

Asignación de metadatos de accesibilidad a vídeos docentes

Miquel Centelles Velilla, Carlos Vázquez Guzmán, Mireia Ribera Turró

Universidad de Barcelona

Iván Pérez Pineda

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

El proyecto

El proyecto "Vídeos para el aprendizaje inclusivo: diseño de un flujo de trabajo para la creación, descripción, publicación y difusión de recursos de aprendizaje accesible en formato vídeo"¹, nace como continuación de un proyecto previo, "El vídeo sin barreras en la universidad", que había sido desarrollado por grupos de investigación especializados de las universidades de Lleida y Barcelona², y cuyo resultado más visible ha sido la publicación de una guía orientada al profesorado que desea crear recursos de aprendizaje en formato vídeo (Carrera, 2013).

"Vídeos para el aprendizaje inclusivo" es impulsado por uno de los grupos de investigación implicados en el proyecto anterior, Adaptabit³. Su propósito es incidir en la descripción de los aspectos de accesibilidad de los recursos docentes en vídeo para su identificación, localización y acceso.

En concreto los objetivos del proyecto son:

- Objetivo 1: Facilitar al profesorado la descripción de recursos de aprendizaje accesibles, siguiendo criterios y requerimientos de eficacia y eficiencia, y su difusión en diferentes contextos de publicación, búsqueda y uso.

¹ Título original: "Vídeos per a l'aprenentatge inclusiu: disseny d'un flux de treball per a la creació, descripció, publicació i difusió de recursos d'aprenentatge accessibles en format vídeo".

² Título original: "El vídeo sense barreres a la universitat". El proyecto fue financiado por AGAUR y ACTIVA MÚTUA. La guía y otros materiales relevantes derivados del proyecto pueden descargarse desde el web *El vídeo sense barreres a la universitat* <<http://www.videoaccessible.udl.cat/index.html>>.

³ *Adaptabit* <<http://bd.ub.edu/adaptabit/>> es un grupo de trabajo dedicado a la accesibilidad digital en docencia, investigación e innovación docente, reconocido y financiado por la Universidad de Barcelona.

- Objetivo 2: Facilitar a los estudiantes con discapacidades o necesidades especiales la identificación, localización y acceso a recursos de aprendizaje adaptados a sus condiciones específicas. El ámbito de actuación de nuestro proyecto se focaliza en dos contextos de publicación, búsqueda y uso de recursos de aprendizaje:
 - o El *Depósito digital de la Universidad de Barcelona*⁴ (desarrollado mediante una aplicación de software libre, DSpace⁵) y, más concretamente, la colección *OMADO (Objectes i materials docents)*⁶, donde se incluyen los recursos docentes de la Universidad, como ejemplo de repositorio digital de una universidad y con un funcionamiento muy similar a otros depósitos paralelos.
 - o Los buscadores generalistas y universales como *Google, Bing y Yahoo!*.
- Objetivo 3: Mejorar la visibilidad universal de los recursos de aprendizaje depositados en repositorios institucionales.

En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de los dos primeros objetivos.

Adaptación de vídeos a condiciones de accesibilidad

La accesibilidad es un propósito que implica todas las etapas del proceso creativo de un vídeo, incluyendo la planificación del producto (la calidad del material base –audio y vídeo–, el escenario de grabación, las personas o el mensaje oral), la grabación propiamente dicha, la edición y la difusión.

La accesibilidad en el audio y en la imagen exige la aplicación de técnicas intrínsecas a la grabación.

- Para el audio, una planificación previa y cuidadosa del guión, los diálogos, la presentación de personajes y las acciones en la pantalla siempre facilita una mayor comprensión del mensaje transmitido.
- Para la imagen, la accesibilidad es óptima si se aplican criterios de claridad, tanto conceptual como gráfica, de los elementos visuales.

⁴ *Depósito digital de la UB* <<http://deposito.ub.edu/dspace/>>.

