acceso directo al contenido a partir del índice.

En 1994 un primer prototipo del ya denominado sistema DAISY⁶⁴ se presentó en la conferencia ICCHP (International Conference on Computers Helping People). Debido al creciente interés internacional respecto a los libros hablados, al cabo de un año, en 1995, diversas compañías e instituciones tuvieron un encuentro en Toronto para hablar del tema, y la compañía japonesa Plextor presentó sus ideas para desarrollar un lector DAISY. En el año 1996, a iniciativa de la TPB, se creó un consorcio internacional⁶⁵ para la promoción del nuevo estándar de libros hablados basados en el sistema DAISY, con los siguientes objetivos:

64. Inicialmente, el acrónimo hacía referencia a Digital Audio-based Information System, ya que, en un principio, se concibió únicamente como la sustitución de los libros hablados analógicos.

65. <<http://www.daisy.org>>.

- Hacer de DAISY el estándar *de facto* para las personas con problemas de acceso a la letra impresa y para los libros audio comerciales.
- Gestionar el proyecto, desarrollar herramientas y sistemas, y promover el formato.
- Gestionar el uso y licencia del concepto DAISY para maximizar el beneficio de las personas con alguna discapacidad lectora.

El primer objetivo se cumplió en el año 2002 con la aprobación de la norma ANSI/NISO Z39.86-2002. Actualmente, la norma Digital Talking Book vigente es la ANSI/NISO Z39.86-2005.

El Consorcio, como se ha podido observar tanto en el primero como en el tercer objetivo, ya desde su nacimiento quiso potenciar el estándar DAISY en todos los ámbitos de los libros audio, no solo como formato accesible, sino también comercial. Además, incluso en su vertiente accesible, el sistema no se enfoca solamente hacia las personas ciegas, sino que incluye a las personas con baja visión y a aquellas con otras discapacidades que les dificulten la lectura de los libros impresos convencionales (problemas de motricidad, dislexia, e incluso dificultades idiomáticas).

Se ha denominado a los libros en sistema DAISY, junto con los audiolibros en MP3, como la «tercera ola de libros hablados», pues, una vez abandonados aquellos en discos de vinilo y en cassetes, son los primeros libros hablados creados en formato digital.

6.2.2. El sistema: partes y características técnicas

DAISY (actualmente, *Digital Accessible Information System*) es un conjunto de formatos no propietarios, basados en XML, utilizados para representar un libro electrónico. Un libro DAISY se presenta en uno o más CD o DVD, o en una memoria *flash*, y es legible bien por ordenador con un *software* reproductor compatible con este sistema de lectura, bien con lectores *hardware* específicos.

Cada libro DAISY consta de:

- Un identificador único como publicación OEB (Open eBook).
- Metadatos en el formato Dublin Core y complementados con metadatos propios.
- Un manifiesto, una lista de los ficheros y formatos que conforman el libro.
- Una espina dorsal, o sumario digital del contenido del libro (*NCX, Navigation Center XML*) en orden de lectura secuencial. Este sumario hace referencia a ficheros *SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)* que sincronizan, con referencias temporales, el texto, el audio y las imágenes del contenido.
- Opcionalmente, otras secuencias de lectura alternativas.

- Una guía, con referencias directas al sumario, la bibliografía, el prólogo...

Los ficheros con el contenido audio (MP4, MP3 o WAV), el contenido gráfico (JPG, PNG o SVG) y los ficheros SMIL.

El texto debe estructurarse según las reglas del formato DTBook. DTBook es una Definición de Tipo de Documento XML muy parecida a DocBook, aunque más simple, que permite marcar el contenido del texto en seis niveles de jerarquía, indicar las notas al pie y los números de página, añadir notas del lector y marcadores, etc. Gracias a la extensibilidad de XML, DTBook permite además incluir módulos específicos para contenidos especiales. Por ejemplo, actualmente se ha publicado una nueva versión de la DTD que incluye el lenguaje MathML, y se está debatiendo la inclusión de un módulo específico para poesía.

Según la especificación existen seis variantes de libros hablados DAISY:

1. Audio con título: Este es el tipo más simple, y no es el más recomendado, ya que no ofrece ninguna posibilidad de navegación.
2. Audio con sumario (espina dorsal): Es el tipo más común, y es ideal para aparatos lectores autónomos. Permite navegación por el contenido.
3. Audio con sumario y parte del texto: Muy parecido al tipo 2, incluye aquellas partes del

texto en las que una búsqueda textual puede ser relevante, tales como los índices, el glosario, etc.

4. Audio y texto completos: El texto está estructurado según las especificaciones DTBook. Este es el tipo más complejo, pero el que proporciona el mejor nivel de acceso. Si la voz es humana, requiere muchos recursos para ser creado.
5. Texto completo y parte del audio: El audio solo se aplica a aquellas partes en las que la pronunciación es importante, como, por ejemplo, en diccionarios. Es un tipo muy inusual.
6. Texto sin audio: El texto está estructurado según las especificaciones DTBook. Este tipo puede utilizarse como texto fuente para crear el libro de la variante 4 con voz sintetizada o grabada.

En la vida real, solo suelen producirse libros del tipo audio con sumario (variante 2), audio y texto completos (variante 4), y texto sin audio (variante 6).

Como resultado de estas características técnicas, DAISY permite navegar por el texto (en las variantes 3 a 6) o por el audio (en las variantes 1 a 4) en diferentes niveles (frase, sección, capítulo, página...), navegar a partir de búsquedas textuales, y también añadir marcadores y notas propios.

6.2.3. Estándares DAISY

La primera norma DAISY fue la ANSI/NISO Z29.86-2002, que sentó las bases del sistema, sus partes, los requisitos de los aparatos lectores y las diferentes modalidades de presentación. En el año 2005 se hizo una actualización con la ANSI/NISO Z39.86-2005, que es actualmente la normativa vigente. Desde el año 2008 se está trabajando en requisitos y necesidades para una nueva versión. Como ampliación del estándar vigente, el Consorcio DAISY ha publicado la *Specification for the Digital Talking Book Modular Extension for Mathematics* (sin aprobación aún como estándar NISO) para incluir MathML en el estándar.

A partir de estos estándares, en julio de 2006 se creó NIMAS 1.1 *Technical Specification*. El *National Instructional Materials Accessibility Standard* (NIMAS) es una versión simplificada de la normativa DAISY, adoptada para los libros de texto de las escuelas públicas de los Estados Unidos.

Finalmente, la *Open Publication Structure (OPS) 2.0 v 1.0 Recommended Specification* de septiembre de 2007, impulsada por IDPF como estándar *de facto* para todos los libros digitales, incluye los subformatos DAISY DTBook y DAISY NCX (parte del estándar DAISY) en su especificación. Teniendo en cuenta que esta especificación es el origen del formato EPUB, altamente adoptado por la industria editorial para los libros electrónicos comerciales, la transcendencia de esta inclusión es enorme.

6.2.4. Obstáculos para su generalización

En el mundo analógico, los formatos alternativos no presentaban problemas de copia o distribución ilegal. Un libro en braille, un libro de lectura fácil, o una cinta casete grabada a la mitad de la velocidad normal y a dos pistas por cara (de manera que no se puede reproducir de manera inteligible en un lector de casetes convencional) no eran productos atractivos para otros usuarios, y no generaban un mercado ilegal. El entorno digital ha revolucionado los derechos de autor a todos los niveles, y los productos accesibles, entre ellos los libros DAISY, no son la excepción.

Los editores temen que la distribución de libros DAISY escape a su control y que se distribuyan copias ilegales a través de redes P2P como ya ha pasado con la música o con el *software* (Leventhal y Sajka, 2004), y quieren regularla con el *software* de gestión de derechos digitales (DRM). Por otra parte, la gestión de derechos digitales puede convertirse en una barrera para la accesibilidad de los documentos (Kramer, 2007).

Un caso particular, especialmente complejo, lo presentan los documentos digitales en los que hay derechos adquiridos sobre la versión sonora (Kerscher y Fruchterman, 2002). En este caso, aunque la ley de propiedad intelectual avale la creación de formatos alternativos para personas con discapacidad, esta no cubre la propiedad intelectual del locutor.

Bookshare, BrailleNet, NFB y otros han creado diversos mecanismos para garantizar el buen uso de sus

materiales. El International Digital Publishing Forum está investigando sistemas de protección que no afecten a la accesibilidad de los materiales. También algunos editores han hecho movimientos en el sentido de anular las protecciones de los derechos digitales para facilitar la interoperabilidad y hacer crecer las ventas (Stone, 2008), siguiendo algunos modelos de distribución de música digital. De momento, el tema sigue abierto.

6.2.5. Reproductores DAISY

Para leer libros hablados DAISY hace falta un *software* o un aparato específicos. Existen programas gratuitos (AMIS⁶⁶ o TPB Reader)⁶⁷ y comerciales (Ease-Reader⁶⁸ de Dolphin, eClipse Reader⁶⁹ de Innovative Rehabilitation Technology (IRTI), o AspireReader,⁷⁰ comercializado por Aequus Technologies, y que es una versión mejorada del CAST eReader) pensados para leer libros DAISY en el ordenador. También hay aparatos portátiles (tipo *discman*) que permiten leer libros DAISY además de otros CD audio y CD de datos con audio MP3. Los más extendidos son el Victor Reader de HumanWare,⁷¹ y la gama Plectalk,⁷² distribuidos en España por la ONCE. Los aparatos más actuales funcionan con memorias electrónicas y son

66. <<http://www.amisproject.org>>.

67. <<http://www.tpb.se>>.

68. <<http://www.yourdolphin.com/productdetail.asp?id=9>>.

69. <<http://www.eclipsereader.com/>>.

70. <<http://www.axistive.com/aspirereader-4-0.html>>.

71. <http://www.humanware.com/en-europe/products/blindness/dtb_players>.

72. <http://www.plectalk.com/in/products_top.html>.

de medidas mucho más reducidas. Uno de los más extendidos es el Milestone,⁷³ de Bones.

Ilustración 11. Victor Reader Wave (izda.) y VictorReader Stream (dcha.)



Fuente: HumanWare.

Ilustración 12. Gama de reproductores Milestone



Fuente: Bones.

Como se puede apreciar en las imágenes (v. ilustraciones 11, 12 y 13) los aparatos lectores no están preparados para reproducir ni gráficos ni vídeo; en cambio, los lectores *software* tienen funciones adicionales como la visualización del texto y las imágenes, o la síntesis de voz. La mayoría de programas comerciales puede leer imágenes, y entre ellos, EasyReader es el único preparado para reproducir vídeo. Personas con dislexia

73. <<http://www.bones.ch/bones/pages/eng/products/products.html>>.

u otras discapacidades cognitivas no se pueden, por tanto, beneficiar aún de todas las posibilidades del estándar.

Ilustración 13. PTN1 Plectalk DAISY player



Fuente: Plector.

6.2.6. Usabilidad de DAISY

Diversas investigaciones han evaluado los libros digitales en general, los aparatos lectores, el estándar daisy en concreto, y las diversas opciones de difusión.

En cuanto al uso de libros digitales por encima de libros en papel, un estudio (Levine-Clark, 2007) que entrevistó estudiantes de diversas disciplinas, concluyó que los estudiantes de humanidades prefieren los libros impresos y no usan las características avanzadas de los libros digitales.

Específicamente, en el caso de los libros DAISY, Morley (1998) estudió a usuarios ciegos y con baja visión mientras utilizaban libros DAISY con el *DAISY Playback software*, el único programa lector existente en el momento de la investigación, y encontró que las tareas

básicas eran fáciles de ejecutar, pero que la navegación avanzada era más difícil de llevar a término debido a que a los estudiantes les costaba integrar el nuevo concepto de «bloques de navegación». Los usuarios entrevistados valoraron como más beneficiosos los libros a texto completo, incluso las personas con ceguera total, ya que les permitía encontrar palabras. Un 4,1% de los usuarios prefirieron el lector *hardware* al lector *software*, pues este último no cumplió sus expectativas. Tres años más tarde, Recording for the Blind & Dyslexic, una asociación sin ánimo de lucro que promueve los libros hablados, hizo un estudio centrado en el uso de los libros DAISY. El estudio concluyó que los usuarios preferían lectores *hardware* independientes, que la navegación debería ser más fácil de usar y que, claramente, los usuarios preferían libros digitales (Kimbrough, 2000). Un lustro después, con una mejora importante de los aparatos lectores, la National Library for the Blind, del Reino Unido, hizo una encuesta sobre las preferencias de 400 personas ciegas después de permitirles utilizar diversos libros electrónicos. En este estudio, entre las elecciones de los usuarios, se establece una clara preferencia por los libros hablados como formato alternativo, preferencia por el audio como modalidad de salida más útil, y preferencia por la voz humana frente a la sintética (que, según los encuestados, debería mejorarse). Se pide que se garantice la interoperabilidad de los contenidos en diversos aparatos lectores, y, finalmente, se manifiesta que sería deseable poder bajarse libros DAISY a través de Internet (Lockerby et al., 2006).

El mismo año, Anuradha (Anuradha y Usha, 2006) comparó las percepciones de los usuarios sobre los

programas lectores de daisy EasyReader, Victor Reader Soft y Amis.

Ilustración 14. Percepciones de los usuarios respecto a los lectores EasyReader, Victor Reader y Amis

Tool	Total Score	Average Total
EasyReader	Installation: 12, Help manual: 14 User Interface: 11, Navigation: 25 Auditive: 16, Full text: 21, Other: 22, Total sum: 121	Installation: 3, Help manual: 3.5 User Interface: 2.75, Navigation: 3.57 Auditive: 4, Full text: 3.5 Other: 3.67, Total average: 3.46
Victor Reader Soft	Installation: 12, Help manual: 4 User Interface: 9, Navigation: 15 Auditive: 16, Full text: 15 Other: 11, Total sum: 62	Installation: 3, Help manual: 1 User Interface: 2.25, Navigation: 2.14 Auditive: 4, Full text: 2.5 Other: 1.83, Total average: 2.34
Amis	Installation: 6, Help manual: 11 User Interface: 10, Navigation: 21 Auditive: 13, Full text: 15 Other: 19, Total sum: 66	Installation: 1.5, Help manual: 2.75 User Interface: 2.5, Navigation: 3 Auditive: 3.25, Full text: 2.5 Other: 1.67, Total average: 2.46

Table 9 Comparing Level 3 Feature Tool Scores

Fuente: Anuradha y Usha (2006).

Este estudio constata que se usan menos del 50% de las características avanzadas de DAISY, y que los usuarios valoran especialmente:

- (1) el desplazamiento por la pantalla,
- (2) avanzar un capítulo,
- (3) avanzar una página,
- (4) ver el texto en pantalla,
- (5) escuchar a un narrador humano, y
- (6) la disponibilidad del texto completo.

Algunas de las conclusiones a las que llega este estudio son que los usuarios muy jóvenes valoran las voces humanas y moduladas, y que es preferible la inserción de imágenes e ilustraciones en vez de textos muy largos. Para estudiantes mayores, en cambio, es más importante el texto completo que la locución, con el requisito de poder ajustar el cuerpo tipográfico. En

general, para el grupo de usuarios con visión, el texto completo es un requisito básico.

Otro estudio más reciente (Nes, 2007) constata que la interfaz de muchos lectores ha sido desarrollada pensando en personas ciegas o con discapacidad visual, sin pensar en los usuarios con visión. El estudio concluye que hay que mejorar su usabilidad, su robustez y la facilidad de aprendizaje, especialmente para los niños con dislexia, que reciben poco soporte institucional. Otra investigación del mismo año evalúa comparativamente una agenda personal digital (PDA), un lector de libros electrónicos (Reader), y un ordenador portátil, desde el punto de vista de la ergonomía (Wu et al., 2007) concluyendo que la medida de la pantalla y las funcionalidades del aparato son muy importantes para una lectura prolongada de libros electrónicos.

En cuanto al uso de los libros DAISY en la enseñanza, McCreath y Cuthbertson (2005) publican los resultados de una prueba realizada en Escocia con libros DAISY, así como su éxito para mejorar el aprendizaje. Littleton et al. (2006) ven cómo DAISY puede mejorar la fonética de los niños. Magnan y Ecalle (2006) dicen que los métodos audiovisuales pueden mejorar problemas de dislexia. En cambio, Martin (2007) experimenta el uso de libros hablados y de las pizarras interactivas para enseñar a escribir, con resultados negativos.

En otro ámbito muy diferente, Häkkinen (2006) propone aprovechar el modelo de los lectores DAISY para las grabaciones de música, con el fin de dar información de los metadatos de forma accesible.

6.2.7. DAISY: el futuro del sistema

Diversos factores hacen prever grandes oportunidades para el sistema DAISY.

El sistema DAISY es un estándar abierto (un requisito cada vez más solicitado desde organismos internacionales, el gobierno electrónico y programas de preservación), tiene una entidad sólida detrás que vigila su desarrollo (el Consorcio DAISY), es rico y expresivo (permite múltiples tipologías de información, está muy estructurado), y es un formato con un alto grado de adopción. Además, se están desarrollando diversas herramientas de conversión desde y hacia otros tipos de documentos.

Ilustración 15. Ubicación de los miembros del Consorcio DAISY en el mundo



Fuente: Consorcio DAISY.

En menos de 15 años, el sistema DAISY ha sido adoptado internacionalmente, cuenta con el soporte

de un estándar *de iure*, convertido en estándar *de facto* para los libros hablados accesibles. Entre sus ventajas técnicas destacan la navegación avanzada, la posibilidad de leer el texto mientras escuchamos el audio, la orientación a lectores ciegos y con baja visión y también a otras personas que tienen dificultades con los textos impresos, tales como problemas de motricidad o dislexia.

También sustenta su expansión la tendencia general al aumento de la producción audio y a la consulta de materiales en los entornos más variados (Weiser, 1991), así como la aparición de aparatos reproductores potentes y con gran capacidad de almacenamiento. Todos estos elementos conllevan la generalización del uso de libros audio en diversas capas de la población.

El sistema DAISY tiene, en resumen, muchas posibilidades de convertirse en el estándar multimodal estrella, rico y abierto, si se superan algunos obstáculos en la distribución de los aparatos o del *software* lector y en la gestión de los derechos digitales. En cualquier caso, de momento, es un buen sistema contenido, que sirve como un buen punto de partida para una edición multicanal, ya que a partir de él se pueden crear documentos HTML, PDF, MP3, braille, con tipografías grandes u otras (Guillon et al., 2004), y editores y bibliotecas deberían considerarlo seriamente para sus planes futuros de edición y digitalización.

7. Conclusiones

A lo largo de las páginas precedentes se ha analizado el estado actual de la edición accesible para personas ciegas. Se ha demostrado que la accesibilidad de la información digital es una demanda social cada vez más fuerte que se ve impulsada por el creciente peso demográfico de los colectivos que se pueden beneficiar de ella. El amplio despliegue de ayudas técnicas actualmente disponibles hace que se pueda dar una respuesta positiva a esta demanda. Como resultado, tanto a nivel normativo como legislativo, sea en el ámbito internacional como en el nacional, se está viviendo un proceso de regulación creciente de la accesibilidad digital que tiene como objetivo normalizar e impulsar su aplicación.

En la descripción de las características de los documentos digitales y de las nuevas formas de lectura suscitadas por estos, hemos visto cómo el proceso accesible de la información encaja perfectamente con las posibilidades del medio digital y con los cambios que se están dando en el área de la edición comercial y de

las revistas científicas. La lectura digital aún se está replanteando y es objeto de estudio desde diferentes disciplinas, pero los libros hablados aparecen como uno de los modelos ya consolidados que permiten la superación del modelo de lectura del libro en papel.

Si el medio digital ofrece nuevas posibilidades para el acceso a la información, también se constata que cada colectivo de usuarios con discapacidad o cada contexto de uso tiene sus propios requisitos —con muchos puntos coincidentes—, ligados al tipo de discapacidad y a las ayudas técnicas usadas. Entre las necesidades detectadas, se encuentra el requisito de multimodalidad (texto y audio alternativos o complementarios), el de estructuración y el de flexibilidad en la presentación.

