

Definición de Metadatos Educativos para Repositorios de Instituciones de Educación Superior

Carlos Giorgetti¹, Lucila Romero¹ y Milagros Gutierrez²,

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – UNL, cgiorgetti@fich.unl.edu.ar, lucila.rb@gmail.com. ²Facultad Regional Santa Fe – UTN, milagros.gutierrez@gmail.com.

Abstract. En la era de las redes y tecnologías de la información, favorecer la comunicación abierta de los resultados de la investigación científica y de la producción académica de las universidades se ha convertido en un compromiso de científicos, instituciones, docentes, bibliotecarios y otros administradores de la información. La nueva situación requiere plantear políticas y mecanismos de comunicación diferentes, en los que los flujos de difusión sean más rápidos y eficaces. A raíz de esto, el movimiento para el Acceso Abierto ha desarrollado, en muy poco tiempo, un alto nivel de madurez en la renovación de los modelos de comunicación científica y el planteamiento de alternativas sostenibles a los modelos existentes. En este contexto, un nuevo desafío emerge: la necesidad de describir correctamente a los recursos almacenados en los repositorios de manera que puedan ser descubiertos por motores de búsquedas y, de esta manera, facilitar su localización. Para afrontarlo es necesario tener en cuenta los diferentes tipos de Objetos Digitales Educativos (ODE) que pueden ser compartidos y la variedad de estándares propuestos para la descripción de los mismos. Esta diversidad afecta sensiblemente la interoperabilidad de la información y particularmente su búsqueda, recuperación y reuso. Este trabajo propone un conjunto de colecciones y de metadatos adecuados para cada una de ellas, para la descripción de la producción científico-tecnológica y académica de las Instituciones de Educación Superior que deben ser utilizados en los repositorios para la identificación precisa de los ODE, obtenidos como resultado del análisis y comparación entre los estándares de definición de metadatos más utilizados LOM (Learning Object Metadata), DC (Dublin Core) y, considerando las directivas del Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD).

Keywords: Objeto digital educativo, acceso abierto, sistema nacional de repositorios digitales, Instituciones de educación superior, metadatos.

1 Introducción

En el año 2011, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Argentina en el marco de las políticas que impulsa su Secretaría de Articulación Científico-Tecnológica (SACT), crea el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD)¹,

¹ <http://repositorios.mincyt.gob.ar/recursos.php>

con el propósito de impulsar la conformación de una red interoperable de repositorios digitales, distribuidos físicamente y coordinados a través de la Web. El principal objetivo de esta iniciativa es aumentar la visibilidad y el impacto de la producción científica y tecnológica, mediante el acceso gratuito para leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos científicos y usarlos con fines legítimos a la investigación y la educación (Ley 26899)².

En este trabajo se pone énfasis en el aspecto tecnológico de este tipo de repositorios, de manera de aportar una solución al problema de la descripción de los recursos almacenados en ellos para que puedan ser compartidos y reutilizados. Estos recursos se denominan objetos digitales educativos (ODE) ya que su finalidad última, en un contexto de educación superior, es que estén disponibles para el proceso de enseñanza aprendizaje [1]. Su descripción adecuada asegura la supervivencia, cuando es apropiada, para ser interpretada por máquinas. Es decir, cuando se deposita material en un repositorio y se quiere que el mismo esté disponible para la comunidad, es fundamental que la descripción que se haga del mismo no sólo pueda ser entendida por lectores humanos sino que el desafío es la interpretación que los sistemas automáticos puedan hacer de ellos.

Para proveer interoperabilidad en las operaciones de acceso y búsqueda se requiere información estandarizada. De esta forma surgen diversos estándares de metadatos para la descripción de ODE. Diferentes comunidades, instituciones educativas, utilizan estos estándares adecuándolos a sus necesidades. Algunos utilizan estándares de metadatos que no fueron pensados para la descripción de ODE sino para describir recursos web en general (por ej. DC³), encontrándose con la dificultad de no poder describir características educativas asociadas al ODE. Por otro lado, existen otros estándares que si bien fueron diseñados para describir ODE, como el caso de LOM [2], propone una gran cantidad de metadatos que difícilmente sean provistos con la información correcta en el momento de la carga en el repositorio. Se hace necesario entonces contar con un conjunto de metadatos lo suficientemente expresivo como para abarcar todas las características de un ODE y a la vez lo suficientemente práctico como para facilitar su carga.