⁵ Esta aplicación es desarrollada y mantenida por *Dura Space* <<http://www.dspace.org/>>.

⁶ *OMADO (Objectes i materials docents)* <<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/2>>.

La accesibilidad se enriquece cuando se superponen adaptaciones al audio y a la imagen originales, como son los subtítulos, las transcripciones o las audio-descripciones. En general, se considera que un vídeo es accesible si incorpora estos tres tipos de adaptaciones, y, además, los presenta de forma compatible con un reproductor accesible.

Aun así, la accesibilidad no es completa si el usuario no puede identificar y localizar aquellos recursos que responden mejor a sus necesidades y preferencias. Es por ello, que en el marco del proyecto "Vídeos para el aprendizaje inclusivo", nos hemos propuesto abordar, prioritariamente, la descripción de los aspectos de accesibilidad y educativos de los recursos de aprendizaje.

El análisis de los vídeos existentes actualmente en la colección *OMADO* nos ha permitido constatar que el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad es, cuanto menos, parcial.

- Se cumplen de forma satisfactoria en lo que se refiere al reproductor de vídeo incorporado en la colección, que es *jqueryplayer*. Éste es un reproductor accesible, con controles ajustables a partir del teclado o la pantalla, y que permite reproducir subtítulos y audiodescripción.
- En cambio, no se cumplen claramente en el formato de vídeo exigido para la publicación de los recursos en *OMADO*, el formato *flv*. Se trata de un formato que permite la incrustación de subtítulos en los videos, y es reproductible en la gran mayoría de navegadores web, pero, en cambio, no es soportado en las plataformas iOS o MAC y puede crear problemas en su acceso por teclado.
- Finalmente, la disponibilidad de adaptaciones al audio y vídeo en los vídeos publicados en *OMADO* es prácticamente inexistente.

Ante este panorama, y para la consecución del primer objetivo del proyecto, se han planteado intervenciones orientadas tanto a los vídeos que serán creados en el futuro, y publicados en *OMADO*, como a los vídeos que ya han sido creados y difundidos a través de *OMADO*.

Pensando en los vídeos que serán creados en el futuro, y como acción de sensibilización, se ha incluido en la propia colección *OMADO* el vídeo "El vídeo sin

barreras en la universidad”⁷, resultante del proyecto homónimo al que nos hemos referido anteriormente. Además, se ha planificado la difusión de este recurso tanto entre los administradores de la colección *OMADO* como en el conjunto del profesorado de la Universidad.

Pensando en los vídeos ya disponibles en *OMADO*, se ha llevado a cabo la adaptación expresa a condiciones de accesibilidad, de un conjunto representativo de vídeos, utilizando recursos económicos y materiales del proyecto. En concreto, esta acción se ha realizado sobre vídeos orientados al aprendizaje de estadística, que habían sido creados por profesores de las universidades de Barcelona y Rovira i Virgili⁸. Para cada uno de ellos se han generado tres tipos de adaptaciones, siguiendo las normas internacionales y nacionales aplicables⁹: subtítulos en formato *srt*; transcripción del audio –diálogos y acciones más relevantes– de los vídeos en formato *txt*; y audio-descripción de la acción visual en formato textual mediante un archivo *srt*, que incorpora la descripción de las acciones y su minutación. La audiodescripción textual es una solución simplificada respecto a la audiodescripción tradicional realizada con un archivo audio sincronizado, pero muy efectiva, gracias a la capacidad de síntesis de voz de los lectores de pantalla que poseen los usuarios con discapacidades visuales.

La incorporación de este grupo de vídeos en la colección *OMADO* servirá de modelo y ejemplo de aplicación de las recomendaciones sobre accesibilidad. En el momento actual pueden consultarse en el web de Adaptabit¹⁰.