Se ha visto que la edición de artículos científicos está más avanzada que otros sectores editoriales en la estructuración de los documentos, y cómo sus autores tienen bastante buena disposición a relajar sus derechos de autor con el fin de facilitar una difusión más amplia de sus obras. Estas observaciones permiten concluir que la edición digital de artículos científicos presenta unas características ideales para introducir los procesos de edición accesible, y que se está produciendo una convergencia de intereses entre editores y personas con discapacidad que buscan nuevas posibilidades en los documentos digitales, especialmente a partir de una estructuración muy rica. Si para la industria editorial es bueno, desde el punto de vista comercial, utilizar diversos canales de publicación digital, para la edición accesible la posibilidad de poder escoger el formato más adecuado es un valor añadido. En este contexto, des-

taca el papel de la familia de formatos XML y de algunas herramientas para su transformación especialmente adecuadas para una publicación multicanal. También destaca el formato DTBook, integrante de la familia DAISY, como sistema pivotal en las transformaciones de formatos.

A partir de la observación de los flujos editoriales en los libros y revistas se ha constatado el bajo control del editor sobre los ficheros digitales de sus publicaciones, y el reto que a nivel organizativo supone implantar un proceso accesible de la información. A pesar de las dificultades, se han aportado diversas evidencias sobre la necesidad imperativa de abordar la accesibilidad desde el origen, y de la necesidad de integrarla en los flujos editoriales en masa por cuestiones de eficiencia y de calidad de resultados. También se ha observado que con las soluciones técnicas no basta y que una accesibilidad real —entendida como la disponibilidad de materiales accesibles «al mismo tiempo y al mismo precio» que los tradicionales— requiere la participación de todos los actores implicados en la cadena documental, y que ello solo es posible aplicando soluciones organizativas.

En este sentido, la propuesta del Consorcio DAISY tiene muchos puntos para triunfar, dado que incluye la creación de un formato digital accesible, promueve el desarrollo y el uso de herramientas de creación y lectura de documentos en este sistema, y también se ha vinculado a soluciones organizativas. Un buen ejemplo es la penetración de los formatos accesibles en la enseñanza y las políticas activas que se están llevando a término para su difusión, sobre todo en Estados Uni-

dos con NIMAS y con la legislación IDEA, y también en Europa bajo el impulso de EUAIN. En el caso concreto de los libros digitales, con una oferta creciente de obras y también de aparatos lectores y de formatos de ficheros, los propios editores han acordado un formato interoperable, EPUB 2.0, que les permitirá traspasar contenidos entre plataformas. EPUB incluye el modelo de navegación de DAISY y el formato DTBOOK para la parte textual. En definitiva, se puede afirmar que actualmente ya existen soluciones técnicas que posibilitan la accesibilidad digital, y que no están muy alejadas de los procesos de edición industriales.

En el debate existente sobre el papel de las bibliotecas respecto a los documentos alternativos, se ha señalado que el futuro se debería enfocar hacia una colaboración con los principales productores editoriales y hacia la promoción de las ayudas técnicas y de los fondos accesibles. Los repositorios digitales son una pieza relevante en este futuro: se constata que actualmente ya han logrado plenamente su objetivo primario de actuar como instrumentos de depósito y de búsqueda de información científica, y que ahora, a nivel técnico, los nuevos desarrollos pueden ir en la línea de mejorar la capacidad de los repositorios como instrumentos de difusión de documentos accesibles. Las herramientas de transformación existentes y los programas de código abierto prometen ser una oportunidad de futuras investigaciones y aplicaciones a considerar.

En relación con investigaciones previas, este estudio presenta un trabajo integrador que suma las aportaciones de los modelos teóricos previos. Aún queda

mucho camino por hacer. Hay que promover el trabajo interdisciplinario en el ámbito de la accesibilidad digital: bibliotecarios, informáticos, la industria de contenidos, asociaciones de personas con discapacidad, educadores y legisladores deben trabajar conjuntamente si se quieren encontrar soluciones. Hay que avanzar en la estandarización, difusión y promoción de formatos digitales accesibles. Hay que mejorar la semántica y la retroalimentación en los procesadores de textos y en las herramientas de publicación digital. Se deben integrar las herramientas de transformación en todos los puntos de la cadena documental, y hay que proponer nuevos modelos para los flujos de trabajo editoriales, para la gestión de derechos digitales y para el marco legal que los acompaña.

8. Fuentes y bibliografía

@SCIENCE (2007). *Towards an accessible Science: Facilitating access to scientific digital resources for visually impaired students. D2.2. Accessible and usable scientific books*. Informe editado por el Proyecto @Science (eContent Plus Project Number ECP-2005-CULT-038137). [En línea: <[http://www.ascience-thematic.net/files/D2.2 Accessible and Usable Scientific Books.pdf](http://www.ascience-thematic.net/files/D2.2%20Accessible%20and%20Usable%20Scientific%20Books.pdf)>.]⁷⁴

ABADAL, E. (2001). *Sistemas y servicios de información digital*. Gijón: Trea.

ADJOUADI, M., RUIZ, E., y WANG, L. (2006). Automated book reader for persons with blindness. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1094-1101. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.

ADLER, A., GUJAR, A., HARRISON, B. L., O'HARA, K., y SELLEN, A. (1998). A diary study of work-related reading: design implications for digital reading devices. En *Proceedings of the SIGCHI conference on*

74. Todas las referencias a documentos y recursos en línea son válidas a fecha de su revisión: 21 de julio de 2010. [N. del E.]

- Human Factors in computing systems*, Los Ángeles, California, pp. 241-248. Nueva York: ACM Press/Addison-Wesley.
- ADOBE SYSTEMS INCORPORATED (2004). *PDF Reference, fifth edition: Adobe Portable Document Format Version 1.6*. [En línea: <<http://www.adobe.com/devnet/pdf/pdfs/PDFReference16.pdf>>.]
- ADOBE SYSTEMS INCORPORATED (2008). *Document management. Portable document format. Part 1: PDF 1.7*. Adobe Systems Incorporated. [En línea: <http://www.adobe.com/devnet/acrobat/pdfs/PDF32000_2008.pdf>.]
- AGARWAL-HOLLANDS, U. (2001). From scroll... to codex... and back again. *Education, Communication & Information*, 1(1), 59-73. [En línea: <<http://eprints.ioe.ac.uk/947/1/Agarwal-Hollands-2001From59.pdf>>.]
- AHO, A. V., SETHI, R., y ULLMAN, J. D. (2008). *Compiladores: principios, técnicas y herramientas*, 2.ª ed. México: Pearson Education.
- ALEXANDER, D. (2003). *Redesign of the Monash University web site: a case study in user-centred design methods*. Ponencia presentada en *AusWeb 03: The Ninth Australian World Wide Web Conference*, Gold Coast, Queensland, Australia, 5-9 de julio de 2003. [En línea: <<http://ausweb.scu.edu.au/aw03/papers/alexander/paper.html>>.]
- ALEXANDER, M., y CHEN, H. (2003). Perceptions and effects of a system's usability by experience level. *Proceedings of the ASIST Annual Meeting*, 40 (389-397).
- ALMIRALL, M., GARRETA, M., y RIVERA, J. (2006). Made-to-measure learning materials. En W. NEJDL, y K. TOCHTERMANN (eds.), *Innovative approaches for learning and knowledge sharing. First European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2006, Crete, Greece, October 1-4, 2006. Proceedings*, pp. 531-536. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.

- ALONSO, F., FUERTES, J. L., GONZÁLEZ, Á. L., y MARTÍNEZ, L. (2006a). A Framework for Blind User Interfacing. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1031-1038. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ALONSO, F., FUERTES, J. L., GONZÁLEZ, Á. L., y MARTÍNEZ, L. (2006b). SBT: A translator from Spanish mathematical Braille to MathML. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1207-1214. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ALONSO, F., FUERTES, J. L., MARTÍNEZ, L., y SZABO, H. (2006). Design guidelines for audio-haptic immersive applications for people with visual disabilities. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1071-1078. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ALPER, S., y RAHARINIRINA, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: a review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, 21(2), 47-64.
- Alternative formats. Providing printed materials in alternative formats* (s. f.). University of the West of Scotland. [Recurso en línea: <<http://www.uws.ac.uk/schoolsdepts/specialneeds/accessibility/alternative-formats.asp>>.]
- El alumnado con necesidades educativas especiales* (2006). Madrid: Ministerio de Educación. [En línea: <http://www.educacion.es/cesces/informe-2005-2006/datos/apartado%204_informacion_documental/1-4.pdf>.]
- ANDERSON-INMAN, L., y HORNEY, M. (2007). Supported e-text: assistive technology through text transformations. *Reading Research*

- Quarterly*, 42(1), 153-160. [En línea: <http://ncset.uoregon.edu/files/pdf/Supported_eText.pdf>.]
- ANURADHA, K. T., y USHA, H. S. (2006). E-books access models: an analytical comparative study. *Electronic Library*, 24(5), 662-679.
- APA (AUDIO PUBLISHERS ASSOCIATION) (2006). *Americans are tuning in to audio: audiobook sales on the rise nationally*. Informe sin publicar. [En línea: <<http://www.audiopub.org/PDFs/2007SalesSurveyrelease.pdf>>.]
- ARCH, A. (2008). *Web accessibility for older users: a literature review*. W3C Working Draft 14 May 2008. [En línea: <<http://www.w3.org/TR/wai-age-literature/>>.]
- ARCHAMBAULT, D. (2002). Computers for the development of young disabled children. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002*. Proceedings, pp. 170-172. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ARCHAMBAULT, D. (2004). The TiM Project: overview of results. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004*. Proceedings, pp. 248-256. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ARCHAMBAULT, D. (2008). *Universal Math Conversion Library (UMCL)*. Ponencia presentada en el @Science Workshop «Access to Mathematics and Science», Université Pierre et Marie Curie, París, 27 de febrero de 2008. [Presentación en línea: <<http://www.ascience-thematic.net/files/atscience-arch.pdf>>.]
- ARCHAMBAULT, D., y BURGER, D. (2002). The Vickie Project. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP*

2002. *Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 19-31. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ARCHAMBAULT, D., FITZPATRICK, D., GUPTA, G., KARSHMER, A. I., MIESENBERGER, K., y PONTELLI, E. (2004). Towards a universal maths conversion library. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 664-669. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ARCHAMBAULT, D., y MOÇO, V. (2006). Canonical MathML to simplify conversion of MathML to Braille mathematical notations. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1191-1198. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ARCHAMBAULT, D., STÖGER, B., FITZPATRICK, D., y MIESENBERGER, K. (2007). Access to scientific content by visually impaired people. *Upgrade, VIII(2)*, 29-42.
- ARRUE, M., VIGO, M., AIZPURUA, A., y ABASCAL, J. (2007). Accessibility guidelines management framework. En C. STEPHANIDIS (ed.), *Universal access in human-computer interaction. Applications and services. 4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, UAHCI 2007. Beijing, China, July 22-27, 2007. Proceedings, Part III*, pp. 3-10. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ATKINSON, M. T., DHIENSA, J., y MACHIN, C. H. C. (2006). Opening up access to online documents using essentiality tracks. En *Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (w4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility?*, pp. 6-13. Nueva York: ACM.
- AUST, A. (2004). Visionary winner. Portsmouth Library Service won the Libraries Change Lives Award in 2003. *Bookseller*, 26-27.

- AWDE, A., HINA, M. D., BELLIK, Y., RAMDANE-CHERIF, A., y TADJ, CH. (2007). Task migration in a pervasive multimodal multimedia computing system for visually-impaired users. En C. CÉRIN, y K.-C. LI (eds.), *Advances in grid and pervasive computing. Second International Conference, GPC 2007. Paris, France, May 2-4, 2007. Proceedings*, pp. 459-471. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- AWDE, A., HINA, M., TADJ, CH., RAMDANE-CHERIF, A., y BELLIK, Y. (2006). A paradigm of a pervasive multimodal multimedia computing system for the visually-impaired users. En Y.-C. CHUNG, y J. E. MOREIRA (eds.), *Advances in grid and pervasive computing. First International Conference, GPC 2006, Taichung, Taiwan, May 3-5, 2006. Proceedings*, pp. 620-633. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- BAE, K., JEONG, Y., SHIM, W., y KWAK, S. (2007). The ubiquitous library for the blind and physically handicapped - a case study of the LG Sangnam Library, Korea. *IFLA Journal*, 33(3), 210-219.
- BAIGET, T. (2006). Les quinze coses que més han influït en la biblioteconomia i la documentació en els darrers quinze anys. *Item* (43), 69-90.
- BARNICLE, K. (2000). Usability testing with screen reading technology in a Windows environment. En *Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability* (102-109). Nueva York: ACM.
- BARON, D. (2007). Digital talking books program at the Vancouver Public Library. *Feliciter*, 53(1), 43-43.
- BARRIONUEVO, A. (2006). ISO-26300 (OpenDocument) vs. MS-Office Open XML. *Novatica*, 184, 22-27.
- BAUWENS, B., ENGELEN, J. J., EVENEPOEL, F., TOBIN, C., y WESLEY, T. (1994). Increasing access to information for the print disabled through electronic documents in SGML. En *Proceedings of the first annual ACM SIGACCESS Conference on Assistive technologies*, pp. 55-61. Nueva York: ACM.

- BEACHER, B. (2006). *New York State's Chapter 219: a publisher perspective*. Sin publicar. [Presentación en línea: <http://www.publishers.org/main/HigherEducation/attachments/219_slides.ppt>.]
- BECKAM, P. J., y LEGGE, G. E. (1996). Psychophysics of reading – XIV. The page navigation problem in using magnifiers. *Vision Res.* 36(22), 3723-3733.
- BELL, L. (2005). Talking books and Illinois library systems. *Illinois Libraries*, 86(1), 70-71.
- BENAVÍDEZ, C., FUERTES, J. L., GUTIÉRREZ, E., y MARTÍNEZ, L. (2006a). Semi-automatic evaluation of web accessibility with HERA 2.0. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 199-206. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- BENAVÍDEZ, C., FUERTES, J., GUTIÉRREZ, E., y MARTÍNEZ, L. (2006b). Teaching web accessibility with «Contramano» and Hera. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 341-348. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- BENETECH (2005). *Serving the print-disabled community through Bookshare.org*. Palo Alto, CA: The Benetech Initiative. [En línea: <http://www.publishers.org/main/HigherEducation/attachments/O'Reilly_Case_Study_Final_29_August.rtf>.]
- BENNETT, S. (2008). *Meeting your alternative format obligations*. Ponencia presentada en el 2nd European eAccessibility Forum. *Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar.
- BERNAREGGI, C. (2007). *Towards an accessible science: facilitating access to scientific digital resources for visually impaired stu-*

- dents. D2.1 Assistive tools in scientific studies*. Informe editado por el Proyecto @Science (eContent Plus Project Number ECP-2005-CULT-038137). [En línea: <[http://www.ascience-thematic.net/files/D2.1 Assistive Tools in Scientific Studies.pdf](http://www.ascience-thematic.net/files/D2.1_Assistive_Tools_in_Scientific_Studies.pdf)>.]
- BERNERS-LEE, T. (2000). *Tejiendo la red: el inventor del World Wide Web nos descubre su origen*. Madrid: Siglo XXI.
- Bibliotecas accesibles para todos: pautas para acercar las bibliotecas a las personas con discapacidad y a las personas mayores* (2008). Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. [En línea: <http://www.mcu.es/bibliotecas/docs/bibliotecas_accesibles_para_todos.pdf>.]
- BIGHAM, J. P., CAVENDER, A. C., BRUDVIK, J. T., WOBBCROCK, J. O., y LANDER, R. E. (2007). WebinSitu: a comparative analysis of blind and sighted browsing behavior. En *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pp. 51-58. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://webinsight.cs.washington.edu/papers/webinsitu.pdf>>.]
- BILOTTA, J. A. (2005). *Over-done: when web accessibility techniques replace true inclusive user centered design*. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2005]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2005/proceedings/2283.htm>>.]
- BJÖRK, B.-C., ROOS, A., y LAURI, M. (2008). Global annual volume of peer reviewed scholarly articles and the share available via different Open Access options. En L. CHAN, y S. MORNATI (eds.), *ELPUB2008. Open Scholarship: Authority, Community, and Sustainability in the Age of Web 2.0 - Proceedings of the 12th International Conference on Electronic Publishing held in Toronto, Canada 25-27 June 2008*, pp. 178-186. [S. l.]. [En línea: <http://elpub.scix.net/data/works/att/178_elpub2008.content.pdf>.]
- BLANCO, E. (2006). Las políticas para la promoción y protección de los derechos de las personas con discapacidad. *Revista Gene-*

- ral de Información y Documentación*, 16(1), 29-37. [En línea: <<http://www.ucm.es/BUCM/revistas/byd/11321873/articulos/RGID0606120029A.PDF>>.]
- BLUMMER, B. (2006). E-books revisited: The adoption of electronic books by special, academic, and public libraries. *Internet Reference Services Quarterly*, 11(2), 1-13.
- BOAI (BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE). [Página web en línea: <<http://www.soros.org/openaccess/>>.]
- BOONE, R., y HIGGINS, K. (2003). Reading, writing, and publishing digital text. *Remedial and Special Education*, 24(3), 132-140.
- BOWERS, A., CHEONG, A. M. Y., y LOVIE-KITCHIN, J. E. (2007). Reading with optical magnifiers: page navigation strategies and difficulties. *Optom Vis Sci*, 84(1), 9-20.
- BOWES, F., y MCCOYD, E. (2006). *Update on the AAP's alternate formats solutions initiative (AFSI)*. Ponencia presentada en la *AHEAD Annual Conference*, Charlotte, 19 de julio de 2007. [Presentación en línea: <<http://www.ahead.org/uploads/docs/etext/updates/07%20AHEAD%20AFSI.ppt>>.]
- BRADSHAW, G. L. (2005). Multimedia Textbooks and Student Learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, 1(2).
- BRANTLEY, P. (2008). *Sony Reader now supports EPUB and Digital Editions*. Ponencia presentada en la *O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing*, Nueva York, 11-13 de febrero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://toc.oreilly.com/2008/07/sony-reader-now-supports-epub.html>>.]
- BREAU, R. (2006). *Information now! Enhancing digital access to learning materials for Canadians with perceptual disabilities*. Ponencia presentada en *NATCON 2006*, 23 de enero de 2006, Ottawa, Canadá. [Presentación en línea: <http://www.natcon.org/archive/natcon/presentations/presentations2006/Breau_e.pot>.]

- BROWN, D. J., y BOULDERSTONE, R. (2008). *The impact of electronic publishing: the future for publishers and librarians*. Múnich: K. G. Saur.
- BROWN, G. J. (2001). Beyond print: reading digitally. *Library Hi Tech*, 19(4), 390-399.
- BRUCE, I., y BAKER, M. (2001). *Access to written information: the views of 1000 people with sight problems*. Londres: Royal National Institute of Blind People.
- BRUN, R. E. (1998). Common Ground: an alternative to Acrobat. *El profesional de la informacion*, 7(1-2), 12-17.
- BRZOZA, P., y SKUROWSKI, P. (2003). Internet library accessible to visually impaired people. *Studia Informatica*, 24(3), 293-302.
- BRZOZA, P., y SPINCZYK, D. (2006). Multimedia browser for internet online daisy books. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1087-1093. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- BURKEY, M. (2007). Sounds good to me: listening to audiobooks with a critical ear. *Booklist*, 103(19/20), 104.
- BURRINGTON, G. A. (2007). A user's perspective. *Library Trends*, 55(4), 760-766.
- CADSPPE (CANADIAN ASSOCIATION OF DISABILITY SERVICE PROVIDERS IN POST-SECONDARY EDUCATION) (2006). Action plan workshop results. [S. l.]: Canadian Association of Disability Service Providers in Post-Secondary Education. [En línea: <<https://www.cacuss.ca/content/documents/Link/CADSPPEActionPlan.doc>>.]
- Canada: fulfilling the promise* (2001). *Information Retrieval and Library Automation*, 36(10), 11.