Se propone la descripción de ODE en colecciones, identificando para cada una el conjunto de metadatos apropiados. Para ello se consideraron los estándares más comúnmente usados como son DC y LOM; a su vez se tuvieron en cuenta las directivas del SNRD para proponer la manera en que los metadatos deben ser cargados y la ponderación de los mismos como optativos y obligatorios. Así, esta propuesta pretende ser una recomendación a ser considerada por las instituciones educativas de nivel superior principalmente en nuestro país, para la descripción de sus recursos en los repositorios institucionales (RI).

Este trabajo está organizado de la siguiente manera. En el punto 2 se presentan conceptos preliminares para el desarrollo del trabajo: estándares de metadatos y RI de acceso abierto (AA), en el punto 3 se presenta una propuesta de descripción para materiales disponibles en RI de AA. En la sección 4 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

² <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=223459>

³ <http://dublincore.org/>

2 Preliminares

2.1 Estándares de metadatos

Un estándar de metadatos tiene como objetivo alcanzar acuerdos respecto de las características de un recurso. Particularmente en el contexto de educación basada en tecnologías, e-learning, el uso de estándares de metadatos facilita dotar al mismo de las destrezas propuestas por el Elearning Consortium [3], [4]: (i) Accesibilidad, para localizar materiales instruccionales independientemente de cuál sea su ubicación física. (ii) Adaptabilidad, para describir el contenido y pueda ajustarse a las necesidades de los usuarios. (iii) Asequibilidad, para acrecentar la eficiencia y productividad en relación al tiempo y los costos. (iv) Durabilidad, para disminuir el desarrollo de nuevas versiones en función de los cambios tecnológicos. (v) Capacidad de gestión, para realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje. (vi) Reusabilidad, para adaptar los ODE a distintos sistemas con el mismo estándar.

Existen varios modelos de metadatos, estándares, entre los que se encuentran:

- Dublin Core (DC): Es simple pero no específico para recursos educativos, por esta razón no es completamente compatible con la descripción de los mismos, aumentado por la dificultad de pretender describir objetos de tan diversa índole.

- Learning Object Metadata (LOM): es específico para describir objetos de aprendizaje, pero es muy amplio, ya que tiene 72 descriptores de los recursos, haciendo que la tarea de descripción sea un proceso complejo [2].

- IMS CP: La especificación Intelligent Manufacturing System Content Packaging define un estándar para el formato digital de los paquetes de contenidos educativos. Define una notación pedagógicamente neutral que permite crear diseños educativos reutilizables [5].

- MIMETA: este modelo consta de dos partes, un conjunto de elementos de descripción general y uno de descripción de las características educativas de los recursos. Es un modelo de 21 elementos de dispar importancia [6].

- MetaRED (Metadatos para Recursos Educativos Digitales): propone como un esquema de metadatos elementos de DC y LOM agrupado en 4 categorías, 3 subcategorías y 22 elementos [7].

- CanCore: asegura la interoperabilidad de metadatos y recursos entre los usuarios canadienses. Su foco principal es la localización de recursos. Recomienda la utilización de los elementos de LOM relacionados con el intercambio e interoperabilidad de recursos [8].

- SCORM: Propone un perfil de aplicación para definir ambientes de e-learning basado en diferentes estándares y especificaciones como IEEE LOM, IMS [4].

Cada estándar o especificación varía la forma y estructura de los metadatos. Casi todos utilizan XML (eXtensible Markup Language) como lenguaje de marcado, asegurando con ello la independencia del medio y la interoperabilidad [9].

Uno de los problemas actuales es que la descripción del recurso tiene información imperfecta, incompleta, imprecisa y/o poco confiable [10]. La preocupación de los especialistas por describir correctamente un recurso digital se basa en la utilidad que tiene tanto para el que necesita usar el recurso (usuario o cliente) como también para el que desea disponerlo para su distribución (autor). Esto está en relación al esfuerzo

para ubicar el recurso dentro del repositorio y también para catalogar, indexar, buscar y cargar el material en el contenedor.