El trabajo sobre las técnicas de adaptación de audio e imagen ha puesto en evidencia la necesidad de aplicar criterios de accesibilidad desde el proceso inicial de producción de los vídeos, puesto que de no ser así las adaptaciones acometidas a posteriori pueden enfrentarse a barreras difíciles de superar.

⁷ Este vídeo puede descargarse desde el web *El vídeo sense barreres a la universitat* <<http://www.videoaccessible.udl.cat/index.html>>.

⁸ Los profesores pertenecientes al Grupo para el Desarrollo para el Aprendizaje de la Estadística en Ciencias de la Salud (Grup pel Desenvolupament per l’Aprentatge de l’Estadística en Ciències de la Salut).

⁹ Sobre accesibilidad general de los vídeos, son de especial importancia las *WAI Guidelines and Techniques* <<http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>>. Para tipos de adaptaciones específicas, son especialmente relevantes la norma *UNE 153010:2012*, en el ámbito de los subtítulos, y la norma *UNE 153020:2005*, en el ámbito de la audiodescripción.

¹⁰ *PMID vídeos accessibles* <<http://bd.ub.edu/adaptabit/ca/projectes/pmid-videos-accessibles>>.

Descripción de los recursos de aprendizaje mediante metadatos y microdatos

Las adaptaciones de los recursos de aprendizaje a condiciones de accesibilidad, mediante las intervenciones indicadas en el apartado anterior, deben ser descritas de forma conveniente, y en diferentes contextos de búsqueda y acceso, para facilitar su identificación y localización por parte de los usuarios. Un modelo exhaustivo de descripción y búsqueda de recursos aprendizaje, teniendo en cuenta especialmente las condiciones de accesibilidad, es *AccessForAll 3.0*¹¹, desarrollado por el IMS Global Learning Consortium. Este modelo establece mecanismos de descripción tanto de los recursos digitales, como de las necesidades y preferencias de los usuarios. De esta forma, su despliegue en un contexto específico de consulta –por ejemplo, en el buscador de un depósito digital– hará posible proporcionar a un usuario resultados adecuados a sus necesidades y preferencias particulares –definidas, por ejemplo, en su perfil de usuario. Imaginemos el escenario de un estudiante con discapacidad auditiva interesado en vídeos de estadística; la discapacidad, informada en el perfil de usuario, filtrará y/o priorizará en los resultados de la búsqueda, aquéllos vídeos que contengan subtítulos.

En el marco del proyecto “Vídeos para el aprendizaje inclusivo“, nos hemos propuesto abordar, prioritariamente, la descripción de los aspectos de accesibilidad y educativos de los recursos de aprendizaje. Esta acción se orientado a facilitar la búsqueda y acceso a los videos en dos contextos diferentes: en las herramientas de búsqueda del *Depósito de la UB*, y en buscadores generalistas y universales de la web, como *Google*, *Bing* y *Yahoo!*.

Los mecanismos de estructuración y explotación de las descripciones son los metadatos en el primer caso, y los microdatos en el caso de los buscadores de la web.

a) Metadatos

La descripción de cada uno de los recursos publicados en el *Depósito digital de la UB* se incorpora en registros de metadatos. De cada registro se generan dos presentaciones: uno con una selección de metadatos (registro simple) y uno con todos los metadatos

¹¹ IMS Accessibility project group <<http://www.imsglobal.org/accessibility/>>.

(registro completo). En el caso de los recursos en formato vídeo, el fichero con el objeto vídeo está incrustado en el registro simple.