- CARRIÇO, L., DUARTE, C., LOPES, R., RODRIGUES, M., y GUIMARAES, N. (2005). Building rich user interfaces for digital talking books. En R. J. K. JACOB, Q. LIMBOURG, y J. VANDERDONCKT (eds.), *Computer-Aided Design of User Interfaces IV. Proceedings of the Fifth International Conference on Computer-Aided Design of User Interfaces CADUI'2004, 13-16 January 2004, Funchal, Isle of Madeira*, pp. 335-348. Dordrecht (Países Bajos): Kluwer.
- CASTELLS, M. (2003). *L'era de la informació: economia, societat i cultura*. Barcelona: UOC.
- CCSDS (CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS) (2002). *Reference model for an open archival information system (OAIS). CCSDS 650.0-B-1. Blue book*. Washington: CCSDS. [En línea: <<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf>>.]
- CHAN, S. W. K. (2004). Automatic discourse structure detection using shallow textual continuity. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(1), 138-164.
- CHAPMAN, A. (2002). Revealing collections for visually impaired people. *Sconul Newsletter* (25), 70-73.
- CHAPMAN, A. (2004). Accessible formats revealed. *Update*, 3(6), 41-43.
- CHENG, M. (2006). *Accessible textbook provision in the California State University system*. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://www.publishers.org/main/HigherEducation/attachments/AAP.ppt>>.]
- CHERA, P., y WOOD, C. (2003). Animated multimedia «talking books» can promote phonological awareness in children beginning to read. *Learning and Instruction*, 13(1), 33-52.
- CHESSER, W., y HARRIS, M. (2008). *eTextbooks: Driving the future of education*. Ponencia presentada en la *O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing*, Nueva York, 11-13 de febrero

- de 2008. Sin publicar. [Presentación en línea: <http://assets.en.oreilly.com/1/event/1/e-textbooks_%20Driving%20the%20Future%20of%20Education%20Presentation.ppt>.]
- CHEVALIER, G. (2005). Future distribution and playback options for digital talking books. En D. HAMLIN, y G. S. RUBIN (eds.), *Vision 2005 London – Proceedings of the Vision 2005 Conference 4-7 April 2005*, pp. 985-989. [S. l.]: Elsevier.
- The Chicago manual of style* (2010). 16.^a edición. Chicago: University of Chicago Press.
- CHU, Y.-C., BAINBRIDGE, D., JONES, M., y WITTEN, I. H. (2004). Realistic books: a bizarre homage to an obsolete medium? En *Proceedings of the 4th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries, Tucson, AZ, USA, June 07-11, 2004*, pp. 78-86. Nueva York: ACM. [En línea: <http://nzd1.org/html/open_the_book/JCDL04_RealisticDocuments_forreview.pdf>.]
- CHUTER, A., y YESILADA, Y. (eds.) (2008). *Relationship between Mobile Web Best Practices (MWBP) and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). W3C Working Draft 03 July 2008*. [S. l.]: W3C. [En línea: <<http://www.w3.org/TR/2008/WD-mwbp-wcag-20080703/>>.]
- CIDAT-ONCE (2001). Guía práctica de revisión y verificación del diseño y la accesibilidad de sitios web. Accesibilidad a Internet. *Minusval2000, 25 de abril de 2001*. [En línea: <http://www.minusval2000.com/literatura/articulos/guia_accesib_web.html>.]
- CLA (CANADIAN LIBRARY ASSOCIATION) (2005). *Opening the book: a strategy for a national network for equitable library service for Canadians with print disabilities*. Working group to define a national network for equitable library service. Sin publicar. [En línea: <http://www.cla.ca/AM/Template.cfm?Section=News_Item_Documents&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=3463>.]

- CLARK, J. (2005). Facts and opinions about PDF accessibility. *A List Apart*, 201. [En línea: <http://www.alistapart.com/articles/pdf_accessibility>.]
- CODINA, L. (2000). *El libro digital y la www*. Madrid: Tauro.
- COMEAX, D., y SCHMETZKE, A. (2007). Web accessibility trends in university libraries and library schools. *Library Hi Tech*, 25(4), 457-477.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2008). *Green paper. Copyright in the knowledge economy*. Bruselas: Commission of the European Communities. [En línea: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0466:FIN:EN:PDF>>.]
- CONSORCIO EXLIB (1996). *Proyecto EXLIB. Los discapacitados visuales y el acceso a la información*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- CONWAY, P., HODDER, C., y TAYLOR, G. (2008). *Guide to obtaining textbooks in alternative formats*. JISC TechDis/The Publishers Association. Sin publicar. [En línea: <http://techdis.ac.uk/index.php?p=9_12_2>.]
- COOMBS, N. (2000). What's new in talking books? *Library Hi Tech*, 18(2), 191-194.
- COONIN, B. (2001). Enabling scientists: serving sci-tech library users with disabilities. *Issues in Science & Technology Librarianship*, 32. [En línea: <<http://www.library.ucsb.edu/istl/01-fall/article1.html>>.]
- COONIN, B. (2002). Establishing accessibility for e-journals: a suggested approach. *Library Hi Tech*, 20, 207-220.
- COUNTER (2003, 2005, 2006, 2008). *The COUNTER code of practice for journals and databases*. [En línea: <http://www.projectcounter.org/code_practice.html>.]

- CRAVEN, J., y BROPHY, P. (2003). *Non-visual access to the digital library: the use of digital library interfaces by blind and visually impaired people*. Manchester: Centre for Research in Library and Information Management.
- CRAWFORD, W. (2006). Tracking the eBook players today. *EContent*, 29(6), 43.
- CRESTANI, F., LANDONI, M., y MELUCCI, M. (2006). Appearance and functionality of electronic books: lessons from the visual book and Hyper-TextBook project. *International Journal on Digital Libraries*, 6(2), 192-209.
- CROMBIE, D., LENOIR, R., y MCKENZIE, N. (2005). Communication from scratch: towards accessible open source information systems. En M. SCOTTO, y G. SUCCI (eds.), *Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems, Genova, 11th-15th July 2005*, pp. 179-186. [En línea: <<http://oss2005.case.unibz.it/Papers/19.pdf>>.]
- CUD (THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN) (1997). *Universal Design Manifesto*. The Center for Universal Design, North Carolina State University. Sin publicar. [Recurso en línea: <http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm>.]
- DAHLANDER, T. (2005). Digital distribution of DAISY talking books in Sweden. En D. HAMLIN, y G. S. RUBIN (eds.), *Vision 2005 London – Proceedings of the Vision 2005 Conference 4-7 April 2005*, pp. 826-830. [S. l.]: Elsevier.
- DAVIDSEN, L. (2005). Digital books at the Danish Library for the Blind = Digitale bøger på Danmarks Blindbibliotek. *Bibliotekspressen* (19), 10-13.
- DAVIES, J. E., WISDOM, S., y CREASER, C. (2001). *Out of sight but not out of mind: visually impaired people's perspectives of library and information services*. LISU Occasional paper, n.º 29. Loughborough: LISU, Loughborough University. [En línea: <

www.lboro.ac.uk/departments/lis/lisu/downloads/stvtextonly.doc>.]

- DECHILLY, T. (2004). Diffusion de contenus et de documents sur Internet. En J. LE MOAL, B. HIDOINE, y L. CALDERNA (eds.), *Publier sur Internet: Séminaire INRIA 27 septembre - 1er octobre 2004 Aix-les-Bains* (65-100). [S. l.]: Association des professionnels de l'information et de la documentation (ADBS)/Institut National de recherche en informatique et en automatique.
- DEIBEL, K. (2006). Understanding and supporting the use of accommodating technologies by adult learners with reading disabilities. *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing* (86), 32-35.
- DEIBEL, K. (2007). *Adoption of assistive technologies for reading disabilities: cultural, literacy, and technological aspects*. Tesis sin publicar. [En línea: <<http://www.cs.washington.edu/homes/deibel/papers/generals-exam/deibel-generals-exam.pdf>>.]
- DEINES-JONES, C. (1997). The TESTLAB Project – Testing Systems using Telematics for Library Access for Blind and visually handicapped readers. *Library Hi Tech News*, 150, 18-19.
- DELORT, J. Y., BOUCHON-MEUNIER, B., y RIFIQI, M. (2003). Enhanced web document summarization using hyperlinks. En *Proceedings of the fourteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia*, Nottingham, UK, pp. 208-215. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.4.6.167&rep=rep1&type=pdf>>.]
- DEROUET, M. (2008). *E-book, necessary tool for accessing knowledge*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=76#contenu_article>.]

- DESBUQUOIS, C. (2006). *De l'éditeur au lecteur - Une bibliothèque numérique pour les handicapés visuels*. Ponencia presentada en *Instruments pour faire de l'accessibilité du Web une réalité*, París, 30 de enero de 2006. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/actes/colloques/Instruments/article.php?id=47&langue=fr>>.]
- DIETRICH, G. (2006). *California perspectives: California community colleges*. Presentación realizada para el *Seminar on Accessible Books for Readers with Print Disabilities*, New York, 28 de julio de 2006. Sin publicar. [Presentación en línea: <http://www.publishers.org/main/HigherEducation/attachments/California_Perspectives_NY_Pub_mtg_July_2006.ppt>.]
- DILLON, A. (1991). Reader's models of text structures: the case of academic articles. *International Journal of Man-Machine Studies*, 35(6), 913-925.
- DILLON, A. (2004). *Designing usable electronic text*, 2.^a ed. Boca Raton: CRC Press.
- DINKELMAN, A., y STACY-BATES, K. (2007). Accessing E-books through academic library Web sites. *College and Research Libraries*, 68(1), 45-58.
- DIX, A., FINLAY, J. E., ABOWD, G. D., y BEALE, R. (2004). *Human-computer interaction*, 3.^a ed. Harlow (Reino Unido): Pearson Education.
- DOWNIE, A. (2004). *The pros and cons of PDF files*. Ponencia presentada en la *Round Table Conference on Print Disability*, Sydney (Australia). [En línea: <<http://static.scribd.com/docs/222w6uw4i5ao.pdf>>.]
- DPA (DOCUMENT PROCESSING FOR ACCESSIBILITY) WORKSHOP (2008). *CEN/ISSS CWA 15778:2008 - Document processing for accessibility (February 2008)*. [En línea: <<http://dfasuomi.stakes.fi>>.]

NR/rdonlyres/1E3D9569-873E-4F9B-89A4-F6A73B77B69E/0/CWA15778_accessible_small.pdf>.]

DRAFFAN, E. A. (2008). *Alternative formats one year on*. Sin publicar. [En línea: <<http://www.altformat.org/index.asp?pid=233>>.]

DUARTE, C., y CARRIÇO, L. (2004). Identifying adaptation dimensions in digital talking books. En J. RIEDL, A. JAMESON, D. BILLSUS, y T. LAU (eds.), *Proceedings of the 2004 International Conference on Intelligent User Interfaces*, Funchal, Madeira, Portugal, 13-16 de enero de 2004, pp. 241-243. Nueva York: ACM.

DUARTE, C., y CARRIÇO, L. (2006). A conceptual framework for developing adaptive multimodal applications. En C. L. PARIS, y C. L. SIDER (eds.), *Proceedings of the 2006 International Conference on Intelligent User Interfaces*, Sydney (Australia), 29 de enero a 1 de febrero de 2006, pp. 132-139. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/hcimwiki/images/4/46/2006acmiui-fame-cad.pdf>>.]

DUARTE, C., y CARRIÇO, L. (2007). Conveying browsing context through audio on digital talking books. En C. STEPHANIDIS (ed.), *Universal access in human-computer interaction. Applications and services. 4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, UAHCI 2007. Beijing, China, July 22-27, 2007. Proceedings, Part III*, pp. 259-268. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag. [En línea: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/hcimwiki/images/9/9f/CDuarte-HCII07-Audio.pdf>>.]

DUARTE, C., CARRIÇO, L., CHAMBEL, T., y GUIMARAES, N. (2003). Producing DTB from audio tapes. En *ICEIS 2003, Proceedings of the 5th International Conference on Enterprise Information Systems*, Angers, Francia, 22-26 de abril de 2003, vol. 3, pp. 582-585. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag. [En línea: <<http://homepages.di.fc.ul.pt/~lmc/research/pdfs/2003iceis-ipsom-cad.pdf>>.]

DUARTE, C., CARRIÇO, L., y GUIMARÃES, N. (2007a). Evaluating usability improvements by combining visual and audio mo-

- dalities in the interface. En J. A. JACKO (ed.), *Human-Computer Interaction, Interaction Design and Usability, 12th International Conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 2007. Proceedings, Part I*, pp. 428-437. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag. [En línea: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/hcmwiki/images/e/e7/CDuarte-HCII07-Eval.pdf>>.]
- DUARTE, C., CARRIÇO, L., y MORGADO, F. (2007b). Playback of rich digital books on mobile devices. En J. A. JACKO (ed.), *Human-Computer Interaction, Interaction Platforms and Techniques, 12th International Conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 2007. Proceedings, Part II*, pp. 270-279. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag. [En línea: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/hcmwiki/images/e/e0/CDuarte-HCII07-Mobile.pdf>>.]
- DUARTE, C., CARRIÇO, L., y SIMOES, H. (2004). A flexible interface architecture for digital talking books. En I. SERUCA, J. FILIPE, S. HAMMOUDI, y J. CORDEIRO (eds.), *ICEIS 2004, Sixth International Conference on Enterprise Information Systems, Proceedings, Volume 5 – Human-Computer Interaction*, Oporto, Portugal, 14-17 de abril de 2004, pp. 146-151. Oporto: ICEIS.
- DUBAY, W. H. (2004). *The principles of readability*. Sin publicar. [En línea: <<http://www.nald.ca/fulltext/readab/readab.pdf>>.]
- DUCHATEAU, S. (2008). *Comment lire des livres invisibles = How to read invisible books*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=fr&a=75>>.]
- DUFFY, N. (2007). The future of alternative formats content within the higher education sector in Europe. *ATHEN E-Journal*, (3). [En línea: <<http://www.athenpro.org/node/91>>.]
- DUMAS, C. (2006). *Castore, une plateforme libre pour la capitalisation documentaire des établissements d'enseignement*

- supérieur et de recherche*. Ponencia presentada en *Le IX^e Symposium International sur les thèses et mémoires électroniques, Québec, Canada, du 7 au 10 juin 2006*. Sin publicar. [Presentación en línea: <http://www6.bibl.ulaval.ca:8080/etd2006/pages/papers/SP8_Cedric_Dumas.ppt>.]
- EBU (EUROPEAN BLIND UNION) (2003). *Making your information accessible for customers with sight problems*. París: European Blind Union. [En línea: <<http://www.euroblind.org/fichiersGB/policy.htm>>.]
- EITO, R. (2008). *Lenguajes de marcas para la gestión de recursos digitales: aproximación técnica, especificaciones y referencia*. Gijón: Trea.
- ELLEFSEN, L. T. (2007). Library services for the visually impaired and print disabled. *Scandinavian Public Library Quarterly*, 40(3), 16-17.
- ENCELLE, B., y BAPTISTE-JESSEL, N. (2004). Adapting presentation and interaction with XML documents to user preferences. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 143-150. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- ENGST, T., VERSHBOW, B., SHATZKIN, M., ROTHMAN, D., LEVY, S., y CONBOY, G. (2008). *Are new devices breathing new life into e-Books?* Ponencia presentada en la *O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing, Nueva York, 11-13 de febrero de 2008*. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://www.slideshare.net/toc/are-new-devices-breathing-new-life-into-e-books-presentation>>.]
- EUAIN (EUROPEAN ACCESSIBLE INFORMATION NETWORK) (2008a). *The freedom to explore: outcomes of the EUAIN project*. Sin publicar. [En línea: <http://www.euain.org/files/euain_outcomes.pdf>.]

- EUAIN (EUROPEAN ACCESSIBLE INFORMATION NETWORK) (2008b). *Suggestions for improving access to books: from accessibility to adaptivity*. Sin publicar. [En línea: <http://www.euain.org/files/Recommendations_Art%206.4.1.pdf>.]
- FAHLGREN, K. (2008). *XML for Publishers* [DVD-Rom]. Nueva York: O'Reilly Media/Tools of Change.
- FANNING, B. A. (2008). *Preserving the data explosion: Using PDF*. Silver Spring, MD: AIIM/Digital Preservation Coalition. [En línea: <<http://www.dpconline.org/docs/reports/dpctw08-02.pdf>>.]
- FERNÁNDEZ, E. (2004). Revistas científicas electrónicas: estado del arte. *E-Revistas – Especiales Tecnociencia; 11*. Madrid: CINDOC-CSIC. [En línea: <http://www.erevistas.csic.es/especial_revistas/revistas1.htm>.]
- FICHTEN, C. S., BARILE, M., y ASUNCION, J. V. (1999). *Learning technologies: students with disabilities in postsecondary education. Final report to the Office of Learning Technologies*. Ottawa: Human Resources Development Canada. [En línea: <http://adaptech.dawsoncollege.qc.ca/pubs/79160final_e.pdf>.]
- FLUJAS, M. J. (2006). *Protocolo accesible para personas con discapacidad*. Madrid: Fundación ONCE. [En línea: <http://www.fundaciononce.es/SiteCollectionDocuments/Publicaciones/PROTOCOLO%20ACCESIBLE%20PARA%20PERSONAS%20CON%20DISCAPACIDAD_YKm.doc>.]
- FORRESTER RESEARCH (2003). *The wide range of abilities and its impact on computer technology. A research study commissioned by Microsoft Corporation and conducted by Forrester Research*. Sin publicar. [En línea: <<http://download.microsoft.com/download/0/1/f/01f506eb-2d1e-42a6-bc7b-1f33d25fd40f/ResearchReport.doc>>.]
- FRIENDLY, L. (2008). *Bookshare.org a digital library designed for and by people with print disabilities*. Ponencia presen-

- tada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=111>>.]
- FRIENDS OF LIBRARIES FOR BLIND AND PHYSICALLY HANDICAPPED INDIVIDUALS IN NORTH AMERICA (comp.) (1993). *International Yearbook of Library Service for Blind and Physically Handicapped Individuals*. Múnich: K. G. Saur.
- FUNDACIÓN ONCE (2007a). *Normativa para la integración laboral de las personas con discapacidad. Folletos de incentivos al empleo*. Madrid: Fundación ONCE.
- FUNDACIÓN ONCE (2007b). *Potenciando el empleo: incentivos a la contratación laboral de personas con discapacidad*. Tercera edición. Madrid: Fundación ONCE. [En línea: <http://www.infodisclm.com/documentos/empleo/potenciando_empleo_once.pdf>.]
- GAPPA, H., NORDBROCK, G., MOHAMAD, Y., y VELASCO, C. A. (2004). Preferences of people with disabilities to improve information presentation and information retrieval inside Internet services. Results of a user study. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 296-301. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GARCÍA, M. (comp.) (2006). *Libro blanco del diseño para todos en la universidad*. Barcelona: IMSERSO, Fundación ONCE, Coordinadora de diseño para todas las personas en España. [En línea: <http://www.ujjaen.es/serv/sae/discapacidad/documentos/libro_blanco_universidad.pdf>.]
- GARDNER, J., UNGIER, L., y BOYER, J. (2006). Braille math made easy with the Tiger Formatter. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER,

- y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1215-1222. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GAY, G., y HARRISON, L. (2001). Inclusion in an electronic classroom: accessible courseware study. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2001]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2001/proceedings/0188gay.htm>>.]
- GIBSON, J. J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- GIL, E. P., DOMINGO, M. G., RIBERA, J. P., ALMIRALL, M., y JARDÍ, L. S. (2006). Usability for all: towards improving the E-learning experience for visually impaired users. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1313-1317. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GONZÁLEZ, Á., MARISCAL, G., MARTÍNEZ, L., y RUIZ, C. (2007). Comparative analysis of the accessibility of desktop operating systems. En C. STEPHANIDIS (ed.), *Universal access in human-computer interaction. Coping with diversity. 4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, UAHCI 2007. Held as part of HCI International 2007. Beijing, China, July 2007. Proceedings, Part I*, pp. 676-685. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GONZÁLEZ, L. (2004). *Acceso a la información y comprensión de textos: comparación de rendimientos entre personas ciegas y videntes*. Ponencia presentada al *II Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre instrumentos de acceso a la comunicación, la educación y la cultura de personas ciegas*, Santiago de Compostela. Sin publicar.

- GONZÁLEZ, L., y PÉREZ, M. (2006). Comprensión de textos y modalidades de acceso a la información: comparación de rendimientos entre personas ciegas y videntes. *Integración*, 48. [En línea: <<http://www.once.es/appdocumentos/oncexprod/Integracion%2048.pdf>>.]
- GOODEN, P., OWEN, M., SIMON, S., y SINGLEHURST, L. (2002). *Scientific publishing: knowledge is power*. In-Depth Report. Morgan Stanley. Sin publicar. [En línea: <<http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Journals/morganstanley.pdf>>.]
- GRAMMENOS, D., SAVIDIS, A., GEORGALIS, Y., BOURDENAS, T., y STEPHANIDIS, C. (2007). Dual educational electronic textbooks: the starlight platform. En *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pp. 107-114. Nueva York: ACM.
- GRANOLLERS, T. (2004). *MPIU+a. Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares*. Tesis sin publicar. Lérida: Universitat de Lleida. [En línea: <<http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0218107-133615/>>.]
- GRAU, X. (coord.) (2004). *Tecnología y discapacidad visual. Necesidades tecnológicas y aplicaciones en la vida diaria de las personas con ceguera y deficiencia visual*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- GROSS, F. (2006). *PDF et accessibilité. Vers une publication «intelligente» du contenu*. Ponencia presentada en el *1st European eAccessibility Forum. Instruments for making Web Accessibility a Reality*, París, 30 de enero de 2006. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/actes/fichiers/57.pdf>>.]
- GROSS, M. (2003). Converting tables to XML: top 10 challenges and pitfalls. *DCLNews*. [En línea: <http://www.DCLab.com/xml_table_challenges.asp>.]