Actualmente no existe mucha experiencia en el diseño de repositorios de ODE, y por lo tanto se está en las primeras fases de definición de las pautas que orientan la construcción de los mismos [11].

2.2 Repositorios de Acceso Abierto

En la era de las redes y tecnologías de la información, favorecer la comunicación abierta de los resultados de la investigación científica y de la producción académica se ha convertido en un compromiso de científicos, instituciones, docentes, bibliotecarios y otros administradores de la información.

En este contexto, “el movimiento para el Acceso Abierto (AA) ha desarrollado en muy poco tiempo un alto nivel de madurez en la renovación de los modelos de comunicación científica y el planteamiento de alternativas sostenibles a los modelos existentes” [12]. AA es el término utilizado para describir la libre y permanente disponibilidad en Internet de la producción científica y académica, permitiendo a cualquier usuario su lectura, descarga, copia, impresión, distribución o cualquier otro uso legal de la misma, sin ninguna barrera financiera, técnica o de cualquier tipo, reservando a los autores el control sobre la integridad de sus trabajos y el derecho de ser adecuadamente reconocidos y citados [13].

Un aspecto fundamental más que plantea el movimiento para el AA es que los documentos deben estar depositados en un repositorio que permita la interoperabilidad en base al cumplimiento de una serie de protocolos para que proveedores de servicios y motores de búsqueda puedan recolectar los metadatos de estos repositorios, creando así las condiciones para que los productos de la investigación estén universalmente disponibles. Los repositorios son la tecnología que posibilita un mejor acceso a los ODE [14], aunque se debe mencionar que existen otros modos de acceso como los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), revistas abiertas, sitios web temáticos, wikis, comunidades virtuales, redes sociales, entre otras [15].

Los repositorios ofrecen varias ayudas a los ODE disponibles dentro de esta modalidad: preservación y reutilización de contenido [16], acceso permanente y mayor visibilidad [17], y facilidad de la búsqueda y recuperación mediante el uso de los metadatos, que los identifican y permiten su intercambio entre diferentes repositorios y EVA [18] y diferentes métodos [19].

En Argentina se dio origen a la Ley 26899: Creación de Repositorios Digitales Institucionales de AA, Propios o Compartidos. La ley exige que los organismos e instituciones públicas con financiamiento del Estado, desarrollen repositorios digitales institucionales de AA en los que se depositará la producción científico-tecnológica que sea resultado de la realización de actividades de investigación y que atraviese un proceso de evaluación de calidad, haya sido ésta publicada o no. Asimismo, las obliga a establecer políticas para el acceso público a datos primarios de investigación a través de repositorios digitales institucionales de AA, como así también políticas institucionales para su gestión y preservación a largo plazo.

2.3 Descripción de los ODE en Repositorios de Acceso Abierto

La descripción del material almacenado en los repositorios se realiza a través de un conjunto de atributos que constituyen los metadatos, estos son datos estructurados que describen las características de los recursos educativos, esto es, proveen información del ODE. También puede considerarse que un metadato es una pieza de información que está unida al núcleo de contenido del objeto al cual describe. El conjunto de metadatos que describe al objeto debe ser sólido conteniendo información relativa a distintos aspectos del objeto, como por ejemplo ciclo de vida, requisitos técnicos, especificaciones educativas, derechos de autor, clasificación entre otros [8]. Al realizar una búsqueda de ODE en un repositorio, lo que se busca es la información contenida en los objetos. Las operaciones de acceso y búsqueda requieren que la información esté lo más estandarizada posible, que es el motivo fundamental de la aparición de los estándares en relación a los metadatos de descripción de estos objetos de manera de favorecer la interoperabilidad de la información.