Los metadatos de los registros son indizados. A partir de ellos se generan diferentes mecanismos de búsqueda que, en general, permiten acceder a los recursos por palabras clave, o generar listados de recursos a partir de algunos elementos de metadatos específicos (materia, título, autor, fecha de publicación). Existe un largo recorrido en lo que respecta a la mejora de interfaces de búsqueda, especialmente en lo que respecta a la incorporación de mecanismos de filtraje por elementos de metadatos específicos, como pueden ser los que tienen que ver con aspectos de accesibilidad y educación.

b) Microdatos

Microdatos es una especificación HTML WHATWG utilizado para metadatos insertados en los contenidos existentes en las páginas web. Consisten en un conjunto de atributos, en forma de pares nombre/valor, definidos en HTML 5 que permiten anidar metadatos en el contenido existente de páginas web. Para alimentar los valores de las parejas nombre/valor debe utilizarse un vocabulario. El vocabulario de microdatos aceptado y priorizado por los tres buscadores indicados anteriormente es *Schema.org*.

La aplicación de microdatos nos permite pensar en interfaces de consulta donde, por ejemplo, aparece un campo de búsqueda sobre características de accesibilidad de los recursos -que se alimenta de las propiedades correspondientes en los microdatos-, que me permite seleccionar la opción “audioDescription” para filtrar los resultados. En los resultados, y a través de los *snippets* enriquecidos, es posible filtrar los recursos que, por ejemplo, se orientan a estudiantes universitarios.

En el momento de abordar el proyecto “Vídeos para el aprendizaje inclusivo“, el *Depósito digital de la UB* no tenía implementada la tecnología de microdatos. De hecho, DSpace no ofrecía una funcionalidad, en origen, para generarlas.

Extensión del esquema de metadatos para la colección OMADO

Los administradores del *Depósito digital de la UB* han definido selecciones de elementos de *DCMI Metadata Terms*¹² (desde ahora, DCTERMS), desarrollado y

¹² *DCMI Metadata Terms* <<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms>>.

mantenido por el Dublin Core Metadata Initiative¹³ (desde ahora, DCMI), para la descripción de los recursos en cada una de las colecciones del *Depósito digital de la UB*¹⁴. DCTERMS es el esquema básico de DSpace y se orienta a la descripción de los aspectos generales de los recursos.

La descripción de los aspectos de accesibilidad y educación en los recursos de la colección *OMADO* exigía la extensión de este esquema básico. En el marco de nuestro proyecto, nos impusimos las siguientes condiciones para llevar a cabo la extensión del esquema:

- La preferencia por esquemas de metadatos que estén sustentados por normas con reconocimiento de los agentes implicados, y con el máximo alcance internacional.
- La preferencia por esquemas de metadatos que garanticen el máximo grado de uso y explotación de los recursos de aprendizaje, más allá de los repositorios, en la web.
- Preferencia por esquemas vinculados a la web semántica y, más específicamente, a tecnologías que faciliten el enriquecimiento semántico del contenido de los registros que describen los recursos de aprendizaje
- Una descripción sometida a un principio general de eficacia; cada recurso se describe una sola vez, y la descripción se reutiliza en múltiples contextos.

Sobre la base de estas preferencias, llevamos a cabo un estudio de los esquemas relevantes para la extensión de DCTERMS. A continuación, se sintetizan los principales resultados.

- a) El panorama de los esquemas para la descripción de los aspectos educativos de los recursos manifiesta la profunda crisis del esquema que ha imperado durante la primera década del S. XXI, *1484.12.1-2002 IEEE Standard for Learning Object Metadata* (abreviada LOM), y los primeros pasos, sin una perspectiva clara de consolidación, del esquema que ha sido llamado a sucederle, el esquema definido por la norma *ISO/IEC 19788 Metadata for Learning Resources* (abreviada MLR). Como alternativa a ambos esquemas, una coalición entre la Association of Educational Publishers (AEP) y Creative Commons, ha impulsado la especificación *Learning Resource Metadata Initiative* (abreviada LRMI), un esquema

¹³ *Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)* <<http://dublincore.org>>.

¹⁴ Los elementos de *DCMI Metadata Terms* seleccionados para la descripción de los recursos en la colección *OMADO*, y las condiciones de asignación de los elementos, se detallan en la web de Adaptabit.

especialmente orientado al uso en el ámbito de los microdatos. En abril de 2013, la versión 1.1 de esta especificación se incorporó, casi en su totalidad, en el vocabulario *Schema.org*.