- GROSS, M. (2004a). Roundtrip document conversion – 7 rules for convertible documents. *DCLNews*. [En línea: <http://www.DCLab.com/xml_document_conversion_tools.asp>.]
- GROSS, M. (2004b). When Word-to-XML conversions get nasty. *CMSwatch*. [En línea: <<http://www.cmswatch.com/Feature/98-Content-Conversion>>.]
- GROSS, M. (2008). Quark to XML Conversion. *DCLNews*. [En línea: <<http://www.DCLab.com/quarktoxml.asp>>.]
- GUARINO-REID, L., DENHAM, J., y EGHESADI, K. (2005). *Accessibility of next generation Adobe Acrobat software for blind and visually impaired users*. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2005]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2005/proceedings/2379.htm>>.]
- GUARINO-REID, L., y PISOCKY, G. (2005). *Techniques for creating-accessible PDF files using Adobe Acrobat*. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2005]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2005/proceedings/2403.htm>>.]
- GUILLON, B., BURGER, D., y MARMOL, B. (2002). A secure Internet service for delivering documents for the blind. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 360-365. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GUILLON, B., DESBUQUOIS, C., y BURGER, D. (2006). A model for accessible information networks – findings of the EUAIN Project. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 85-91. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.

- GUILLON, B., MONTEIRO, J., CHECOURY, C., ARCHAMBAULT, D., y BURGER, D. (2004). Towards an integrated publishing chain for accessible multimodal documents in blind and visually impaired people: access to documents and information. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 514-521. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- GYLLING, M. (2008). *Convergence between the needs of e-accessibility and the constraints of the e-book industry*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=89>>.]
- HÄKKINEN, M. T. (2006). Accessible navigation of rich media: exposing structure, content and controls in the mobile user interface. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 96-99. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- HARDY, M. R. B. (2007). The Mars project: PDF in XML. En P. R. KING, y S. J. SIMSKE (eds.), *DocEng'07. Proceedings of the 2007 ACM Symposium on Document Engineering. Winnipeg, Manitoba, Canada*, pp. 161-170. Nueva York: ACM.
- HARLAND, S., LEGGE, G. E., y LUEBKER, A. (1998). Psychophysics of reading. XVII. Low-vision performance with four types of electronically magnified text. *Optometry & Vision Science*, 75(3), 183-190.
- HARPER, S., GOBLE, C., y STEVENS, R. (2000). A pilot study to examine the mobility problems of visually impaired users travelling the web. *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*,

- (68), 10-19. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.59.6204&rep=rep1&type=pdf>>.]
- HERNON, P., HOPPER, R., LEACH, M. R., SAUNDERS, L. L., y ZHANG, J. (2007). E-book use by students: undergraduates in Economics, Literature, and Nursing. *Journal of Academic Librarianship*, 33(1), 3-13.
- HILLESUND, T. (2005). Digital text cycles: from medieval manuscripts to modern markup. *Journal of Digital Information*, 6(1).
- HILLESUND, T. (2007). Reading books in the digital age subsequent to Amazon, Google and the long tail. *First Monday*, 12(9).
- HILLESUND, T., y NORING, J. E. (2006). Digital libraries and the need for a universal digital publication format. *Journal of Electronic Publishing*, 9(2).
- HONG, L., CHI, E. H., y CARD, S. K. (2005). Annotating 3D electronic books. *Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 1463-1466. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.71.1562&rep=rep1&type=pdf>>.]
- HOSCHKA, P. (1998). An introduction to the Synchronized Multimedia Integration Language. *Multimedia*, 5(4), 84-88.
- INCA (INSTITUT NATIONAL CANADIEN POUR LES AVEUGLES) (2005). *Avoir dès aujourd'hui accès à l'information: accroître l'accès aux documents didactiques en mode numérique pour les canadiens aux prises avec une déficience perceptuelle. Projet Pilote Complet. Énoncé des résultats*. [S. l.]: INCA. [En línea: <http://www.cnib.ca/fr/services/bibliotheque/bta/docs/Avoir_accès_dès_aujourd'hui_à_l'information_-_June_30_2005.pdf>.]
- INGRAM, J. (2008). *The supply chain evolution*. Ponencia presentada en la O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing, Nueva York, 11-13 de febrero de 2008. Sin publicar.

- IOANNIDIS, G., CROMBIE, D., MARTÍNEZ, F., y GERAMANI, K. N. (2006). Document processing for accessibility: standards and initiatives. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 16-23. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- IRN RESEARCH (2007). *European Online Information Market 2007*. Sin publicar. [En línea: <http://www.irn-research.com/index.php/download_file/view/36/>.]
- IUEE-ACCEPLAN (INSTITUT UNIVERSITARI D'ESTUDIS EUROPEUS-ACCEPLAN) (2003). *Plan de accesibilidad «ACCEPLAN», 2003-2010. Libro blanco: por un nuevo paradigma, el diseño para todos, hacia la plena igualdad de oportunidades*. Sin publicar. [En línea: <<http://www.iuee.eu/pdf-dossier/8/Mja4hRHBOIV6jPqjN7XR.PDF>>.]
- J. P. MORGAN EUROPEAN EQUITY RESEARCH (2003). *Scientific and Medical Publishing*. Londres: J. P. Morgan.
- JAIN, A., y GUPTA, G. (2007). VoxBoox: A system for automatic generation of interactive talking books. En C. STEPHANIDIS (ed.), *Universal access in human-computer interaction. Applications and services. 4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, UAHCI 2007. Beijing, China, July 22-27, 2007. Proceedings, Part III*, pp. 329-338. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- JOHNSON, D. (2000). E-books, libraries, and access for the blind. *Hi Tech Library News*, 17(4), 11-13.
- JOHNSON, L., y GRAYDEN, S. (2006). Podcasts – an emerging form of digital publishing. *International Journal of Computerized Dentistry*, 9(3), 205-218.
- JUST, P. (2007). Electronic books in the USA - Their numbers and development and a comparison to Germany. *Library Hi Tech*, 25(1), 157-164.

- KAHLISCH, T. (2002). DZB - a German library for the blind goes digital. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 316-320. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- KAHLISCH, T. (2008). DAISY: an opportunity to improve access to information for all. *Information Services and Use*, 28(2), 151-158.
- KARSHMER, A. I., BLEDSOE, C., y STANLEY, P. (2004). The architecture of a comprehensive equation browser for the print impaired. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 614-619. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- KASDORF, B. (2007a). The most useful DTD you've probably never heard of. *Society for Scholarly Publishing*, artículo publicado en línea el 15 de junio de 2007. [En línea: <http://sspnet.org/News/The_Most_Useful_DTD_Youve_Proba/news.aspx>.]
- KASDORF, B. (2007b). The new e-book standard: simple, consistent, accessible. *Society for Scholarly Publishing*, artículo publicado en línea el 3 de diciembre de 2007. [En línea: <http://sspnet.org/News/The_New_E-Book_Standard__Simple_/news.aspx>.]
- KASER, D. (2006). Aural Conversion. *Information Today*, 23(7), 14.
- KAWAMURA, H. (2006). DAISY: a better way to read, a better way to publish - a contribution of libraries serving persons with print disabilities. Ponencia presentada en el *World Library and Information Congress: 72nd IFLA general conference and Council*, Seúl, Corea, 20-24 de agosto de 2006. Sin publicar. En línea: <<http://archive.ifla.org/IV/ifla72/papers/091-Kawamura-en.pdf>>.]
- KEEGAN, S. (2004). *Creating accessible Adobe PDF documents: authoring techniques for accessible electronic materials*. Ponencia

- presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2005]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2004/proceedings/223.htm>>.]
- KEIL, S., PARRIS, D., COBB, R., EDWARDS, A., y McALLISTER, R. (2006). *Too little, too late - provision of school textbooks for blind and partially sighted pupils*. London: Royal National Institute of Blind People. [En línea: <http://www.altformat.org/files/toolittletoo_late.pdf>.]
- KELLY, B. (2006a). *Accessibility and institutional repositories*. UK Web Focus. Publicado en línea el 12 de diciembre de 2006. [En línea: <<http://ukwebfocus.wordpress.com/2006/12/12/accessibility-and-institutional-repositories/>>.]
- KELLY, B. (2006b). *PLoS business models, global village*. JISC-Repositories JISCMail list. Publicado en línea el 12 de diciembre de 2006.
- KELLY, B. (2008). *Over ten years of accessibility work*. UK Web Focus. Publicado en línea el 2 de septiembre de 2008. [En línea: <<http://ukwebfocus.wordpress.com/2008/09/02/over-ten-years-of-accessibility-work/>>.]
- KELLY, B., SLOAN, D., BROWN, S., SEALE, J., PETRIE, H., LAUKE, P., y BALL, S. (2007). *Accessibility 2.0: people, policies and processes*. Ponencia presentada en *w4A2007*, Banff, Canadá, 7-11 de mayo de 2007. Sin publicar. [En línea: <<http://www.w4a.info/2007/prog/15-kelly.pdf>>.]
- KERSCHER, G. (2001). DAISY Consortium: information technology for the world's blind and print-disabled population – past, present, and into the future. *Library Hi Tech*, 19(1), 11-14.
- KERSCHER, G. (2002). Semantically rich markup, should you be agnostic in your choice of a vocabulary. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria*,

- July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 217-233. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- KERSCHER, G. (2006). The essential role of libraries serving persons who are blind and print disabled in the information age. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 100-105. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- KERSCHER, G., y FRUCHTERMAN, J. (2002). The soundproof book: exploration of rights conflict and access to commercial ebooks for people with disabilities. *First Monday*, 7(6). Publicado en línea el 3 de junio de 2002. [En línea: <<http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/959/880>>.]
- KERSCHER, G., y SUTTON, J. (2004). DAISY for all: publishers' collaboration enabling print access. *Information Technology and Disabilities E-Journal*, 10(1). [Publicado en línea: <<http://people.rit.edu/easi/itd/itdv10n1/kerschert.htm>>.]
- KERSCHER, G., ZUCKER, A., LAGACÉ, I., y CONBOY, G. (2008). *Making digital publishing accessible to persons who are blind and print disabled*. Ponencia presentada en la *O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing, Nueva York, 11-13 de febrero de 2008*. Sin publicar. [Presentación en línea: <[http://assets.en.oreilly.com/1/event/1/Making Digital Publishing Accessible to Persons Who are Blind and Print Disabled Presentation.ppt](http://assets.en.oreilly.com/1/event/1/Making_Digital_Publishing_Accessible_to_Persons_Who_are_Blind_and_Print_Disabled_Presentation.ppt)>.]
- KILMURRAY, L., FABÁ, N., y ALPHONSE, L. (2005). *Access to academic materials for post-secondary students with print disabilities*. Ottawa: National Educational Association of Disabled Students. Informe sin publicar. [En línea: <http://www.neads.ca/en/about/projects/atam/atam_report_final_en.pdf>.]
- KIMBROUGH, B. T. (2000). DAISY on our desktops? A review of LpPlayer 2.4. *Information Technology and Disabilities E-*

- Journal*, 7(1). [Publicado en línea: <<http://people.rit.edu/easi/itd/itdv07n1/article7.htm>>.]
- KINNELL, M., y CREASER, C. (2001). A new outlook?: services to visually impaired people in UK public libraries. *Journal of Librarianship and Information Science*, 33(1), 5-14.
- KONICEK, K., HYZNY, J., y ALLEGRA, R. (2003). Electronic reserves: the promise and challenge to increase accessibility. *Library Hi Tech*, 21(1): 102-108.
- KRAMER, E. F. (2007). Digital Rights Management: pitfalls and possibilities for people with disabilities. *Journal of Electronic Publishing*, 10(1). [En línea: <<http://hdl.handle.net/2027/spo.3336451.0010.106>>.]
- KURNIAWAN, S. H., y ZAPHIRIS, P. (2005). Research-derived web design guidelines for older people. En *Proceedings of the 7th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pp. 129-135. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.109.825&rep=rep1&type=pdf>>.]
- LABBO, L. D., y KUHN, M. R. (2000). Weaving chains of affect and cognition: A young child's understanding of CD-ROM talking books. *Journal of Literacy Research*, 32(2), 187-210.
- LABELLE, S. (2007). *Audiobooks and access to information to Canadians with print disabilities: an online presentation*. Presentación realizada para LIBR 500, *Foundations of Information Technology, School of Library, Archival and Information Studies, University of British Columbia, Canada*. [En línea: <http://www.slais.ubc.ca/COURSES/libr500/06-07-wt2/www2/S_LaBelle/index.htm>.]
- LABORDA, C. (2005). *Docència universitària i necessitats especials*. Bellaterra: Fundació Autònoma Solidària. [En línea: <<http://www.uab.es/Document/guiafas.pdf>>.]

- LAERTE, A., ROCHA, M., ANTONIO, I., MAYUMI, R., PEDROSO, A., COSTA, A., TOSHIYUKI, R., MYLEK, C., CARVALHO, O., y ROCHA, H. C. (2001). SCIELO: una metodología para la publicación electrónica. *ACIMED*, 9, sup. 4, 9-22. [En línea: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352001000400003&script=sci_arttext>.]
- LALOMA, M., (coord.) y AUPA (ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE PRÓTESIS Y AYUDAS TÉCNICAS) (2005). *Ayudas técnicas y discapacidad*. Madrid: CERMI. [En línea: <<http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/cermi-ayudas-01.pdf>>.]
- LANDAU, S., RUSSELL, M., GOURGEY, K., ERIN, J. N., y COWAN, J. (2003). Use of the talking tactile tablet in mathematics testing. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 97(2), 85-96.
- LARSON, J. (2007). Listen up! What's new in audiobooks. *Library Media Connection*, 26(1), 50, 52-3.
- LASCHET, A. (2008). A word from the minister. *SEN@ER. Silver Economy Network of European Regions*. [Publicado en línea: <<http://www.silvereconomy-europe.org/>>.]
- LEE, K. H., GUTTENBERG, N., y McCRARY, V. (2002). Standardization aspects of eBook content formats. *Computer Standards & Interfaces*, 24(3), 227-239.
- LEMOINE, L. (2008a). *Create an accessible e-book in PDF*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/ebooks/documents/Slides%20-%20Lemoine%20-20in%20French.ppt>>.]
- LEMOINE, L. (2008b). Comment réaliser un livre accessible en PDF = How to create a PDF accessible book. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <https://admin.acrobat.com/_a183912/pdfaccessible/>.]

- LEVENTHAL, A. (2006). *Structure benefits all*. Edimburgo: ACM.
- LEVENTHAL, J., y SAJKA, J. (2004). A rosy future for DAISY books. *Access World*, 5(1). [En línea: <<http://www.afb.org/afbpress/pub.asp?DocID=aw050103>>.]
- LEVINE-CLARK, M. (2007). Electronic books and the humanities: A survey at the University of Denver. *Collection Building*, 26(1), 7-14.
- LITTLETON, K., WOOD, C., y CHERA, P. (2006). Interactions with talking books: phonological awareness affects boys' use of talking books. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(5), 382-390.
- LIU, Z. (2004). The evolution of documents and its impacts. *Journal of Documentation*, 60(3), 279-288.
- LIU, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment: changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*, 61(6), 700-712.
- LIU, Z. (2006). Print vs. electronic resources: a study of user perceptions, preferences, and use. *Information Processing and Management: An International Journal*, 42(2), 583-592.
- LOCKERBY, C., BREAU, R., y ZUVELA, B. (2006). Enhancing digital access to learning materials for Canadians with perceptual disabilities: a pilot study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100(8), 477-482.
- LOCKYER, S., CREASER, C., y DAVIES, J. E. (2005). Availability of accessible publications: designing a methodology to provide reliable estimates for the Right to Read Alliance. *Health Information and Libraries Journal*, 22(4), 243-252.
- LOPES, R. (2005). *Project Report on DiTaBBu – Digital Talking Books Builder*. Informe sin publicar. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. [En línea: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/hcmwiki/images/2/24/RLopes-CEPEI.pdf>>.]

- LOPES, R., y CARRIÇO, L. (2007a). Automating XML Pipelines though rule. En J. C. RAMALHO, J. CORREIA, y L. CARRIÇO (eds.), *XATA2007. XML: Aplicações e Tecnologias Associadas, 5.ª Conferência Nacional*, pp. 151-162. [En línea: <<http://xata.fe.up.pt/2007/papers/13.pdf>>.]
- LOPES, R., y CARRIÇO, L. (2007b). *Leveraging rich accessible documents on the web*. Ponencia presentada en *W4A2007*, Banff, Canadá, 7-11 de mayo de 2007. Sin publicar. [En línea: <<http://www.w4a.info/2007/prog/9-lobes.pdf>>.]
- LOPES, R., SIMÕES, H., DUARTE, C., y CARRIÇO, L. (2007). *Rich digital books for the web*. Ponencia presentada en la *WEBIST 2007: 3rd International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Barcelona, 3-6 marzo de 2007. [En línea: <<http://hcim.di.fc.ul.pt/hcimwiki/images/3/35/Rlobes-webist-2007-rdbweb.pdf>>.]
- MAGNAN, A., y ECALLE, J. (2006). Audio-visual training in children with reading disabilities. *Computers and Education*, 46(4), 407-425.
- MAJESKA, M. L. (1988). *Talking books: pioneering and beyond*. Washington, D. C.: National Library Service for the Blind and Physically Handicapped.
- MALLOY, H. (2006). *Accessible instructional materials at the postsecondary level: New York*. Ponencia presentada en el *Seminar on Accessible Books for Readers with Print Disabilities, The Helen and Martin Kimmel Center at New York University*, 28 de julio de 2006. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://www.publishers.org/main/HigherEducation/attachments/HeatherMalloy.ppt>>.]
- MANKOFF, J., FAIT, H., y JUANG, R. (2005). Evaluating accessibility by simulating the experiences of users with vision or motor impairments. *IBM Journal of Research and Development*, 44(3), 505.

- MANN, D., MARRIOTT, J., y VALE, D. (2003). *Overdue. The right to read for three million people in the UK with sight problems and other reading disabilities. An RNIB report.* Londres: Royal National Institute of Blind People. [En línea: <http://www.rnib.org.uk/getinvolved/campaign/accesstoinformation/Documents/r2r_overduetxt.txt>.]
- MARSHALL, C. C., y BLY, S. (2005). Saving and using encountered information: implications for electronic periodicals. En *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 111-120. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.76.994&rep=rep1&type=pdf>>.]
- MARTIN, S. (2007). Interactive whiteboards and talking books: A new approach to teaching children to write? *Literacy*, 41(1), 26-34.
- MARTÍNEZ, F. J. (1995). The EXLIB project: Expansion of European Library systems for the visually disadvantaged. *Interlending and Document Supply*, 23(2), 17-22.
- MARTÍNEZ, F. J. (1997). TESTLAB: un proyecto para hacer realidad el acceso a la información y los fondos bibliotecarios. *Integración*, 24, 43-46. [En línea: <<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/publicaciones-sobre-discapacidad-visual/revista-integracion/numeros-publicados/integracion-pdf/Integracion-24.pdf>>.]
- MARTÍNEZ, F. J. (2003). La biblioteca pública y los lectores con discapacidad visual: una reflexión sobre el caso español. *Integración*, 41, 15-21. [En línea: <<http://www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2041%20.pdf>>.]
- MARTÍNEZ, J. A. (2006). Directrices para mejorar la accesibilidad a los recursos electrónicos en los servicios de información públicos. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, 17. [En línea: <http://www.ub.edu/bid/consulta_articulos.php?archivo=17marti2.htm>.]