3 Propuesta de descripción para ODE en Repositorios de AA

El proyecto "Hacia el desarrollo y uso de Repositorios de AA para los Objetos Digitales Educativos en el contexto de las universidades públicas en el centro-este de Argentina" (PICTO-CIN N°143), fue llevado a cabo por la Universidad Nacional de Rosario, la Universidad Nacional del Litoral y la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Santa Fe y Regional Rosario). Su objetivo fue proporcionar un primer modelo teórico para la implementación de RI en estas organizaciones, junto a la metodología para su adaptación. Además propuso una tecnología experimental para los repositorios de acceso abierto, para contribuir en diferentes aspectos de las organizaciones educativas [20]:

- Pedagógico-organizacional: referido a los aspectos tecnológicos y sociales del desarrollo de estrategias socio-culturales para promover la adopción de repositorios institucionales.
- Tecnológico: mediante el diseño y desarrollo de herramientas informáticas de código abierto a través de procesos técnicos y procedimientos relacionados con los metadatos, almacenamiento de información, extracción automática de metadatos, diseño de interfaces, accesibilidad e interoperabilidad.

3.1 Colecciones definidas para un repositorio en instituciones de educación superior

Una de las primeras actividades del proyecto fue definir las colecciones (categorías) en las que estará clasificado el material del repositorio, es decir los ODE que lo integrarán, las que se definieron como sigue:

- Libros
- Capítulo de libros
- Revistas
- Artículo en Revista con referato

- Comunicaciones en Congresos, Jornadas, Conferencias/Póster
- Tesis de Posgrado: Maestría/Doctorado.
- Tesis de Grado: Proyectos finales de carrera/Tesinas/Tesis
- Producción en Investigación: Proyecto de Investigación/Informe de Avance /Informes Técnicos/Documento de Trabajo/Software/Póster
 - Producción en tecnología: Patente/marca /modelo industrial/modelo de utilidad / Informe técnico/Documento de trabajo/Software/Póster
 - Producción en extensión: Convenios/Actas Acuerdo/Informes Técnicos/ Documento de Trabajo/Software
 - Producción en arte: Película/documental/Videograbación/Fotografía/Sonido/ Música/Software/Póster
 - Producción de material didáctico
 - Reseña: Revisión de artículo/Revisión literaria
 - Datos primarios: Conjunto de datos/Plano/ Mapa/Imagen Satelital/Radiografía
 - Otros

Cada una de estas colecciones debe ser descripta a través de un conjunto de metadatos específicos y adecuados cumpliendo con las destrezas enunciadas, permitiendo su localización en forma económica y eficiente.

3.2 Selección de metadatos para la descripción adecuada de ODE

Teniendo en cuenta la clasificación de los ODE en las diferentes colecciones, se realizó un estudio de los estándares de metadatos para determinar su relevancia para la descripción de los mismos.

Se analizaron los estándares LOM y DC. En primer lugar se consideraron los metadatos del estándar DC dado que dicho estándar posee metadatos generales para la descripción de recursos. Se seleccionaron metadatos como dc:creator (autor del recurso), dc:publisher (editor del recurso), entre otros. El prefijo dc: indica el conjunto de términos del estándar Dublin Core.

Luego se realizó un proceso de correspondencia entre los estándares DC y LOM considerando el aspecto sintáctico de los metadatos. Es decir, se buscaron coincidencias exactas en el nombre de los metadatos. El prefijo lom: hace referencia a los elementos de dicho estándar. Algunos ejemplos de elementos equivalentes desde su sintaxis son los siguientes [21]:

- dc:title y lom:general.title. Ambos metadatos describen el título. En el caso de DC describe el título de un recurso web y en el caso de LOM describe el título de un ODE.
- dc:MediaTypeOrExtent.format y lom:technical.format. Ambos metadatos describen el formato técnico de un ODE.

En forma paralela se realizó un proceso de comparación considerando los aspectos semánticos de ambos estándares. En este caso se analizaron y compararon metadatos en cuanto a su significado aunque no coincidieran en su nombre. Algunas de las correspondencias identificadas son:

- dc:contributor y lom:lifecycle.contribute.role.author ambos términos representan el diseñador o autor de un ODE.

- dc:RightsStatement y lom:Rights, ambos metadatos permiten describir los derechos de autor de un recurso/ODE.

- dc:subject y lom:general.keyword. De acuerdo con Dublin Core, subject se utiliza para identificar los elementos básicos en un recurso, mientras que la palabra clave se utiliza para identificar las frases que describen el tema del ODE

- dc:relation y lom:relation.resource. Ambos se refieren a otros recursos identificados con los que se relaciona el recurso descrito por el metadato.