- b) La descripción de los aspectos de accesibilidad cuenta con dos esquemas de especial relevancia: la especificación del *IMS Acces for All Digital Resource Description* (abreviada DRD), que forma parte del modelo *AccessForAll 3.0* anteriormente presentado, y la especificación *Accessibility Metadata Project* (abreviada AMP), un subconjunto de la anterior, desarrollada por Benetech, con contribuciones de otras entidades como la propia IMS Global's Access for All. Tal como había ocurrido con LRMI, una parte de las propiedades del AMP han sido incorporadas en el *Schema.org*.

Un concepto central del esquema DRD (y, en general, de *AccessForAll 3.0*) es el modo de acceso (*access mode*). Este concepto describe el sistema de percepción sensorial o la facultad cognitiva a través de la que una persona puede procesar o percibir la información. Grosso modo, los modos de acceso pueden ser visual, auditivo, textual o táctil. Un mismo recurso de aprendizaje puede ofrecer más de un modo de acceso; el modo de acceso del recurso “original”, y el modo de acceso de cada una de las adaptaciones que de él se han realizado (subtítulos, transcripciones, audiodescripciones...) La aplicación canónica de DRD establece que cada uno de los modos de acceso de un recurso debe ser descrito en un registro de metadatos diferente, con independencia de si la adaptación es externa al recurso original o forma parte de él (*IMS Global Access for All (Afa) Best Practice & Implementation Guide*). La incorporación en *Schema.org* de la especificación AMP no ha incorporado esta característica como propiedad.

En el marco de DCMI, se han llevado a cabo intentos de extender el esquema¹⁵ en los ámbitos de la accesibilidad y la educación; pero estos intentos no han dado frutos aceptables hasta el momento.

A la luz de este panorama en los esquemas especializados para la descripción de recursos de aprendizaje, se ha decidido extender el esquema original de *OMADO* con un

¹⁵ Técnicamente, las extensiones de esquemas de metadatos para representar ámbitos específicos reciben el nombre de “perfiles de aplicación”.

total de trece elementos nuevos para la descripción de los aspectos relativos a educación y accesibilidad. A continuación se detalla cada uno de estos elementos.

a) Ocho elementos proceden de la *Specification 1.1* de LRMI, y son relativos a los aspectos educativos de los recursos.

- *educationalAlignment*: Indica que un recurso cumple los requerimientos pedagógicos, de contenidos, etc. de un currículo, programa docente, iniciativa o sistema educativo. Por ejemplo: el valor “Math Standards and Expectations” del National Council of Teachers of Mathematics¹⁶, indica que el recurso cumple los requerimientos de este marco formativo.
<<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=4294967312>>
- *educationalUse*: Indica el propósito del recurso en el contexto de la educación. Por ejemplo: “evaluación”, “trabajo en grupo”.
- *timeRequired*: Indica el tiempo aproximado o típico que el público objetivo del recurso necesita para trabajar con él.
- *audience*: Indica el rol que describe el público objetivo del contenido del recurso. Por ejemplo: “profesor”, “estudiante”.
- *typicalAgeRange*: Indica el intervalo de edades del usuario final al que se dirige el contenido del recurso.
- *interactivityType*: Indica el modo de aprendizaje que el recurso quiere apoyar de forma prioritaria. Los valores aceptables son "activo", "expositivo", o "mixto".
- *citation*: Referencia otros recursos relacionados, sin definir el tipo específico de relación.
- *isBasedOn*: Referencia la fuente del recurso.

b) Cuatro elementos proceden de la *Specification 1.0* de la AMP, y son relativos a los aspectos de accesibilidad de los recursos.