- MARTÍNEZ, J. A. (2007). La accesibilidad a la información en las bibliotecas públicas: directrices para garantizar la integración. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, 18. [En línea: <http://www.ub.edu/bid/consulta_articulos.php? fichero=18marti2.htm>.]
- MARTÍNEZ, M. M. (2001). *Principios para la explotación dinámica de relaciones entre documentos en las bibliotecas digitales: aplicación al entorno jurídico*. Tesis doctoral sin publicar. Valladolid : Universidad de Valladolid. [En línea: <<http://www.infor.uva.es/~mercedes/publis/tesis-espanol.pdf>>.]
- MAUDUIT, D. (2008). *Secure the access to Hélène Digital Library with an IRIS EuroBraille*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar.
- MAYBURY, M. T. (2003). Universal multimedia information access. *Universal Access in the Information Society*, 2(2), 96-104.
- MCCLELLAND, R. J., y HAWKINS, N. (2006). Perspectives on the use and development of a broad range of e-books in higher education and their use in supporting virtual learning environments. *Electronic Library*, 24(1), 68-82.
- MCCREATH, G., y CUTHBERTSON, J. (2005). Using digital technology to improve access to learning. En D. HAMLIN, y G. S. RUBIN (eds.), *Vision 2005 London – Proceedings of the Vision 2005 Conference 4-7 April 2005*, pp. 956-959. [S. l.]: Elsevier.
- McFALL, R. (2005). Electronic textbooks that transform how textbooks are used. *Electronic Library*, 23(1), 72-81.
- MCGRORY, M., WILLIAMS, M., TAYLOR, K., y FREEZE, B. (2007). The impact of the Integrated Digital Library System on the CNIB Library. *Library Trends*, 55(4), 973-993. [En línea: <<http://www.thefreelibrary.com/The+impact+of+the+Integrated+Digital+Library+System+on+the+CNIB...-a0165309864>>.]

- McKENZIE, N., CROMBIE, D., y LENOIR, R. (2005). *Accessible information processing within MPEG (updated)*. Ponencia presentada en el *ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Coding of moving pictures and audio MPEG2005/M11694*, Hong Kong, China, enero de 2005. [En línea: <<http://www.euain.org/files/m11694.doc>>.]
- McLOUGHLIN, C., y MORRIS, A. (2004). UK public libraries: roles in adult literacy provision. *Journal of Librarianship and Information Science*, 36(1), 37-46.
- McNULTY, T., y SUVINO, D. (1993). *Access to information: materials, technologies, and services for print-impaired readers*. Chicago: American Library Association.
- MELERO, R. (2008). *Presentación de los resultados preliminares del estudio de repositorios institucionales en España*. Ponencia presentada en el *3.º Encuentro OS-Repositorios. La proyección de los repositorios institucionales*, Universidad Complutense, Madrid, 10-12 de diciembre de 2008. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://eprints.ucm.es/8480/2/rememelero.pdf>>.]
- MESTRES, J. M., COSTA, J., OLIVA, M., y FITÉ, R. (2007). *Manual d'estil: la redacció i l'edició de textos*. Tercera edición actualizada y revisada. Vic: Eumo.
- MIESENBERGER, K. (2008). *Create accessible contents for school and university students*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/ebooks/documents/Slides%20-%20Miesenberger.ppt>>.]
- MILNER, N. (2006). Book publishers reduce cycle time. *IPA Bulletin*, 96(4), 28-31.
- MOBRAND, K. A., y SPYRIDAKIS, J. H. (2002). A web-based study of user performance with enhanced local navigational cues. En *Profes-*

- sional Communication Conference, 2002. IPCC 2002: Reflections on communications, Portland OR, 17-20 September 2002*, pp. 500-508. Piscataway, NJ: IEEE.
- MOÇO, V., y ARCHAMBAULT, D. (2004). Automatic conversions of mathematical Braille: a survey of main difficulties in different languages. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 638-643. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- MONTES, E. (2000). La escritura mecánica y los ciegos: la máquina de Pellegrino Turri. *Integración*, 34, 57-59. [En línea: <<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/publicaciones-sobre-discapacidad-visual/revista-integracion/numeros-publicados/integracion-pdf/Integracion-34.pdf>>.]
- MORGAN, G. (2003). A word in your ear: library services for print disabled readers in the digital age. *Electronic Library*, 21(3), 234-239.
- MORINEAU, T., BLANCHE, C., TOBIN, L., y GUEGUEN, N. (2005). The emergence of the contextual role of the e-book in cognitive processes through an ecological and functional analysis. *International Journal of Human-Computer Studies*, 62(3), 329-348.
- MORLEY, S. (1998). Digital talking books on a PC: a usability evaluation of the prototype DAISY playback software. En *Proceedings of the 3rd international ACM conference on Assistive technologies, ASSETS'98*, Marina del Rey, CA, pp. 157-164. Nueva York: ACM. [Versión alternativa en línea: <<http://people.rit.edu/easi/itd/itdv07n1/article6.htm>>.]
- MORLEY, S. (1999). Auditory navigation in hyperspace: design and evaluation of a non-visual hypermedia system for blind users. *Behaviour & Information Technology*, 18(1), 18-26.
- MORTON, D. A., FOREMAN, K. B., GOEDE, P. A., BEZZANT, J. L., y ALBERTINE, K. H. (2007). TK3 eBook software to author, distribute, and

- use electronic course content for medical education. *American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education*, 31(1), 55-61.
- MORVILLE, P., y ROSENFELD, L. (2006). *Information architecture for the World Wide Web*. Tercera edición. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- MOULIN, C., GIROUX, S., ARCHAMBAULT, D., CARBONI, D., y BURGER, D. (2002). A distributed document oriented architecture for rendering services to visually impaired students. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 243-269. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- MUÑOZ, J. A. (2003). Carencias y oportunidades de la I+D para la innovación en ayudas técnicas para las personas con deficiencias visuales. En J. VIDAL, J. PRAT, C. RODRÍGUEZ-PORRERO, J. SÁNCHEZ, y P. VERA (coords.), *Libro blanco I+D+I al servicio de las personas con discapacidad y las personas mayores*, pp. 179-199. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia. [En línea: <http://www.infodisclm.com/documentos/accesibilidad/lblanco_disc_mayores.pdf>.]
- MUSSINELLI, C. (2008). *The publisher's point of view in Italy*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/ebooks/documents/Slides%20-%20Mussinelli.ppt>>.]
- NACS (NATIONAL ASSOCIATION OF COLLEGE STORES) (2008). *College Store Industry Financial Report/2008 Ed.* Oberlin, OH: NACS.
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE (2007). *FAQs about the Archiving and Interchange Tag Suite*. Sin publicar. [En línea: <<http://dtd.nlm.nih.gov/faq.html>>.]

- NELSON, T. H. (1999). Xanalogical structure, needed now more than ever: parallel documents, deep links to content, deep versioning, and deep re-use. *ACM Computing Surveys*, 31(4).
- NES, M. (2005). *The gaps between the digital divides*. Sin publicar. [En línea: <http://folk.uio.no/menes/Publications_files/TheGapsBetweenTheDigitalDivides.pdf>.]
- Nes, M. (2007). *Appraising and evaluating the use of daisy for print disabled students in Norwegian primary and secondary education*. Tesis sin publicar. Oslo: University of Oslo, Department of Informatics. [En línea: <http://folk.uio.no/menes/Publications_files/Nes_AppraisingAndEvaluatingDAISY-2.pdf>.]
- NEWELL, A. F. (1995). Extra-ordinary human computer operation. En A. D. N. EDWARDS (ed.), *Extra-ordinary human-computer interactions: Interfaces for users with disabilities*, pp. 3-18. Cambridge: Cambridge University Press.
- NICOLLE, C., OSMAN, Z., BLACK, K., y LYSLEY, A. (2004). Learning from Internet requirements of people with communication needs. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER, y D. BURGER (eds.), *Computers helping people with special needs. 9th International Conference, ICCHP 2004. Paris, France, July 7-9, 2004. Proceedings*, pp. 121-128. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- NLS (NATIONAL LIBRARY SERVICE FOR THE BLIND AND PHYSICALLY HANDICAPPED. THE LIBRARY OF CONGRESS) (1998). *Digital Talking Books: planning for the future*. Sin publicar. [En línea: <<http://www.loc.gov/nls/dtb.html>>.]
- NLS (NATIONAL LIBRARY SERVICE FOR THE BLIND AND PHYSICALLY HANDICAPPED. THE LIBRARY OF CONGRESS) (2007). *Development of life cycle cost model for DTBS. Final report*. Sin publicar. [En línea: <<http://www.loc.gov/nls/reports/dtblife/index.html>>.]
- NOMURA, M. (2001). Future of DAISY. *Toshokan Zasshi (the Library Journal)*, 95(8), 581-583. [En japonés].

- NOMURA, M. (2004). Development of library services for disadvantaged people: a Japanese perspective. *Health Information and Libraries Journal*, 21(Sup. 2), 69-71.
- OBRENOVIC, Z., ABASCAL, J., y STARCEVIC, D. (2007). Universal accessibility as a multimodal design issue. *Communications of the ACM*, 50(5), 83-88.
- OCKERBLOOM, J. M., y DSPACE ARCHITECTURE REVIEW GROUP. (2007). *Toward the next generation: Recommendations for the next Dspace Architecture*. Sin publicar. [En línea: <http://oldwiki.space.org/static_files/0/0e/Dspace-recs.pdf>.]
- OEB (OPEN EBOOK FORUM) (2000). *A framework for the epublishing ecology. Public Comment Draft. Version 0.78*. Sin publicar. [En línea: <http://www.idpf.org/doc_library/ecology/A%20Framework%20for%20the%20Epublishing%20Ecology.pdf>.]
- O'HARA, K. (1996). *Toward a typology of reading goals. Technical Report EPC-1996-107*. Cambridge: Rank Xerox Research Centre. Sin publicar. [En línea: <<http://www.xrce.xerox.com/content/download/6681/51479/file/EPC-1996-107.pdf>>.]
- OKERSON, A. (2008). *This is not your grandmother's (or grandfather's) library: the emerging role of academic libraries in society*. Ponencia presentada en la *APE 2008 Full Conference: «Quality & Publishing»*, Berlín, 22-23 de enero de 2008. Sin publicar.
- OpenDOAR. *Directory of Open Access Repositories (2006-2010)*. University of Nottingham. [Recurso en línea: <<http://www.opendoar.org/find.php>>.]
- OURGHANLIAN, B. (2006). *Outils Microsoft facilitant le développement de sites Web accessibles = Microsoft Tools facilitating the development of accessible Web sites*. Ponencia presentada en *Instruments pour faire de l'accessibilité du Web une réalité*, París, 30 de enero de 2006. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/actes/colloques/Instruments/article>>.]

php?id=40&langue=fr>; presentación en línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/actes/fichiers/47.ppt>>.]

OURGHANLIAN, B. (2008). *Create an accessible e-book with MS Word*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum*. *Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=92>>; presentación en línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/ebooks/documents/Slides%20-%20Ourghanlian%20-%20in%20French.ppt>>.]

OWEN, D. (2001). Print: not the only format. *Library Association Record*, 103(8), 484-488.

PACIELLO, M. G. (2000). *Web accessibility for people with disabilities*. Lawrence, Kansas: CMP Books.

PAEPEN, B., y ENGELEN, J. J. (2002). Using XML as a reading enabler for visually impaired persons. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 382-389. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.

PALACIOS, A., y ROMAÑACH, J. (2006). *El modelo de la diversidad. La Bioética y los Derechos Humanos como herramientas para alcanzar la plena dignidad en la diversidad funcional*. Madrid: Diversitas-AIES. [En línea: <http://www.diversocracia.org/docs/Modelo_diversidad.pdf>.]

PARDO, P. (2005). Canadian Association of Disability Service Providers in post-secondary education (September 2004). En L. KILMURRAY, N. FABA, y L. ALPHONSE, *Access to academic materials for post-secondary students with print disabilities*, pp. 160-168. Ottawa: National Educational Association of Disabled Students. Informe sin publicar. [En línea: <http://www.neads.ca/en/about/projects/atam/atam_report_final_en.pdf>.]

- PARETTE, H. P., WOJCIK, B. W., PETERSON-KARLAN, G., y HOURCADE, J. J. (2005). Assistive technology for students with mild disabilities: What's cool and what's not. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 40(3), 320-331.
- PAXHIA, S., y ROSENBLATT, B. (2008). *Key trends in cross media publishing*. Ponencia presentada en la *O'Reilly TOC Conference – Tools of Change for Publishing*, Nueva York, 11-13 de febrero de 2008. Sin publicar. [Presentación en línea: <<http://assets.en.oreilly.com/1/event/1/Best%20Practices%20in%20Cross%20Media%20Publishing%20Presentation.ppt>>.]
- PERALTA, A. (2007). *Libro blanco sobre universidad y discapacidad*. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad. [En línea: <<http://www.um.es/saop/ficheros/Libro%20Blanco%20Universidad%20y%20Discapacidad.pdf>>.]
- PÉREZ, L. C. (2006). *Discapacidad y asistencia sanitaria*. Madrid: CERMI.
- PERSOON, E. (2008a). *Hybrid books: a possibility to enrich the learning environment*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=77>>.]
- PERSOON, E. (2008b). *Reading DAISY documents with gH Player*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=109#contenu_article>.]
- PERSOON, E., e IN 'T VELD, D. (2008). *Publishing scholarly journals in universal format – Physicists take the lead*. Ponencia presentada en la *Adaptive Content Processing Conference 2008*. Amsterdam, 6 de noviembre de 2008. Sin publicar. [Presentación en lí-

- nea: <<http://www.euain.org/files/Publishing%20Scholarly%20Journals%20in%20Universal%20Format%20.ppt>>.]
- PETERS, T. (2005). *Final report of the Mid-Illinois Digital Talking Book Project*. Informe sin publicar. [En línea: <<http://www.tapinformation.com/MIDTBfinalreport1.doc>>.]
- PETERS, T. (2007). Digital audiobook services through libraries. *Library Technology Reports*, 43(1).
- PETERS, T., y BELL, L. (2007). Making digital information accessible is a group effort. *Computers in Libraries*, 27(6), 28-30.
- PETRIE, H., y WEBER, G. (2002). Reading multimedia documents. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 413-420. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- PETRIE, H., WEBER, G., y FISHER, W. (2005). Personalization, interaction, and navigation in rich multimedia documents for print-disabled users. *IBM Systems Journal*, 44(3), 629-635.
- PETZ, A., y MIESENBERGER, K. (2002). Developing academic skills among print disabled students: IT based Austrian-wide network for service provision. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 739-746. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- PROVIDENTI, M., y ZAI III, R. (2007). Web accessibility at Kentucky's academic libraries: standards, legislation and enforcement. *Library Hi Tech*, 25(4), 478-493.
- Publisher Lookup UK: Guidance for publishers* (2008). York: JISC Tech-Dis Service. [Recurso en línea: <<http://www.publisherlookup.org.uk/guidance.php>>.]

PUJOL, J. M., y SOLÀ, J. (1995). *Ortotipografía: manual de l'autor, l'autoeditor i el dissenyador gràfic*. 2.ª edición revisada. Barcelona: Columna.

QUIROA, M. L. (2006). La sociedad de la información y la inclusión de las personas con discapacidad visual: proyectos e iniciativas relevantes. *Integración*, (47) 23-31. [En línea: <<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/publicaciones-sobre-discapacidad-visual/revista-integracion/numeros-publicados/integracion-pdf/Integracion-47.pdf>>.]

RAMAN, T. V. (1994). *Audio system for technical readings*. Cornell University, Faculty of the Graduate School. Tesis sin publicar. [En línea: <<http://www.cs.cornell.edu/home/raman/aster/aster-thesis.ps>>.]

Reader Digital Book by Sony opens a new chapter on ebook formats (2008). Sony Electronics. [Noticia disponible en línea: <http://news.sel.sony.com/en/press_room/consumer/computer_peripheral/e_book/release/36245.html>.]

REDISH, J. (2007). *Letting go of the words: writing web content that works*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

RHO, Y. J., y GEDEON, T. D. (2000). Academic articles on the Web: reading patterns and formats. *International Journal of Human-Computer Interaction*, (12), 219-240.

RIBERA, M. (2006). Procesamiento de páginas web con herramientas Java y XML. *Novática*, 179, 57-61.

RIBERA, M. (2008). Are PDF documents accessible? *Information Technology and Libraries*, 27(3), 25-43.

RIBERA, M., y GOLKHOSRAVI, M. (2008). *An automated workflow to publish accessible scientific papers: integrating DAISY Pipeline within DSpace*. Ponencia presentada en la *Adaptive Con-*

- tent Processing Conference*. Amsterdam, 6-7 de noviembre de 2008. [Presentación en línea: <http://www.euain.org/files/An%20automated%20workflow%20to%20publish%20accessible%20scientific%20papers_%20integrating%20Daisy%20Pipeline%20within%20DSpace.ppt>.]
- RIBERA, M., y MOESE, S. (2008). DAISY: un libro digital abierto, multimodal y accesible. *El profesional de la información*, 17(4), 405-409.
- RIBERA, M., TÉRMENS, M., y FRÍAS, A. (2009). *La accesibilidad de las webs de las universidades españolas. Balance 2001-2006*. Sin publicar.
- RIEDEL, S., y WÜNSCHMANN, W. (2004). Evaluation of a web based information system for blind and visually impaired students: a descriptive study. En P. SOJKA, I. KOPEČEK, y K. PALA (eds.), *Text, speech and dialogue, 7th International Conference, TSD 2004, Brno, Czech Republic, September 8-11, 2004. Proceedings*, pp. 611-619. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- RNIB (ROYAL NATIONAL INSTITUTE OF BLIND PEOPLE) (2009). *Screen reader access to PDF: a user's guide*. Londres: Royal National Institute of Blind People. [Recurso en línea: <http://www.rnib.org.uk/professionals/webaccessibility/articles/Pages/accessing_pdf.aspx>.]
- RODRÍGUEZ, J. M., y SULÉ, A. (2008) DSpace: aspectes rellevants d'ús pera gestors de la informació i la documentació. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, 20. [En línea: <http://www2.ub.edu/bid/consulta_articulos.php?fichero=20rodri2.htm>.]
- ROE, P. R. W. (ed.) (2007). *Towards an inclusive future: impact and wider potential of information and communication technologies*. Bruselas: COST 219ter. [En línea: <http://www.tiresias.org/cost219ter/inclusive_future/inclusive_future_book.pdf>.]
- ROG, J. (2007). *PDF Guidelines. Recommendations for the creation of PDF files for long-term preservation and access*. La Haya:

- Koninklijke Bibliotheek. Informe sin publicar. [En línea: <http://www.kb.nl/hrd/dd/dd_links_en_publicaties/PDF_Guidelines.pdf>.]
- ROWLAND, F. (1997). Print journals: fit for the future? *Ariadne*, 7. [En línea: <<http://www.ariadne.ac.uk/issue7/fytton/>>.]
- ROWLAND, F., BELL, I., y FALCONER, C. (1997). Human and economic factors affecting the acceptance of electronic journals by readers. *Canadian Journal of Communication*, 22(3), 61-75. [En línea: <<http://cjc-online.ca/printarticle.php?id=426&layout=html>>.]
- RSC (ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY) PUBLISHING (2010). *Microsoft Word templates*. [Recurso en línea: <<http://www.rsc.org/Publishing/ReSource/AuthorGuidelines/ElectronicFiles/Templates/word.asp>>.]
- RUEMER, R. (2008). *How to adapt academic books for students with disabilities*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar.
- RYAN, T., FIELD, R. H. G., y OLDFMAN, L. (2003). The evolution of US state government home pages from 1997 to 2002. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), 403-430.
- SABLÉ, S., y ARCHAMBAULT, D. (2002). Libbriaille: a portable library to easily access Braille displays. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, y W. ZAGLER (eds.), *Computers helping people with special needs. 8th International Conference, ICCHP 2002. Linz, Austria, July 15-20, 2002. Proceedings*, pp. 345-352. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- SAITO, S., TAKAGI, H., y ASAKAWA, C. (2006). Transforming flash to XML for accessibility evaluations. En *ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility*, Portland, OR, pp. 157-164. Nueva York: ACM.