Cabe aclarar que el estándar LOM contempla más de 70 metadatos que enriquecen la descripción de ODE. Si bien todos los metadatos son importantes es necesario tener en cuenta el tiempo que demanda para el autor de una producción la carga de esos metadatos al momento de la incorporación de la misma en un repositorio. Por lo tanto, como paso siguiente del análisis, se realizó una selección de los metadatos del estándar considerados más relevantes para la localización de los mismos. Se hizo énfasis en la categoría *Educational* dado que es la que describe las producciones desde una perspectiva pedagógica y, por lo tanto, se consideró relevante para favorecer el trabajo colaborativo de los docentes. La categoría *Educational* considera descriptores como *Audience*, *Context*, *Difficulty*, *IntendedEndUserRole*, *InteractivityLevel*, *InteractivityType*, *TypicalAgeRange* y *TypicalLearningTime*. Estos metadatos describen la audiencia destinataria del ODE, su contexto educativo, el nivel de dificultad del mismo, el rol pretendido del usuario final y el tipo y nivel de interactividad que demanda. Es decir, un profesor, al momento de considerar la posibilidad de reutilizar un material didáctico (apunte de cátedra, presentación de una clase, una evaluación) desarrollado y compartido por otro docente, tiene la posibilidad de conocer para qué tipo de alumnos fue pensado dicho material (nivel secundario, educación superior, posgrado, etc.), el nivel de dificultad que representa para ese contexto educativo entre otras características que lo pueden ayudar a considerar la posibilidad de reutilizar el mismo para su propia situación educativa.

Finalmente, cada metadato fue clasificado como Obligatorio / Útil / Deseable, indicando el grado de obligatoriedad en la carga del metadato para un autor o responsable de la incorporación de una producción a un repositorio. Si el metadato es calificado como Obligatorio no se puede continuar la carga de la producción en el repositorio si un metadato de este tipo está ausente. Si es Útil, el ODE puede ser almacenado en el repositorio pero no será público hasta que el autor o responsable de la carga no complete la carga total de todos los metadatos útiles. Si es Deseable, se trata de un metadato opcional y su ausencia no provoca una interrupción de la carga o publicación de la producción en el repositorio.

La clasificación en estos tres tipos fue pensada por dos motivos fundamentales: primero no permitir la carga de una producción sin completar los metadatos indispensables para que luego esa producción pueda ser localizada y recuperada por otros usuarios del repositorio; segundo, para simplificar la carga de los metadatos estableciendo prioridades entre los mismos y permitiéndoles a los autores la posibilidad de completar los descriptores con mayor comodidad una vez que la producción ya se encuentre disponible en el repositorio

Cabe aclarar que se estudió de manera especial a cada una de las colecciones definidas, encontrando particularidades en su descripción. Por ejemplo, para un libro el metadato que refiere al contexto educativo es de carga opcional, pero para un material educativo es un metadato obligatorio.

En la tabla I se muestran los metadatos seleccionados para la descripción de la colección libro. Los metadatos se encuentran en la columna *Término* en el idioma original del estándar (inglés) pero también poseen una etiqueta que traduce al español su nombre mostrada en la columna *Etiqueta*. Para cada metadato se identifica el esquema al que pertenece, es decir, se especifica si se encuentra en el estándar LOM, en Dublin Core o en ambos usando el prefijo correspondiente.

Como puede observarse en la tabla, el metadato *title* se encuentra presente en ambos estándares y tiene carácter obligatorio, es decir, si no se ingresa un valor para ese metadato no puede finalizarse la carga del libro.

La columna *Repetible* indica si el metadato tiene un valor simple o puede contener múltiples valores. Por ejemplo el metadato correspondiente al *autor* se define como repetible, dado que un libro puede tener varios autores.

Tabla 1. Selección de metadatos para la descripción de la colección Libro.