- *accessibilityAPI*: Indica que el recurso es compatible con la API de accesibilidad referenciada. Por ejemplo: “AndroidAccessibility”, “ARIA”, “ATK”, etc.
- *accessibilityControl*: Identifica métodos de entrada que son suficientes para controlar totalmente el recurso descrito. Por ejemplo: “fullKeyboardControl”, “fullMouseControl”, “fullSwitchControl”, etc.

¹⁶ National Council of Teachers of Mathematics
<<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=4294967312>>.

- *accessibilityFeature*: Indica características de contenido del recurso, tales como los medios, alternativas y mejoras de la accesibilidad. Por ejemplo: “alternativeText”, “audioDescription”, “captions”, etc.
 - *accessibilityHazard*: Indica características del recurso descrito que son fisiológicamente peligrosas para determinados usuarios. Se relaciona con la directriz 2.3 de las *WCAG 2.0*¹⁷. Por ejemplo: “flashing”, “motionSimulation”, “sound”.
- c) También se incluye el elemento de DCTERMS relativo a la fecha de creación o producción del contenido intelectual del recurso; *dc.date.created*. Esta incorporación responde a la sugerencia de LRMI.

En la web de Adaptabit¹⁸ puede consultarse el esquema resultante de la extensión de DCTERMS.

Es importante destacar que no se han incluido las propiedades que permiten la descripción diferenciada de los diferentes modos de acceso proporcionados por el recurso de aprendizaje y sus diferentes adaptaciones. Esto es debido, entre otros motivos, a que en el modelo de descripción del *Depósito digital de la UB* un mismo registro contiene tanto el vídeo original como las diversas adaptaciones, y no es posible una descripción diferenciada de cada uno de ellos.

Incorporación de metadatos extendidos y generación automática de microdatos a través de DSpace

Las funcionalidades estándares del aplicativo DSpace permiten definir un nuevo esquema de metadatos, como es el esquema extendido, para asignar los nuevos elementos relativos a accesibilidad y educación a los registros de *OMADO*.

En cambio, en el momento de abordar el objetivo 2 del proyecto –“Facilitar a los estudiantes con discapacidades o necesidades especiales la identificación, localización y acceso a recursos de aprendizaje adaptados a sus condiciones específicas” –, el aplicativo DSpace no disponía, en origen, de una funcionalidad para transformar de forma automática los metadatos incorporados en los registros de metadatos en

¹⁷ *WCAG 2.0* <<http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/seizure.html>>.

¹⁸ *Adaptabit* <<http://bd.ub.edu/adaptabit/>>.

microdatos incrustados en código HTML. Conocíamos la existencia de algunas iniciativas en esta línea, pero ante la dificultad de disponer de alguna solución estable, decidimos desarrollar e implementar una solución ad hoc¹⁹.

El repositorio digital DSpace soporta dos interfaces de usuario: JSPUI, que utiliza tecnologías de JavaServer Pages (JSP), y XMLUI (también denominado Manakin) que utiliza tecnologías XML y XSLT. XML permite la gestión de los datos en un formato estructurado, mientras que XSLT es un lenguaje de transformación de documentos XML en documentos XHTML o en otros documentos XML.

El administrador de DSpace dispone de un formulario para la incorporación de valores en los elementos del esquema de metadatos aplicado para el registro de los recursos digitales. Si se utiliza la segunda interfaz, XMLUI, cuando se accede al registro de un ítem, dicha interfaz crea un documento XML con el contenido de los metadatos del registro y mediante el uso de transformaciones XSL genera la visualización, tanto sencilla como completa, de ese registro. Estas transformaciones se pueden modificar y/o personalizar a través de un fichero XSLT específico (denominado ítem-view.xml); es decir, es posible intervenir en cómo será el resultado de la transformación de los datos originalmente incorporados en un registro. Y en esto nos basamos para generar los microdatos en el contenido HTML resultante de la transformación. En nuestra solución, los pasos son los siguientes:

- El primer paso consiste en establecer una correspondencia (“mapeo”) entre el esquema de metadatos extendido, creado para la colección OMADO, y el vocabulario para microdatos *Schema.org*. Esta correspondencia se establece en dos ámbitos.
 - Los tipos de ítem (*itemtype*) de *Schema.org* se vinculan con los valores del elemento *dc.type* del esquema de metadatos extendido, a partir de su coincidencia de significado y uso. Esto permite, por ejemplo, que un registro incorporado en el Dipòsit Digital de la UB que describe un vídeo (porque contiene el valor “video” en el elemento *dc.type*), se vincule al tipo de ítem VideoObject de *Schema.org*.

¹⁹ La más ambiciosa corresponde a una llamada pública realizada por DuraSpace en 2012, que se centraba en microdatos LRMI, y que fue asumido por *Jorum* <<http://www.jorum.ac.uk/>>.

- Las propiedades (*itemprop*) de *Schema.org* se vinculan con los elementos de metadatos del esquema extendido, a partir de su coincidencia de significado y uso.
- El segundo paso consiste en incluir dentro del fichero de transformación (XSL) reglas que permitan identificar el tipo de ítem al que corresponde el registro, en función del valor que tenga el elemento *dc.type*.
- Finalmente, el tercer paso consiste en incluir dentro del mismo fichero reglas de transformación XSL que permitan construir automáticamente, a partir de la estructura ya definida de metadatos del esquema extendido, las propiedades (*itemprop*) de *Schema.org* correspondientes para su exposición en abierto a los buscadores.

Conclusiones y próximos acciones a realizar

En el proyecto "Vídeos para el aprendizaje inclusivo" se ha propuesto y validado una solución para describir los aspectos educacionales y accesibles de los recursos de aprendizaje tanto en los metadatos incluidos en un repositorio DSpace –con un esquema de metadatos extendido según los estándares actuales más adoptados– como en microdatos para su procesado automático por buscadores generalistas. Esto último se ha conseguido mediante una transformación automática XSL de metadatos a microdatos integrada en la interfaz XMLUI de DSpace.

Por limitaciones de DSpace no ha sido posible incorporar la descripción de los modos de acceso de los recursos, pues la definición de recurso de aprendizaje según LRMI o *AccessForAll 3.0* puede corresponder a cualquier de sus instancias mientras que en DSpace corresponde al conjunto de sus presentaciones.

Como trabajo futuro, queda pendiente probar las soluciones elaboradas en un conjunto mayor de recursos y proponer soluciones para su aprovechamiento en herramientas de búsqueda tanto dentro del propio repositorio DSpace como desde los buscadores web generalistas.

Bibliografía

1484.12.1-2002 IEEE Standard for Learning Object Metadata (abreviada LOM)
<<http://standards.ieee.org/findstds/standard/1484.12.1-2002.html>>.

Accessibility Metadata Project: The Specification. Version 1.0
<<http://www.a11ymetadata.org/the-specification>>

Carrera, Xavier (2013), *Guía de contenido digital accesible: vídeo*, Barcelona, Universitat de Barcelona.

IMS Global Access For All (AfA) Digital Resource Description Specification Information Model. Version 3.0 Specification
<http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd//AfA3p0_DRDinfoModel_v1p0pd.html>.

IMS Global Access for All (AfA) Best Practice & Implementation Guide. Version 3.0 Specification
<http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd//AfA3p0_BestPractice_v1p0pd.html>

ISO/IEC 19788 Metadata for Learning Resources (MLR)
<http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=45392&published=on&development=on>.

LRMI Specification Version 1.1. <<http://dublincore.org/dcx/lrmi-terms/2014-10-24>>.

UNE 153020:2005 Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías (2005), Madrid, AENOR.

UNE 153010:2012 Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva (2012), Madrid, AENOR.

WAI Guidelines and Techniques <<http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>>.