- SAJKA, J., y KERSCHER, G. (2000). *Surpassing Gutenberg - Access to published information for blind readers*. Nueva York: American Foundation for the Blind. [Recurso en línea: <<http://www.afb.org/Section.asp?SectionID=4&TopicID=222&DocumentID=1224>>.]
- SAJKA, J., y ROEDER, J. (2002). *PDF and public documents: a white paper*. Nueva York: American Foundation for the Blind.
- SANDERS, J. (2003). *A closed book: library services for print-disabled Canadians*. Ponencia presentada al *Council on Access to Information for Print-disabled Canadians*, 7 de abril de 2003. Sin publicar. [En línea: <<http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/005003/f2/005003-3000-0407-2003-e.pdf>>.]
- SAUMURE, K., y GIVEN, L. M. (2004). Digitally enhanced? An examination of the information behaviours of visually impaired post-secondary students. *Canadian Journal of Information and Library Science*, 28(2), 25-42.
- SAVIKAS, A. (2008). *Open source DocBook XSL experimental EPUB support released*. Noticia publicada en el blog de O'Reilly TOC. *Tools of change for publishing*, el 3 de junio de 2008. [Recurso en línea: <<http://toc.oreilly.com/2008/06/open-source-docbook-xsl-experimental-epub-support-released.html>>.]
- SCHILIT, B. N., GOLOVCHINSKY, G., y PRICE, M. N. (1998a). Beyond paper: supporting active reading with free form digital ink annotations. En *Conference on Human Factors in Computing Systems, Proceedings of the sigchi conference on Human factors in computing systems*, Los Angeles, pp. 249-256. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.20.7449&rep=rep1&type=pdf>>.]
- SCHILIT, B. N., PRICE, M. N., y GOLOVCHINSKY, G. (1998b). Digital library information appliances. En *International Conference on Digital Libraries, Proceedings of the third ACM conference on Digital libraries*, Pittsburg, pp. 217-226. Nueva York: ACM. [En línea: <<http://>>]

citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.3740&rep=rep1&type=pdf>.]

SCHLEPPENBACH, D. (2006). *Preparing NIMAS files: NIMAS files to student-ready versions*. Association of American Publishers. [Presentación en línea: <http://publishers.org/main/HigherEducation/attachments/AAP_Dave_Schleppenbach.ppt>.]

SEALE, J. K. (2006). *E-Learning and disability in higher education: accessibility research and practice*. Oxford: Routledge.

SHNEIDERMAN, B. (2003a). Inventing discovery tools: combining information visualization with data mining. En K. P. JANTKE, y A. SHINOHARA (eds.), *Discovery Science. 4th International Conference, DS 2001, Washington, DC, USA, November 25-28, 2001. Proceedings*, pp. 17-28. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag. [En línea: <<http://hcil.cs.umd.edu/trs/2001-16/2001-16.pdf>>.]

SHNEIDERMAN, B. (2003b). Promoting universal usability with multi-layer interface design. En *ACM Conference on Universal Usability. Proceedings of the 2003 conference on Universal usability*, Vancouver, pp. 1-8. Nueva York: ACM. [En línea: <SKURNIK, D. (2002). *Why publishers should use XML...* Noticia publicada en *DCLnews*, Data Conversion Laboratory Inc, Fresh Meadows, NY. [En línea: <http://www.DCLab.com/stm_xml.asp>.]

SKURNIK, D. (2002). *Why publishers should use xml...* Noticia publicada en *dclnews*, Data Conversion Laboratory Inc, Fresh Meadows, ny. [En línea: <http://www.DCLab.com/stm_xml.asp>.]

SLATIN, J. M., y RUSH, S. (2003). *Maximum accessibility: making your web site more usable for everyone*. Boston: Addison-Wesley Professional.

SLOAN, D., y KELLY, B. (2008). Reflections on the development of a holistic approach to web accessibility. En *Accessible Design in the Digital World, Conference Proceedings*, York, 22-24 de

- septiembre de 2008 (CD-ROM). [En línea: <<http://www.ukoln.ac.uk/web-focus/papers/addw08/paper-1/>>.]
- SMITH, S. (2002). Dyslexia and virtual learning environment interfaces. En L. PHILIPS, L. SUTHERLAND, y J. K. SEALE (eds.), *Access all areas: disability, technology and learning*, pp. 50-53. Oxford: Association for Learning Technology, JISC.
- SORO, E., y VILÀ, A. (2005). *Projecte Universitat i discapacitat a Catalunya UNI.DIS.CAT*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Consell interuniversitari de Catalunya. [En línea: <http://www.gencat.cat/diue/doc/doc_25232385_1.pdf>.]
- STEPHANIDIS, C. (2005). *Towards an online community promoting design for all in Europe*. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2005]*, Los Angeles. Sin publicar. En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2005/proceedings/2151.htm>>.]
- STEWART, R. (2007). Perspectives: Mis-adventures in alt format. *ATHEN E-Journal*, (3). [En línea: <<http://www.athenpro.org/node/92>>.]
- STOEGER, B., BATUSIC, M., MIESENBERGER, K., y HAINDL, P. (2006). Supporting blind students in navigation and manipulation of mathematical expressions: basic requirements and strategies. En K. MIESENBERGER, J. KLAUS, W. ZAGLER y A. KARSHMER (eds.), *Computers helping people with special needs. 10th International Conference, ICCHP 2006. Linz, Austria, July 11-13, 2006. Proceedings*, pp. 1235-1242. Berlín/Heidelberg: Springer-Verlag.
- STONE, B. (2008). Publishers phase out piracy protection on audio books. *New York Times*, 3 de marzo de 2008. [En línea: <<http://www.nytimes.com/2008/03/03/business/media/03audiobook.html>>.]
- STONE, R., DHIENSA, J., y MACHIN, C. H. C. (2006). Profile-based web document delivery. En *Document Engineering, Proceedings of*

- the 2006 ACM symposium on Document engineering*, Amsterdam, pp. 215-217. Nueva York: ACM.
- STROBBE, C. (2008). *Access to mathematics in open document format (ODF) and OpenOffice.org*. Taller presentado en el @ Science Workshop «Access to Mathematics and Science», París, 27 de febrero de 2008. Sin publicar. [En línea : <http://www.ascience-thematic.net/files/MathInODF_Paris_20080228_final.pdf>.]
- SULÉ, A. (2004). Tecnologías de la información (baratas) aplicadas a personas con necesidades especiales. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía y documentación*, 12. [En línea: <<http://www.ub.edu/bid/12sule2.htm>>.]
- TANK, E., y FREDERIKSEN, C. (2007). The DAISY standard: entering the global virtual library. *Library Trends*, 55(4), 932-949.
- TEI CONSORTIUM (2008). *TEI P5: Guidelines for electronic text encoding and interchange*. Oxford: TEI Consortium. [En línea: <<http://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/index.html>>.]
- TENNISON, J. (2006). Processing XML documents with pipelines. En *Document Engineering, Proceedings of the 2006 ACM symposium on Document engineering*, Amsterdam, p. 91. Nueva York: ACM.
- TÉRMENS, M., RIBERA, M., y SULÉ, A. (2003). Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 26(1), 19-37.
- THEOFANOS, M. F., y REDISH, J. C. (2003). Guidelines for accessible and usable websites: observing users who work with screen readers. *Interactions*, 10(6), 38-51. [Versión alternativa del autor en línea: <<http://www.redish.net/content/papers/InteractionsPaperAuthorsVer.pdf>>.]
- THIESSEN, P. (2007). *Dspace – accessibility*. Sin publicar.

- THÖLKE, U. (2005). Accessibility legislation – an insight. *Edition*, 9. [Publicado en línea el 7 de junio de 2005: <<http://www.sapdesignguild.org/editions/edition9/policies.asp>>.]
- THOMPSON, T. (2004). *Accessing PDAs in the classroom*. Ponencia presentada en la *Technology and Persons with Disabilities Conference [CSUN 2004]*, Los Angeles. Sin publicar. [En línea: <<http://www.csun.edu/cod/conf/2004/proceedings/227.htm>>.]
- TUCKER, R. N., y THEUNISZ, M. (1998). *Library Access for the Blind*. Ponencia presentada en el *3rd TIDE Congress, Technology for Inclusive Design and Equality*, Helsinki, julio de 1998. Sin publicar. [En línea: <http://www.dinf.ne.jp/doc/english/Us_Eu/conf/tide98/134/tucker_theunicz2.html>.]
- TURUN KAUPPAKORKEAKOULU, y RIGHTSCOM (2005). *Publishing market watch. Final report*. Informe remitido a la Comisión Europea por Turun Kaupparkeakoulu (Turku School of Economics and Business Administration, Finlandia) y Rightscom (Reino Unido). Sin publicar. [En línea: <http://ec.europa.eu/information_society/media_taskforce/doc/pmw_20050127.pdf>.]
- Unified Web Evaluation Methodology. version 1.2* (2008). WAB Cluster. [Recurso en línea: <http://www.wabcluster.org/uwem1_2/>.]
- Universidad y discapacidad* (2005). *Minusval*, 154, 17-34. [En línea: <<http://sid.usal.es/idocs/F8/8.2.1.2-139/154/154dossier.pdf>>.]
- Usage of open access repository software. Worldwide* (2010). OpenDOAR, University of Nottingham. [Recurso en línea: <<http://www.opendoar.org/onechart.php?cID=&ctID=&rtID=&clID=&lID=&potID=&rSoftWareName=&search=&groupby=r.rSoftWareName&orderby=Tally%20DESC&charttype=pie&width=600&height=300&caption=Usage%20of%20Open%20Access%20Repository%20Software%20-%20Worldwide>>.]

- VALORIS (2004). *Comparative assessment of open documents formats. Market overview. Final assessment report*. Bruselas: Comisión Europea. [En línea: <<http://xml.coverpages.org/IDA-TAC-ValorisRec1928.pdf>>.]
- VANDERHEIDEN, G. C. (1996). *Universal design. What it is and what it isn't*. Sin publicar. [En línea: <http://trace.wisc.edu/docs/whats_ud/whats_ud.htm>.]
- VAYSBUKH, M. (2003). *Converting textbooks to meet the u. s. national standard for accessibility*. Data Conversion Laboratory. Sin publicar. [En línea: <http://www.dclab.com/Mikhail_CSUN.htm>.]
- VEEN, J. (2001). *Arte y ciencia del diseño web*. Madrid: Prentice-Hall.
- VERRECHIA, A., y UNAL, V. (2008). *A corporate workflow for producing accessible technical documentation*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar.
- VOCES, R. (2008). El contenido audiovisual: otro reto para la accesibilidad web. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, 21. [En línea: <<http://www.ub.edu/bid/21/voces2.htm>>.]
- W3C (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM) (2008a). *Web Accessibility Initiative (WAI)*. W3C. [Recurso en línea: <<http://www.w3.org/WAI/>>.]
- W3C (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM) (2008b). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0. W3C Recommendation 11 December 2008*. [Recurso en línea: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>.]
- WALSH, N., MILOWSKI, A., y THOMPSON, H. S. (eds.) (2010). *XProc: an XML pipeline language. W3C Recommendation 11 May 2010*. W3C. [Recurso en línea: <<http://www.w3.org/TR/xproc/>>.]

- WEISER, M. (1991). The computer for the twenty-first century. *Scientific American*, 265(3), 94-104. [Versión del autor en línea: <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>>.]
- WELCH, P., y PALAMES, C. (1995). A brief history of disability rights legislation in the United States. En P. WELCH (ed.), *Strategies for teaching universal design*. Boston, MA: Adaptive Environments Center.
- Which states have accessible textbook laws and what do they say about file formats?* (2005). *DO-IT Factsheet*, 1243. University of Washington. [En línea: <<http://www.washington.edu/accessit/articles?1243>>.]
- WHITE, M. (2008). *Working with the UK publishing industry to revolutionise the production and distribution of accessible books*. Ponencia presentada en el *2nd European eAccessibility Forum. Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar. [En línea: <<http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=46&l=en&a=84>>.]
- WHITNEY, P., y GRIEBEL, R. (2005). *Opening the book: planning the national network for equitable library service for print-disabled Canadians*. Ponencia presentada en la *Canadian Library Association 2005 Conference*, Calgary, 15-18 de junio de 2005. Sin publicar. [Resumen en línea: <http://www.cla.ca/resources/cla2005/handouts/CLA_Opening_the_Book_Session_Summary.doc>.]
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (2001). *ICF. International Classification of Functioning, Disability and Health*. Nueva York: World Health Organization. [En línea: <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>.]
- WILLIAMS, P., JAMALI, H. R., y NICHOLAS, D. (2006). Using ICT with people with special education needs: what the literature tells us. *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, 58(4), 330-345.

- WU, H. C., LEE, C. L., y LIN, C. T. (2007). Ergonomic evaluation of three popular Chinese e-book displays for prolonged reading. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(9-10), 761-770.
- WUSTEMAN, J. (1998). Formats for the electronic library. *Ariadne*, (8). [En línea: <<http://www.ariadne.ac.uk/issue8/electronic-formats>>.]
- YESILADA, Y., CHUTER, A., y HENRY, S. L. (eds.) (2008). *Shared web experiences: barriers common to mobile device users and people with disabilities*. W3C. Sin publicar. [Recurso en línea: <<http://www.w3.org/WAI/mobile/experiences>>.]
- ZACHERLE, M. (2008). *Digital multimodal mathematics books – New standard, possibilities and outlook*. Ponencia presentada en el @Science Workshop «Access to Mathematics and Science», Université Pierre et Marie Curie, París, 27 de febrero de 2008. [Presentación en línea: <http://www.ascience-thematic.net/files/20080227_Zacherle.ppt>.]
- ZWIRN, D. (2008). *Comment l'accessibilité des livres numériques peut être rendue compatible avec le marché du livre? le point de vue d'un agrégateur numérique*. Ponencia presentada en el 2nd European eAccessibility Forum. *Accessible e-books: an opportunity for the disabled*, París, 28 de enero de 2008. Sin publicar.

9. Anexos

9.1. Relación de siglas y acrónimos

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
A	Nivel inferior de cumplimiento de las WCAG	http://www.w3.org/TR/WCAG10/	Directriz
AA	Nivel medio de cumplimiento de las WCAG	http://www.w3.org/TR/WCAG10/	Directriz
AAA	Nivel superior de cumplimiento de las WCAG	http://www.w3.org/TR/WCAG10/	Directriz
AAP	The Association of American Publishers	http://www.publishers.org/index.html	Organismo
Adobe	Adobe Systems Incorporated	http://www.adobe.com/	Empresa
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	http://www.aenor.es/development/inicio/home/home.asp	Organismo
AFB	American Foundation for the Blind	http://www.afb.org	Organismo
AFSI	Alternative Formats Solutions Initiative	http://www.publishers.org/main/PressCenter/Archives/2006_March/March_05.htm	Iniciativa
AHEAD	Association on Higher Education and Disability	http://www.ahead.org/	Organismo
APA	Audio Publishers Association	http://www.audiopub.org/	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines	http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php	Directriz
BDA	British Dyslexia Association	http://www.bdadyslexia.org.uk/	Organismo
CADSPPE	Canadian Association of Disability Service Providers in Post-secondary Education	https://www.cacuss.ca/en/divisions/CADSPPE/overview.htm	Organismo
CD	Compact disc		Informática
CEN	Comité Européen de Normalisation	http://www.cen.eu	Organismo
CERMI	Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad	http://www.cermi.es/es-ES/Paginas/Portada.aspx	Organismo
CERN	Organisation européenne pour la recherche nucléaire	http://public.web.cern.ch/	Organismo
CIDAT	Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica	http://cidat.once.es/	Organismo
CLA	Canadian Library Association	http://www.cla.ca	Organismo
CNIB	Canadian National Institute for the Blind	http://www.cnib.ca	Organismo
DAISY	Digital Accessible Information System	http://www.niso.org/workrooms/daisy/	Estándar

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
DAISY Consortium	DAISY Consortium	http://www.DAISY.org/	Organismo
DIRAE	Diccionario de la lengua española [Real Academia Española]	http://www.rae.es/rae.html	
DITA	oasis Darwin Information Typing Architecture	http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=dita	Estándar
DOAR	Directory of Open Access Repositories	http://www.openoar.org/	Organismo
DRM	Digital Rights Management [Gestión de derechos digitales]		Informática
DTBook	Digital Talking Book		Informática
DTD	Document Type Definition		Informática
Duxbury	Duxbury Systems	http://www.duxburysystems.com/	Formato
EBU	European Blind Union	http://www.euroblind.org/	Organismo
EPA	Encuesta de la Población Activa		
EUAIN	European Accessible Information Network	http://www.euain.org/	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
FAS	Fundació Autònoma Solidària	http://magno.uab.es/fas/	Organismo
FNB	Federatie van Nederlandse Blindenbibliotheeken [actualmente Dedicon]	http://www.dedicon.nl/home	Organismo
HRSDC	Human Resources and Skills Development (Canadá)	http://www.rhdcc-hrsdc.gc.ca/eng/home.shtml	Organismo
HTML	HyperText Markup Language	http://www.w3.org/html/	Estándar
IBM	Internacional Business Machines	http://www.ibm.com/	Empresa
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health	http://www.who.int/classifications/icf/en/	
IDESCAT	Institut d'Estadística de Catalunya	http://www.idescat.cat/	Organismo
IDPF	International Digital Publishing Forum	http://www.openebook.org/	Organismo
IMS/GLC	Instructional Management Systems/Global Learning Consortium, Inc	http://www.imsglobal.org/	Organismo
IFLA	International Federation of Library Associations	http://www.ifla.org/	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
IFLA LPD	IFLA - Libraries Serving Persons with Print Disabilities Section (antes Section of Libraries for the Blind)	http://www.ifla.org/en/lpd	Organismo
INE	Instituto Nacional de Estadística	http://www.ine.es/	Organismo
ISO	Internacional Organization for Standardization	http://www.iso.org/iso/home.htm	Organismo
ISR	Intelligent Structure Recognition		Informática
JPEG	Joint Photographic Experts Group	http://www.jpeg.org/	Estándar
JSRPD	Japanese Society for Rehabilitation of Persons with Disabilities	http://www.jsrpd.jp/static/index_e.html	Organismo
K-12	Kindergarten-12th Grade (educaciones Primaria y Secundaria)		
LaTeX	LampportTeX	http://www.latex-project.org/	Estándar
NLM DTD	National Library of Medicine Journal Archiving and Interchange Tag Suite	http://dtd.nlm.nih.gov	Formato
NLS	National Library Service for the Blind and Physically Handicapped (Library of Congress)	http://www.loc.gov/nls	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
MathML	Mathematical Markup Language (W3C)	http://www.w3.org/Math/	Formato
MIT	Massachusetts Institute of Technology	http://web.mit.edu/	Organismo
MMI	Multimodal Interaction Activity	http://www.w3.org/2002/mmi/	
MP3	MPEG-1 Layer 3		Formato
MP4	MPEG-4 Part 14	http://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm	Estándar
MS	Microsoft Corporation	http://www.microsoft.com/	Empresa
NB	NoteBook computer		Informática
NCSA	National Center of Supercomputer Applications	http://www.ncsa.illinois.edu/AboutUs/	Organismo
NEADS	National Education Association of Disabled Students	http://www.neads.ca	Organismo
NLB	National Library for the Blind (ahora RNIB)		Organismo
NLS	National Library Service for the Blind and Physically Handicapped - Library of Congress	http://www.loc.gov/nls/	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
OAIS	Open Archival Information System	http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf	Normativa
OCR	Optical Character Recognition (v. ROC)		Informática
OEB	Open eBook Forum (ahora IDPF)	http://www.openebook.org/	Organismo
OEBF	Open eBook Forum (ahora IDPF)	http://www.openebook.org/	Organismo
OLT	Office of Learning Technologies	http://learningtechnologies.uoc.edu/	Organismo
OMS	Organización Mundial de la Salud	http://www.who.int/es/	Organismo
ONCE	Organización Nacional de Ciegos Españoles	http://www.once.es/	Organismo
PC	Personal Computer		Informática
PDA	Personal Digital Assistant		Informática
PDF	Portable Document Format		Formato
PNG	Portable Networks Graphic	http://www.w3.org/Graphics/PNG/	Formato
RFB&D	Recording for the Blind & Dyslexic	http://www.rfbd.org/	Organismo
RNIB	Royal National Institute of Blind People	http://www.rnib.org.uk	Organismo