Esquema	Término	Carácter	Repetible	Etiqueta
dc/lom	Title	obligatorio	SI	Título
dc/lom	creator/life cycle.contribute.role.author	obligatorio	SI	Autor/(es)
dc/lom	contributor/life cycle.contribute	opcional	SI	colaborador
dc/lom	description/general.description	obligatorio	NO	Resumen
dc	Description	opcional	SI	Filiación
dc/lom	subject/general.keyword	obligatorio	SI	Palabras Clave
dc/lom	publisher/life cycle.contribute.role. Publisher	obligatorio	NO	Editor
dc/lom	date/life cycle.contribute.date	obligatorio	NO	Fecha de publicación
dc/lom	type/educational.learningResourceType	opcional	NO	Tipo
dc/lom	format/technical.format	obligatorio	NO	Formato
dc/lom	language/general.language	obligatorio	NO	Idioma
lom	educational.typical age range	opcional	SI	Rango de edad
dc/lom	identifier/general.identifier.entity	obligatorio	SI	ISBN
dc/lom	rights/right.description	obligatorio	NO	Titular de los Derechos
dc	Rights	opcional	NO	Contenido de los Derechos (texto)
dc/lom	relation/relation	opcional	SI	Relación
lom	Audience	opcional	NO	Audiencia
lom	educational.context	opcional	NO	Contexto
lom	educational.difficulty	opcional	NO	Dificultad
lom	educational.interactivity	opcional	NO	Tipo de interactividad
dc/lom	source/relation.resource	opcional	NO	Fuente

4 Conclusiones y trabajos futuros

El análisis presentado sirve como guía para desarrolladores e implementadores de repositorios institucionales de acceso abierto que buscan mejorar la localización de las producciones de dichos repositorios.

Se presentaron los principales conceptos a tener en cuenta en el desarrollo de un RI y principalmente se abordó el problema de la utilización de metadatos para la descripción de ODE en dichos repositorios. Se presentaron las principales dificultades que deben ser consideradas en el momento de decidir qué metadatos utilizar para la

correcta descripción de los recursos de acuerdo a los objetivos que cada comunidad se plantee. Se puso de manifiesto que existen diferentes estándares y la necesidad de considerar metadatos provenientes de diferentes estándares, también se realizó una comparación entre dos de los estándares más ampliamente usados DC y LOM poniendo de manifiesto equivalencias tanto sintácticas como semánticas.

También se presentaron las colecciones que deben ser consideradas en un repositorio para Universidades Públicas en la República Argentina. Cada una de estas colecciones tiene características particulares que obligan a utilizar diferentes descriptores. Para cada una de ellas entonces se elaboró una descripción completa de los metadatos que mejor describen a los ODE de la colección indicando su obligatoriedad, formas de introducir los valores de estos metadatos, estructuras que deben tener de acuerdo a los lineamientos del SNRD [22], etiquetas a utilizar y estándar al que pertenece.

El desarrollo presentado es útil para docentes e investigadores que desean reutilizar material de enseñanza disponible en repositorios institucionales ya que su correcta descripción al momento de la carga favorece la localización y recuperación. También es útil para los docentes e investigadores al momento de la carga de la producción en el repositorio, ya que esta tarea que consume gran cantidad de tiempo se facilita a través de la selección y ponderación de los metadatos identificando como obligatorios únicamente a aquellos descriptores imprescindibles para la posterior localización.

Como trabajo futuro se prevé la incorporación de la selección y mapeo realizados a las plataformas de software para repositorios DSpace mediante la utilización de tecnologías semánticas.