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
ROC	Reconocimiento óptico de caracteres		Informática
SIDAR	Fundación SIDAR (Seminario Iberoamericano sobre Discapacidad y Accesibilidad en la Red)	http://www.sidar.org	Organismo
SMIL	Synchronized Multimedia Integration Language	http://www.w3.org/TR/REC-smil/	Estándar
STM	Science, Techniques and Medicine		
SVG	Scalable Vector Graphics (W3C)	http://www.w3.org/Graphics/SVG/	Formato
TEI	Text Encoding Initiative	http://www.tei-c.org/index.xml	Estándar
TeX		http://www.tug.org/	Informática
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación		Informática
TIME	Tasks / Information model / Manipulation skills and facilities / Ergonomic variables (modelo teórico creado por A. Dillon)		

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
TPB	Talboks- och PunktskriftsBiblioteket (Biblioteca de libros hablados y en braille – Suecia).	http://www.tpb.se/english/	Organismo
TRACE	Trace Research & Development Center. University of Wisconsin-Madison	http://trace.wisc.edu	Organismo
TTS	Text To Speech		Informática
UAAG	User Agent Accessibility Guidelines	http://www.w3.org/TR/WAI-USERAGENT/	Directriz
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona	http://www.uab.es/	Organismo
UNE	Una Norma Española		Directriz
UniCode	Universal Code	http://unicode.org/	Estándar
UOC	Universitat Oberta de Catalunya	http://www.uoc.edu	Organismo
VoiceXML	Voice Extensible Markup Language	http://www.w3.org/TR/voicexml20/	Formato
W3C	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/	Organismo
WAI	Web Accessibility Initiative	http://www.w3.org/WAI/	Iniciativa

Sigla	Nombre desarrollado	URL	Categoría
WAV	Waveform Audio Format (propiedad de Microsoft/IBM)	https://ccrma.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/	Formato
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines	http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php	Directriz
Word	Microsoft Word	http://office.microsoft.com/es-es/word/FX100487983082.aspx	Formato
W3C	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org	Organismo
WWW	World Wide Web		Informática
XML	eXtensible Markup Language	http://www.w3.org/XML/	Formato
XProc	An XML Pipeline Language (W3C)	http://www.w3.org/TR/xproc/	Formato

9.2. Relación de software

Nombre	Nombre desarrollado	Empresa	Web	Categoría
AJAX	Asynchronous Javascript and XML	Adaptive Path	http://www.adaptivepath.com/ideas/esays/archives/000385.php	Software
AMIS	Adaptive Multimedia Information System	DAISY Consortium	http://www.amisproject.org	Software
AspireReader		Aequus Technologies	http://www.axistive.com/aspirereader-4-0.html	Software
BAX-10 (impresora braille)		Thiel		Maquinaria
Braille'n Speak		Blazie Engineering	http://www.nanopac.com/BrailleandSpeak.htm	Maquinaria
Common Ground		Hummingbird Communications		Software
Copiadora Pancake				Hardware
DAISY	Digital Accessible Information System	DAISY Consortium	http://www.daisy.org	Estándar
DAISY pipeline		DAISY Consortium	http://www.daisy.org/projects/pipeline	Software

Nombre	Nombre desarrollado	Empresa	Web	Categoría
DAISY Playback Software		TPB	http://www.tpb.se/english/talking_books/reading_programmes_and_players/	Software
DSPACE		DuraSpace	http://www.dspace.org/	Software
DTBook		DAISY Consortium	http://www.daisy.org/z3986/2005/release_notes_dtbook_2008-01-16.html	Formato
EasyReader		Dolphin	http://www.yourdolphin.com/productdetail.asp?id=9&z=1	Software
eClipse Reader		Innovative Rehabilitation Technology (IRTI).	http://www.irti.net/news_events/Navigate%20the%20printed%20world.html	Software
ECMAScript		European Computer Manufacturers' Association	http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm	Estándar
EcoPlus / EcoBraille		ONCE	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=251&idseccion=10	Hardware
FineReader		Abbyy	http://finereader.abbyy.com/	Software
HTML	HyperText Markup Language	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/html/wg/	Estándar

Nombre	Nombre desarrollado	Empresa	Web	Categoría
XHTML	eXtensible HyperText Markup Language	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/MarkUp/	Estándar
iPhone		Apple		Hardware
JavaScript		Netscape / Sun	http://docs.sun.com/source/816-6408-10/contents.htm	Software
JAWS	Job Access With Speech	Freedom Scientific	http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp	Software
Firefox		Mozilla	http://www.mozilla.com/firefox/	Software
Milestone 312		Bones	http://www.bones.ch/bones/pages/eng/products/milestone312.html	Hardware
Mosaic		NCSA	http://www.ncsa.illinois.edu/Projects/mosaic.html	Software
MSAA	Microsoft Active Accessibility	Microsoft	http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms697707.aspx	Software
OmniPage		Nuance	http://spain.nuance.com/omnipage/	Software
PDF	Portable Document Format	Adobe	http://www.adobe.com/	Formato

Nombre	Nombre desarrollado	Empresa	Web	Categoría
PlexTalk		Shinano Kenshi Co	http://www.plextalk.com/in/index.html	Hardware
RealPage		CatchWorld	http://www.catchword.com/realpage.htm	Software
Replica		Farallon		Software
Software Envoy		Novell / Corel		Software
TPB Reader		TPB	http://www.tpb.se/english/talking_books/reading_programmes_and_players/	Software
Tumblebooks		TumbleBook Library	http://www.tumblebooks.com/	Software
VictorReader Stream		HumanWare	http://www.humanware.com/en-europe/products/blindness/dtb_players/compact_models	Hardware
WebAnywhere			http://webanywhere.cs.washington.edu/wa.php	Software
Window-Eyes		GW Micro	http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/	Software
Word		Microsoft	http://www.microsoft.com/word/	Software
Writer		OpenOffice	http://www.openoffice.org/product/writer.html	Software

Nombre	Nombre desarrollado	Empresa	Web	Categoría
XML	eXtensible Markup Language	W3C	http://www.w3.org/XML/	Estándar
XSLT	XSL (Extensible Stylesheet Language) Transformations	W3C	http://www.w3.org/TR/xslt	Software

9.3. Legislación y normas citadas

9.3.1. Legislación

9.3.1.1. España

- *Constitución Española* de 6 de diciembre de 1978 (BOE del 29-12-1978).
- *I Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012*. Por un nuevo paradigma, el Diseño para Todos, hacia la plena igualdad de oportunidades. (Aprobado por el Consejo de Ministros el día 5 de julio de 2003).
- *II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (Aprobado por el Consejo de Ministros el 25 de julio de 2003).
- *Ley 13/1982*, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos (LISMI) (BOE del 30-4-1982).
- *Ley 34/2002*, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSICE) (BOE de 12-07-2002). Modificada por la Ley 56/2007.
- *Ley 51/2003*, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Liondau) (BOE del 3-12-2003).

- *Ley 23/2006*, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.
- *Ley 10/2007*, de 22 de junio, de la lectura, del libro y de las bibliotecas (BOE de 23-6-2007).
- *Ley 11/2007*, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE de 23-6-07).
- *Ley 27/2007*, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordo-ciegas (BOE de 24-10-2007).
- *Ley 49/2007*, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (BOE de 27-12-2007).
- *Ley 56/2007*, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (LISI) (BOE de 29-12-2007).
- *Ley Orgánica 2/2006*, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE 4-5-2006).
- *Ley Orgánica 4/2007*, de 12 de abril, por la que se modifica la *Ley Orgánica 6/2001*, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU).

- *Orden PRE/446/2008*, de 20 de febrero. Especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, sobre requisitos de accesibilidad en las relaciones de las personas con discapacidad con la Administración General del Estado (BOE de 25-2-08).
- *Plan de Impulso de las Bibliotecas Públicas Españolas*, de marzo de 2002.
- *Plan Nacional I+D+i 2008-2011*. Acción estratégica de telecomunicaciones y sociedad de la información. Subprograma Plan Avanza 2008. Línea estratégica «Avanza ciudadanía digital» (BOE de 7-3-2008).
- *Real Decreto 1742/2003*, de 19 de diciembre, por el que se establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial (BOE 22-1-2004).
- *Real Decreto 424/2005*, de 15 de abril. Reglamento sobre condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas y servicio universal (BOE de 29-4-05). Modificado por el Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- *Real Decreto 1414/2006*, de 1 de diciembre, por el que se determina la consideración de persona con discapacidad a los efectos de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (BOE del 16-12-2006).

- *Real Decreto 1417/2006*, de 1 de diciembre, por el que se establece el sistema arbitral para la resolución de quejas y reclamaciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad por razón de discapacidad (BOE de 13-12-2006).
- *Real Decreto 1494/2007*, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social (BOE de 21-11-2007).
- *Real Decreto 366/2007*, de 16 de marzo, por el que se establecen las Condiciones de Accesibilidad y no Discriminación de las Personas con Discapacidad en sus Relaciones con la Administración General del Estado (BOE de 24-3-2007).
- *Real Decreto Legislativo 1/1996*, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual.

9.3.1.2. Internacional

- *Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*, aprobada el 13 de diciembre de 2006.
- *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)* de la Organización Mundial de la Salud (OMS), año 2001.

- *Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades de las Personas con Discapacidad*, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas, mediante la Resolución 48/96, del 20 de diciembre de 1993.

9.3.1.3. Europa

- *Decisión del Consejo de 3 de diciembre de 2001 sobre el Año Europeo de las personas con discapacidad 2003 (2001/903/CE)*.
- *Declaración de Madrid* aprobada en el Congreso Europeo de las Personas con Discapacidad (2002).
- *La Declaración de Roma sobre Educación*, de junio de 2002.
- *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre «La futura legislación sobre la accesibilidad electrónica»*, de 30 de mayo de 2007.
- *Directiva Europea 2001/29/EC sobre los derechos de autor*.
- *eEurope 2002: Accesibilidad de los sitios Web públicos y de su contenido*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones. 25-09-2001
- *Envejecer mejor en la sociedad de la información. Una iniciativa i2010 Plan de acción sobre Tecnologías*

de la Información y la Comunicación y envejecimiento. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, 14-6-2007.

- *Iniciativa eEurope - Una sociedad de la información para todos.* Comunicación sobre una iniciativa de la Comisión para el Consejo Europeo extraordinario de Lisboa los días 23 y 24 de marzo de 2000.
- *Plan de acción eEurope 2005: una sociedad de la información para todos.* Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones del 28-05-2002, aprobado en el Consejo Europeo de Sevilla (21-22 junio 2002).
- *Plan de acción del Consejo de Europa para la promoción de derechos y la plena participación de las personas con discapacidad en la sociedad: mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad en Europa 2006-2015,* adoptada por el Comité de Ministros el 5 de abril de 2006 durante la 961 reunión de delegados de Ministros.
- *Plan de acción eEurope 2002,* adoptado por la Comisión en mayo de 2000.
- Resolución del Consejo de Europa *ResAP(2007)3,* adoptada por el comité de ministros el 12 de diciembre de 2007, *Achieving full participation through Universal Design,* adoptada por el Comité de Ministros el 12 de diciembre de 2007.

9.3.1.4. Estados Unidos

- *Act relating to the availability of textbooks and instructional materials in accessible format for students with disabilities (SB 243)*. Kentucky, abril 2002.
- *American with Disabilities Act, Section 508*, 21 de diciembre de 2000.
- *Chafee amendment [to Copyright Law of the United States and Related Laws Contained in Title 17 of the United States Code Circular 92]*. 16 de septiembre de 1996.
- *Chapter 219, a Child Performer Education and Trust Act*. 1 de diciembre de 2003 (Nueva York).
- *Disability Discrimination Act (DDA)*, 8 de noviembre de 1995.
- *Individuals with Disabilities Education Improvement Act (IDEA)*, 3 de diciembre de 2004.
- *Instructional Materials Accessibility Act (IMMA)*. 8 de abril de 2002.⁷⁵
- *Kentucky Postsecondary Textbook Accessibility Act (SB 85)*. 12 de marzo de 2003.
- *Pratt-Smoot Act*, 3 de marzo de 1931.

75. No aprobada y sustituida por IDEA.

- *Public Law 89-522. An Act to amend the Acts of March 3, 1931, and October 9, 1962, relating to the furnishing of books and other materials to the blind so as to authorize the furnishing of such books and other materials to other handicapped persons*, 30 de julio de 1966.

9.3.2. Normas

9.3.2.1. ISO

- *ISO 9241-11:1998*. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability.
- *ISO 9241-110:2006*. Ergonomics of human-system interaction – Part 110: Dialogue principles.
- *ISO 9999:2007*. Assistive products for persons with disability – Classification and terminology.
- *ISO/TS 16071:2003*. Ergonomics of human-system interaction – Guidance on accessibility for human-computer interfaces.

9.3.2.2. UNE

- *UNE 17006:2003 IN* - Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad.

- *UNE 139802:2003* - Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software.
- *UNE 139803:2004* - Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.
- *UNE 153010:2003* – *Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto.*
- *UNE 153020:2005* - Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías.
- *UNE-EN ISO 9241-110: 2007* - Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo.

9.3.2.3. ANSI/NISO

- *ANSI/NISO Z39.86-2002*. Specifications for the Digital Talking Book. (Primera norma DAISY, revisada en el año 2005.)
- *ANSI/NISO Z39.86-2005*. Revision of ANSI/NISO Z39.86-2002. Specifications for the Digital Talking Book.

9.3.2.4. W3C

- *Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0*, w3c Recommendation 3 February 2000 [<http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/>].

- *Extensible Markup Language (XML) 1.1 (Second Edition)*, w3c Recommendation 16 August 2006, edited in place 29 September 2006 [<http://www.w3.org/TR/xml11>].
- *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.1)*. w3c Recommendation 13 December 2005 [<http://www.w3.org/TR/SMIL2>].
- *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 3.0)*, w3c Recommendation 1 December 2008 [<http://www.w3.org/TR/SMIL3>].
- *User Agent Accessibility Guidelines 1.0*, w3c Recommendation 17 December 2002 [<http://www.w3.org/TR/UAAG10>].
- *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*, w3c Recommendation 5 May 1999 [<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>].
- *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*, w3c Recommendation 11 December 2008 [<http://www.w3.org/TR/WCAG20>].
- *XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language (Second Edition): A Reformulation of HTML 4 in XML 1.0*, w3c Recommendation 26 January 2000, revised 1 August 2002 [<http://www.w3.org/TR/xhtml1>].
- *XHTML™ 1.1 - Module-based XHTML - Second Edition*, w3c Working Draft 16 February 2007 [<http://www.w3.org/TR/2007/WD-xhtml11-20070216>].

- *XProc: An XML Pipeline Language*. w3c Recommendation 11 May 2010. [<http://www.w3.org/TR/xproc/>].

9.3.2.5. IDPF

Open Publication Structure (OPS) 2.0 v1.0., Recommended Specification September 11, 2007. [http://www.openebook.org/2007/ops/OPS_2.0_final_spec.html]. Normativa del idpf para los nuevos libros digitales, que incluye los subformatos daisy dtbook y daisy ncx en su especificación.

9.3.2.6. Consorcio DAISY

Specification for the Digital Talking Book Modular Extension for Mathematics, 23 de febrero de 2007. [<http://www.daisy.org/mathml-daisy-specification-revised-draft.html>].

9.3.2.7. CAST

NIMAS 1.1 Technical Specification, 19 de julio de 2006. [http://nimas.cast.org/about/proposal/spec-v1_1]. La National Instructional Materials Accessibility Standard es una versión simplificada de la normativa daisy, adoptada para los libros de texto en escuelas públicas en Estados Unidos.

9.3.2.8. IFLA/UNESCO

- *Directrices IFLA/UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas* (2001). IFLA-UNESCO, 115 p. [<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001246/124654s.pdf>].

- *Manifest de la Unesco de la Biblioteca Pública 1994 Barcelona* (2004). Col·legi Oficial de Bibliotecaris-Documentalistes de Catalunya, 4 p. [<http://www.ifla.org/VII/s8/unesco/catal.pdf>].

9.3.2.9. Otros

Directrices TEI, P5, 1 de noviembre de 2007 [<http://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/es/html/index.html>].

OAI-PMH (Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting), versión 2.0, 14 de junio de 2002 [<http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>].

9.4. Relación de proyectos de investigación e iniciativas relacionadas con esta investigación

Muchos de los avances realizados en el campo del procesamiento accesible de la información, y también algunos de los avances registrados en repositorios digitales, se han hecho en forma de proyecto financiado o como iniciativa de uno de los grupos implicados en la cadena documental. En este capítulo se describen los principales proyectos identificados que se relacionan con la investigación presentada.

Se recogen los proyectos eContentPlus e Information Now!, de Europa y Canadá respectivamente, dirigidos al público en general, con especial énfasis en las discapacidades sensoriales. Se detallan la red EUAIN, el proyecto ProdInfAccess y el Centro de desarrollo NIMAS, en Europa, Francia y Estados Unidos, respectivamente,

que trabajan temas organizativos y de flujos de trabajo que puedan facilitar un procesamiento accesible de la información, a poder ser, en origen. El Proyecto Etape, y los proyectos ATAM, Adaptech, AFSI y E-Text se centran en la accesibilidad de la información en la enseñanza, obligatoria en el caso de Etape y universitaria en los demás. Específicos sobre el contenido científico son los proyectos DTB y @Science, que se ocupan de las fórmulas matemáticas, los gráficos, las tablas y los diagramas. También se describen diversos proyectos relacionados con la creación de bibliotecas accesibles, especialmente para personas con discapacidad visual: EXLIB, TESTLAB, REVEL, REVEAL y NOVA; y, en una línea parecida, se describen tres iniciativas para la creación de grandes colecciones en Internet de libros adaptados: Tiflolibros, OFAEL y la Fonoteca del Instituto Cervantes. Dos iniciativas promovidas por editores son EMULA, una enciclopedia accesible realizada por Hachette, y SCILO, liderada por la Fundación de promoción de la investigación en Sao Paulo. A un nivel más aplicado se describen dos prototipos de depósitos digitales con funciones avanzadas de transformación de contenidos: Castore y Lemon8-XML. Y, finalmente, se recogen dos proyectos de investigación con aportaciones teóricas sobre la lectura digital para personas con discapacidad: RICOBA y NSET.

@Science

Nombre: Towards an Accessible Science: facilitating access to scientific digital resources for visually impaired students.

URL: <<http://www.ascience.eu>>.

Institución promotora: Unión Europea (eContent Plus Programme).

País de origen: Europa.

Calendario: Septiembre 2006 - agosto 2008.

Descripción: Facilitar el uso de recursos científicos digitales por parte de estudiantes e investigadores ciegos o con resto de visión. El foco se ha centrado en el contenido matemático y en los gráficos; 350000€ de presupuesto.

Resultados destacados: MathDAISY, una extensión de DAISY Pipeline para tratar el contenido matemático. Informe sobre el estado actual de los libros electrónicos accesibles para estudiantes, y un informe sobre las tecnologías de asistencia para estudiantes.

Destinado a: Estudiantes de todos los niveles con discapacidad de acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Matemáticas accesibles.

Adaptech Project

Nombre: Adaptech Research Network.

URL: <<http://www.adaptech.org/>>.

Institución promotora: Dawson College.

País de origen: Montreal, Canadá.

Calendario: Primavera 2000.

Descripción: Estudio de las necesidades y preocupaciones de los servicios para personas con discapacidad en la educación universitaria de Canadá.

Resultados destacados: Los objetivos principales son las características de los proveedores de servicios para personas con discapacidad, la presencia de los estudiantes con discapacidad en el campus, y la disponibilidad y la accesibilidad de los ordenadores para estudiantes con discapacidad en el campus, factores importantes para cubrir las necesidades informáticas de los estudiantes con discapacidad, así como la presencia y la necesidad de profesores y de personal con discapacidad en la educación universitaria. Los resultados incluyen una lista de recursos y un conjunto de recomendaciones para universidades y servicios para personas con discapacidad.

Destinado a: Servicios a personas con discapacidad.

Palabras clave: Servicios a personas con discapacidad.

Alternative Formats Solutions Initiative (AFSI)

Nombre: National effort to provide accessible course materials for print-disabled postsecondary students.

URL: <http://www.publishers.org/main/PressCenter/Archives/2006_March/March_05.htm>.

Institución promotora: Editores de materiales de educación superior miembros de la *Association of American Publishers*.

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 2006-2008?

Descripción: Iniciativa nacional para proporcionar material curricular, en plazos razonables, a los estudiantes con discapacidad para la lectura. La iniciativa involucra a instituciones de enseñanza, organismos de soporte a personas con discapacidad y a editores. Prevé acciones a corto plazo y también una planificación a largo plazo.

Resultados destacados: Mayor adopción del formato NIMAS.