Referencias

1. Asociación Española de Normalización y Certificación. www.aenor.es. UNE 71361. Perfil de aplicación LOM-ES para etiquetado normalizado de Objetos Digitales Educativos (ODE).
2. IEEE 1484.12.1-2002. 15 July 2002. Draft Standard for Learning Object Metadata. Sponsored by the Learning Technology Standards Committee of the IEEE. Disponible en: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf, consultado el 25/04/2012.
3. Elearning Consortium.: Making sense of learning specifications and standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption. Industry Report. The MASIE Center. Marzo de 2002. Saratoga Springs, NY. Center. http://www.masie.com/standards/S3_Guide.pdf
4. SCORM: Sharable Content Object Reference Model v1.3. 3rd. Ed. Advanced Distributed Learning (ADL). Octubre, 2006.
5. IMS Content Packaging. <http://www.imsglobal.org/content/packaging>. Consultado el 10/9/2013.
6. Marzal García-Quismondo, M. A., Calzada Prado, J. & Cuevas Cerveró, A. Desarrollo de un esquema de metadatos para la descripción de recursos educativos: El perfil de aplicación MIMETA. Revista Española de Documentación Científica N° 29, 4, octubre-diciembre, 551-571, 2006. ISSN 0210-0614.
7. Fager, J.; Beguerié, G. y Alonso, G. Diseño de Metadatos para Descripción de Recursos Educativos Digitales. Escuela Universitaria de Bibliotecología y Ciencias Afines de la Universidad de la República. Consultado: 1/11/2011.
8. Friesen, N.; Roberts, A. & Fisher, S. CanCore: Metadata for Learning Objects. Canadian Journal of Learning and Technology. Volume 28(3) Fall / automne, 2002.

9. Berlanga, A., García Peñalvo, F.J. Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning. In F.J. Garcia and M.N. Moreno (Eds.), *Proceedings of Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones Web. Jornadas Desarrollo Web (Salamanca, Spain, November 20-27)*, Ediciones Universidad de Salamanca. 2004.
10. Cortes, J., Becerra, C., & Astudillo, H. *Mejoramiento de Descripciones de Objetos de Aprendizaje Basado en Comunidades de Expertos. Primer MoodleMoot Uruguay*. 12 al 13 de octubre de 2011 Montevideo, Uruguay.
11. Ruiz Delgado, José. *Patrones de Diseño en el e-Learning*. Universidad de Alcalá. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jmruizforem/patrones-de-diseo-en-e-learning>. Consultado: 22/04/2012.
12. Julio Alonso Arévalo, Imma Subirats Coll y María Luisa Martínez Conde. *Informe APEI sobre acceso abierto*. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2008. Informe APEI 2 – 2008. D. L.: AS-06633-2008. ISBN: 978-84-691-7725-9
13. Santos-Hermosa, Gema; Ferran-Ferrer, Núria; Abadal, Ernest. Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. *El profesional de la información*, 2012, marzo-abril, v. 21, n. 2, pp. 136-145.
14. Wiley, D. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. En D. A. Wiley (Ed.): *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Consultado el 31/10/2011 en WWW: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>, http://www.eubca.edu.uy/disenio_de_metadatos_para_descripcion_de_recursos_educativos_digitales.pdf
15. D'Antoni, Susan. "The Virtual University, models and messages. Lessons from case studies". *The virtual university and e-learning*. Unesco-IIEP, 2006. <http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/home.php>
16. Bueno de la Fuente, G. *Modelo de Repositorio Institucional de contenido educativo (RICE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria*. Tesis doctoral. Universidad Carlos III Madrid. Departamento de Bibliotecología y Documentación. Getafe, abril, 2010. <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/9154>
17. Confederation of Open Access Repositories - COAR. *El caso de Interoperabilidad para Repositorios de Acceso Abierto. Grupo de trabajo 2: Interoperabilidad del Repositorio*. Julio 201, versión 1.0. <http://coar-repositories.org>
18. Unesco. *World conference on higher education: the new dynamics of higher education and research for societal change and development*. Paris, 5-8 July 2009.
19. Guédon, Jean-Claude. El acceso abierto y la división entre ciencia "principal" y "periférica". *Crítica y Emancipación*, (6): 135-180, segundo semestre de 2011.
20. San Martín, P; Guarnieri, G, y Bongiovani, P. Propuesta sociotecnológica para el desarrollo de repositorios de acceso abierto adecuados al contexto universitario argentino. *e-Ciencias de la Información*, Vol. 4, Núm. 2. ISSN electrónico: 1659-4142 (2014). <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/15131/14426>.
21. Euzenat, J., Shvaiko, P. (2007). *Ontology matching*. Springer-Verlag Berlín. ISBN 978-3-540-49611-3.
22. Sistema Nacional de Repositorios Digitales. *Directrices para proveedores de contenido del Sistema Nacional de Repositorios Digitales del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*. Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, Abril de 2012