Destinado a: Estudiantes universitarios con discapacidad para el acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Enseñanza universitaria; Formato NIMAS; Libros de texto accesibles.

ATAM

Nombre: Access to Academic Materials for print disabled post-secondary students: a partnership of users and service providers.

URL: <http://www.neads.ca/en/about/projects/atam/executive_summary.php#1>.

Institución promotora: National Educational Association of Disabled Students (NEADS).

País de origen: Canadá.

Calendario: Diciembre 2003 - mayo 2005.

Descripción: El proyecto realizó una primera fase de investigación sobre el estado actual de la provisión de formatos alternativos académicos, y una segunda fase de encuesta a estudiantes y a servicios de provisión de materiales en formatos alternativos para entender las necesidades y los problemas de la situación actual.

Resultados destacados: Estado actual y resultados de la encuesta a los implicados.

Destinado a: Estudiantes universitarios con discapacidad de acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Formatos alternativos; Enseñanza universitaria.

Castore

Nombre: Castore

URL: <<http://www.emn.fr/x-info/bn/>>.

Institución promotora: EMN, la Région des Pays de la Loire, y la Université de Nantes.

País de origen: Francia.

Calendario: 2001-.

Descripción: Repositorio institucional similar a DSpace u otros, pero en el que el documento se guarda en XML a partir de transformaciones de originales en formato de procesadores de texto, y que se publica en otros formatos, como PDF o HTML (Dumas, 2006).

Resultados destacados: Transformaciones XML aplicadas a un repositorio *open access*. Web demostrativo. Encuesta, sobre las prácticas documentales, a profesores e investigadores y a alumnos ingenieros.

Destinado a: Personal académico.

Palabras clave: Edición científica; Conversión de formatos; Repositorio con funciones avanzadas.

DTB

Nombre: Effective practices for description of Science content within digital talking books.

URL: <<http://ncam.wgbh.org/dtb/>>.

Institución promotora: National Center for Accessible Media (NCAM).

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: Enero 2005 - diciembre 2007.

Descripción: Estudia el acceso por parte de estudiantes con discapacidad visual a las ecuaciones, gráficos, tablas y diagramas comunes en las publicaciones de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Resultados destacados: Un informe de investigación que presenta una síntesis de prácticas efectivas tal y como se han descrito en el proyecto, y la evaluación de estas prácticas con usuarios con discapacidad visual. Material de formación para los proveedores de DTB que recoge buenas prácticas, y que ofrece imágenes y descripciones de muestra.

Destinado a: Estudiantes de todos los niveles con discapacidad de acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Matemáticas accesibles.

eContentplus

Nombre: eContentPlus.

URL: <http://ec.europa.eu/information_society/activities/econtentplus/index_en.htm>.

Institución promotora: Comunidad Europea.

País de origen: Europa.

Calendario: 2005-2008.

Descripción: Con un presupuesto de 140 millones de euros, quiere reducir las barreras organizativas y promover el avance de soluciones técnicas para mejorar la accesibilidad y la usabilidad del material digital en un entorno multilingüe. El programa se dirige, especialmente, a los sistemas de información geográfica, a los contenidos educativos y a las bibliotecas digitales (contenido cultural y científico), en particular, a la creación de la biblioteca digital europea.

Resultados destacados: A través de este programa se han subvencionado proyectos importantes de alfabetización digital, como, por ejemplo, @SCIENCE, para facilitar el acceso a la Ciencia de personas ciegas, o la creación de Europeana, una biblioteca colectiva europea.

Destinado a: Toda la población.

Palabras clave: Acceso a la información.

EMULA

Nombre: Encyclopédie Multimédia Accessible.

Institución promotora: Hachette Multimedia. Asociación BrailleNet.

País de origen: Francia.

Calendario: Junio 2004 - junio 2005.

Descripción: Bajo el patrocinio del programa USAGES, del Ministerio de Educación Nacional de la Enseñanza Superior y de la Investigación de Francia, el proyecto aprovecha la reedición de la enciclopedia multimedia Hachette para hacerla accesible y, a la vez, sistematizar una metodología para construir enciclopedias accesibles.

Destinado a: Toda la población; Discapacidades visuales.

Palabras clave: Edición digital.

Etape

Nombre: Environnement technologique adapté pour l'enseignement aux élèves et étudiants handicapés visuels.

URL: <<http://www.brailenet.org/etape/>>.

Institución promotora: BrailleNet.

País de origen: Francia.

Calendario: Junio 2001 – junio 2002.

Descripción: Proyecto que involucra a diversos editores franceses y organismos de enseñanza para crear un entorno educativo inclusivo para niños y jóvenes con discapacidad visual.

Resultados destacados: Estudio de necesidades, trabajo con editores.

Destinado a: Estudiantes de todos los niveles con discapacidad de acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Enseñanza; Entorno de aprendizaje inclusivo.

EUAIN

Nombre: EUAIN, The adaptive Content Network.

URL: <<http://www.euain.org/>>.

Institución promotora: Dedicon (antes FNB).

País de origen: Países Bajos, pero en un ámbito europeo.

Calendario: 2004-.

Descripción: Poner en contacto editores, organizaciones relacionadas con la discapacidad y otros implicados para promover el procesamiento accesible de la información.

Resultados destacados: Conferencia anual, documentos de difusión y sensibilización, *CEN Workshop Agreement 15778 - Document Processing for Accessibility*.

Destinado a: Editores; Organizaciones de apoyo a personas con discapacidad.

Palabras clave: Procesamiento accesible de la información.

EXLIB

Nombre: Expansion of European Library Systems for the Visually Disadvantaged.

URL: <<http://cordis.europa.eu/libraries/en/projects/exlib.html>>.

Institución promotora: SVB (*Studie en Vakbibliotheek voor Visueel en anderszins Gehandicaptten*, actualmente Dedicon).

País de origen: Países Bajos, pero en un ámbito europeo.

Calendario: Enero 1993 - junio 1994.

Descripción: Los objetivos del proyecto eran investigar y proporcionar un rango de especificaciones y estándares, dentro de los requisitos de usuario, que garantizaran el acceso a los recursos de información de la Unión Europea a usuarios con y sin discapacidad visual, indistintamente.

Resultados destacados: Cinco informes sobre la inclusión de las personas con discapacidad visual en el conjunto de los usuarios de una biblioteca: Tecnologías, Telemática, Usuarios, Bibliotecas, e Infraestructura y proyectos en ejecución.

Destinado a: Personas con discapacidad visual.

Palabras clave: Bibliotecas; Procesamiento accesible de la información; Formatos alternativos.

Fonoteca Biblioteca Virtual «Miguel de Cervantes»

Nombre: Fonoteca.

URL: <<http://www.cervantesvirtual.com/fonoteca/>>.

Institución promotora: Fundación Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes (Universidad de Alicante, Banco Santander y Fundación Marcelino Botín).

País de origen: España.

Calendario: 2006-presente.

Descripción: Colección de libros digitales locutados.

Resultados destacados: El fondo.

Destinado a: Personas con discapacidad visual.

Palabras clave: Catálogo de fondos alternativos; Libros digitalizados.

Information Now!

Nombre: Information Now!

URL: <<http://www.cnib.ca/en/services/library/daisy/Default.aspx>>.

Institución promotora: CNIB.

País de origen: Canadá.

Calendario: 2002-2005.

Descripción: El proyecto evalúa la efectividad de DAISY para la formación de adultos con discapacidad sensorial. Aprovecha la red de formación local para formar al personal y para crear centros de expertos (Breau, 2006).

Resultados destacados: Crea un centro de recursos virtuales a partir de la experimentación con los diferentes tipos de libros daisy, y publica recomendaciones para la producción de libros daisy que beneficien a usuarios con discapacidad sensorial (<http://www.cnib.ca/en/services/library/daisy/docs/CNIB_Library_Best_Practices_DAISY_Production.pdf>). El texto completo del proyecto se puede leer en <http://www.cnib.ca/fr/services/bibliotheque/bta/docs/Avoir_acc%C3%A8s_d%C3%A8s_aujourd'hui_%C3%A0_l'information_-_June_30_2005.pdf>.

Destinado a: Adultos con discapacidad sensorial.

Palabras clave: DAISY; Enseñanza - Formación de adultos.

L8X

Nombre: Lemon8-XML.

URL: <<http://pkp.sfu.ca/lemon8>>.

Institución promotora: Public Knowledge Project.

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 2004-2009.

Descripción: Aplicación web, para editores y autores no técnicos, que permite, desde procesadores de texto como Microsoft Word u Open Office, convertir artículos científicos a formatos de edición como el National Library of Medicine (NLM) XML DTD, una de las estructuras XML más reconocidas en el ámbito de los artículos científicos.

Resultados destacados: De momento, en fase beta. Incluye herramientas de revisión de citas y también de transformación a PDF, HTML y a otros formatos.

Destinado a: Personal académico; pequeños editores.

Palabras clave: Conversión de formatos; Edición científica; Repositorio con funciones avanzadas.

National Postsecondary E-Text Initiative

Nombre: National Postsecondary E-Text Initiative.

URL: <<http://www.ahead.org/resources/e-text>>.

Institución promotora: AHEAD E-text Solutions Group (ETSG).

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 2005-2008.

Descripción: Busca soluciones completas al acceso, «a tiempo» y de calidad, a libros y a otros materiales curriculares para los estudiantes con discapacidad de acceso a la lectura, para garantizar que el estudiante con discapacidad sea capaz de obtener la información necesaria para su educación de manera equivalente a sus compañeros sin discapacidad.

Resultados destacados: Publicación de buenas prácticas, asesoría, formación.

Destinado a: Estudiantes universitarios con discapacidad de acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Enseñanza universitaria; Formatos alternativos.

NIMAS Center

Nombre: National Instructional Materials Accessibility Standard Center.

URL: < <http://aim.cast.org/collaborate/NIMASCtr>>.

Institución promotora: US Department of Education, Office of Special Education Programs.

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 2004-2009.

Descripción: Tiene como objetivo proporcionar liderazgo a nivel nacional para extender el desarrollo, el mantenimiento y la implementación a gran escala del estándar NIMAS. Investigación en mejoras y en las ventajas prácticas del estándar, crea un centro tecnológico de asistencia y difunde mejores prácticas entre los editores.

Resultados destacados: Creación del centro técnico, recopilación de la investigación, creación de buenas prácticas. Es el centro encargado de llevar a la práctica la ley IDEA 2004 en los Estados Unidos.

Destinado a: Personas con discapacidad de acceso a la letra impresa; Estudiantes de enseñanza pública obligatoria.

Palabras clave: IDEA; Formato NIMAS; Libros de texto accesibles; Enseñanza obligatoria.

NOVA

Nombre: Non-Visual Access to the Digital Library.

URL: <<http://www.cerlim.ac.uk/projects/nova/>>.

Institución promotora: Universidad de Manchester, Resource: the Council for Museums Archives and Libraries.

País de origen: Reino Unido.

Calendario: 2001-2003?

Descripción: Desarrollo de un marco experimental para la comprensión de la búsqueda serial y no serial por parte de usuarios con discapacidad visual en la recuperación de información en la biblioteca digital.

Resultados destacados: Informe sobre dificultades y buenas prácticas.

Destinado a: Personas con discapacidad visual.

Palabras clave: Bibliotecas accesibles.

NSET

Nombre: National Center for the Study of Supported eText.

URL: <http://main.edc.org/projects/national_center_study_supported_e-text_nset>.

Institución promotora: Center for Family, School, and Community (FSC); U. S. Department of Education, Office of Special Education and Rehabilitative Services, Office of Special Education Programs.

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 2005-2010.

Descripción: Diversas universidades han hecho investigaciones para resolver las siguientes cuatro preguntas: (1) ¿Qué características del texto digital ampliado facilitan o impiden el acceso al contenido académico para los estudiantes con discapacidad? (2) ¿Mejora el texto digital ampliado el aprendizaje del contenido académico en entornos educativos reales con los recursos y los niveles de apoyo habituales de los profesores? (3) ¿Qué características de los estudiantes influyen en la efectividad del texto digital ampliado? (4) ¿Qué factores contextuales influyen en la efectividad del texto digital ampliado?

Resultados destacados: Categorización del texto digital.

Destinado a: Estudiantes con discapacidad; Todos los estudiantes.

Palabras clave: Edición digital; Lectura digital para personas con discapacidad.

OFAEL

Nombre: Ouvrages Francophones Adaptés en Ligne.

URL: <http://www.inforoutes.francophonie.org/projets/projet.cfm?der_id=128>.

Institución promotora: Fonds francophones de les inforoutes.

País de origen: Canadá-Quebec, Burkina Faso, Costa de Marfil, Francia, Mali, Marruecos, Senegal, Suiza, Túnez.

Calendario: Septiembre 2002 – febrero 2004.

Descripción: Reunir en un lugar un servicio de producción y difusión por Internet de obras francófonas adaptadas (braille, texto con tipografía grande y sonido).

Resultados destacados: Servidor Hélène y una infraestructura de control de acceso. Desarrollo de sistemas de gestión de derechos digitales accesibles.

Destinado a: Toda la población; Personas con discapacidad.

Palabras clave: Catálogo de fondo alternativo; Libros digitalizados; Bibliotecas accesibles.

ProdInfAccess

Nombre: Production d'informations accessibles – ProdInfAccess.

URL: <<http://www.brailenet.org/projets.htm>>.

Institución promotora: BrailleNet (coordinador); France Télécom, R & D; Université Paris 8. Con el

patrocinio del programa USAGES del Ministère de l'Éducation Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (Décision 04L104).

País de origen: Francia.

Calendario: Junio 2004 - junio 2005.

Descripción: Estudio del estado actual de la edición accesible en términos técnicos y legislativos. Analiza formatos, ayudas técnicas, usuarios y usos para proponer un modelo de flujo de trabajo.

Resultados destacados: Estado actual. Recomendaciones.

Destinado a: Personas con discapacidad para el acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Flujos de trabajo; Legislación; Formatos; Edición digital.

Reveal

Nombre: Reveal: the National Database of Resources in Accessible Formats.

URL: <<http://www.ukoln.ac.uk/services/lic/sharethevision>>.

Institución promotora: UKOLN. Library and Information Commission.

País de origen: Reino Unido.

Calendario: 1993-2000.

Descripción: Estudio de necesidades e implementación del acceso a las bibliotecas para ciegos.

Resultados destacados: Tres estudios de recomendaciones y su posterior seguimiento dieron lugar a diferentes versiones, hasta llegar al catálogo actual en línea del RNIB.

Destinado a: Personas ciegas.

Palabras clave: Bibliotecas accesibles; Catálogo de fondos alternativos.

REVIEL

Nombre: Resources for Visually Impaired Users of the Electronic Library.

URL: <<http://www.cerlim.ac.uk/projects/reviel/>>.

Institución promotora: Centre for Research in Library and Information Management (CERLIM), fundado por la British Library y JISC.

País de origen: Reino Unido.

Calendario: 1997-1999.

Descripción: Evalúan diversas posibilidades para una biblioteca accesible para personas ciegas, y cita DAISY entre los formatos estudiados, con la ventaja principal de poder descargar los materiales en red y de no requerir su devolución.

Resultados destacados: Estudio recopilatorio de las recomendaciones existentes hasta el momento de los buenos principios de diseño (<<http://www.cerlim.ac.uk/projects/reviel/resource.php>>), y un modelo de desarrollo de servicio bibliotecario accesible (<<http://www.cerlim.ac.uk/pubs/reviel.php>>).

Destinado a: Personas ciegas.

Palabras clave: Formatos alternativos; Bibliotecas accesibles.

RICOBA

Nombre: Rich Content Books for All.

URL: <<http://hcm.di.fc.ul.pt/wiki/RiCoBA>>.

Institución promotora: The Human Computer Interaction and Multimedia Research Team (HCIM); Speech Processing Group de INESC (GPF/INESC), de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa; y la Biblioteca Nacional de Portugal.

País de origen: Portugal.

Calendario: 2004-2007?

Descripción: Tiene por objetivo crear libros más accesibles y atractivos para diferentes colectivos. Prevé soportar la creación de Rich Digital Talking Books en un marco de producción para construir y enriquecer los libros, y crear también aparatos de lectura.

Resultados destacados: Desarrolla un modelo teórico descrito en diversas publicaciones de investigación, además de realizar una implementación demostrativa.

Destinado a: Toda la población; Usuarios con discapacidad.

Palabras clave: DAISY; Libros multimodales.

SCIELO

Nombre: Scientific Electronic Library Online.

URL: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>.

Institución promotora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do São Paulo (Fapesp) y el Centro Latinoamericano y del Caribe de información en Ciencias de la Salud (Bireme) de la Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

País de origen: Brasil.

Calendario: 1997-.

Descripción: SciELO se propone promover las publicaciones científicas de Brasil con un repositorio de acceso abierto conjunto. Para conseguirlo, desarrolla una metodología para la edición, el archivo y la organización de las publicaciones en formato electrónico, y crea una colección exhaustiva de materiales.

Resultados destacados: Metodología para marcar revistas en SGML, uno de los primeros repositorios *open access*. Difusión de la investigación en Brasil.

Destinado a: Personal académico.

Palabras clave: Revistas electrónicas; *Open access*.

TESTLAB

Nombre: Testing Systems using Telematics for Library Access for Blind and Visually handicapped readers.

URL: <<http://cordis.europa.eu/libraries/en/projects/testlab.html>>.

Institución promotora: SVB (*Studie en Vakbibliotheek voor Visueel en anderszins Gehandicapten*, actualmente Dedicon).

País de origen: Países Bajos, pero en ámbito europeo.

Calendario: 1996-1998.

Descripción: Proyecto orientado a la implementación de sistemas telemáticos que permiten el acceso a la información bibliotecaria a personas ciegas y personas con resto de visión (Martínez, 1997). Es una continuación del proyecto EXLIB.

Resultados destacados: Crea 18 centros con catálogos accesibles en diversos países europeos para comprobar los problemas y soluciones de accesibilidad. Una de las conclusiones es que hace falta formación y apoyos para hacer viable la iniciativa, así como que tiene un efecto colateral integrador para los usuarios con discapacidad visual.

Destinado a: Personas con discapacidad visual.

Palabras clave: Bibliotecas accesibles; Telecomunicaciones.

That all may read...

Nombre: That all may read...

URL: <<http://www.loc.gov/nls>>.

Institución promotora: National Library Service for the Blind and Physically Handicapped (NLS), The Library of Congress.

País de origen: Estados Unidos.

Calendario: 1998-.

Descripción: En 1998 la Library of Congress realizó un estudio de conversión de las colecciones en audiocasete a sistema DAISY, con previsiones de costes a medio término, con el diseño de unos aparatos reproductores específicos, etc. (NLS, 1998 y 2007). Fueron uno de los primeros en usar de forma masiva memorias electrónicas como soporte para libros digitales.

Resultados destacados: El estudio de costes y viabilidad, el fondo, el servicio.

Destinado a: Personas con discapacidad visual; Conversión retrospectiva de libros hablados.

Palabras clave: Catálogo de fondos alternativos; Libros digitalizados.

Tiflolibros

Nombre: Primera biblioteca digital para ciegos de habla hispana.

URL: <<http://www.tiflolibros.com.ar>>.

Institución promotora: Tiflonexos.

País de origen: Argentina.

Calendario: 1999-.

Descripción: Repositorio de uso exclusivo para personas con discapacidad visual formado por textos digitalizados de modo voluntario por los propios usuarios.

Resultados destacados: Más de 33000 libros digitalizados.

Destinado a: Personas ciegas.

Palabras clave: Catálogo de fondos alternativos; Libros digitalizados.

Vickie

Nombre: Visually Impaired Children Kit for Inclusive Education.

URL: <<http://inova.snv.jussieu.fr/vickie>>.

Institución promotora: Comunidad Europea. La organización coordinadora es la Universidad Pierre et Marie Curie.

País de origen: Francia.

Calendario: 2001-2004.

Descripción: Proyecto que involucra a diversas organizaciones de investigación y de servicios a personas con discapacidad con el fin de crear un entorno educativo inclusivo para niños y jóvenes con discapacidad visual (Archambault y Burger, 2002).

Resultados destacados: *Universal Maths Conversion Library*, una API de conversión para el procesamiento accesible de las fórmulas matemáticas.

Destinado a: Estudiantes de todos los niveles con discapacidad para el acceso a la letra impresa.

Palabras clave: Enseñanza – Entorno de aprendizaje inclusivo.

