

**Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje.
Revisión de su definición y sus posibilidades**

Gustavo Javier Astudillo

DIRECTORA: *Cecilia Sanz*

CO-DIRECTOR: *Pedro Willging*

**Trabajo Final presentado para obtener el grado de Especialista en
“Tecnología Informática Aplicada en Educación”**



Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata

Septiembre, 2011

Resumen

La presente investigación aborda la temática de los Objetos de Aprendizaje (OA). Se detallan sus definiciones, y varios de los conceptos relacionados como: reusabilidad, metadatos, estándares, compatibilidad con Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje de código abierto, y Repositorios de Objetos Aprendizaje de acceso libre. Se revisan, además, aplicaciones informáticas que permiten el diseño de dichos objetos.

El trabajo está organizado en 6 capítulos en los cuales se exponen los resultados de la investigación y estudios realizados sobre la temática en cuestión.

En el Capítulo 1, se contextualiza el tema y presentan los objetivos del trabajo. Se comienza con una introducción sobre la producción de materiales en la era digital, el impacto que han tenido las nuevas tecnologías informáticas en este sentido, y las posibilidades para su publicación que ofrece Internet. En este contexto, se plantea el rol que juega el paradigma de Objetos de Aprendizaje en el diseño, creación y publicación de materiales educativos. Además, se presentan los principales conceptos sobre los cuales se apoya la teoría de OA.

El Capítulo 2, desarrolla una reseña histórica. Se establece la primera aparición del término “Objeto de Aprendizaje” y los conceptos que propiciaron su surgimiento.

En el Capítulo 3, se recopilan las definiciones dadas por los diferentes autores que abordan el tema y se hace, además, un relevamiento de las características que se proponen para los OA. Para finalizar se propone una definición propia para los OA.

Los metadatos y sus estándares asociados son abordados en el Capítulo 4. Se define el concepto de metadato, y se describen estándares tales como IEEE LOM, IMS LRM y Dublin Core. Además, se presenta el estándar para Objetos de Aprendizaje SCORM. Se define el concepto de Bibliotecas Digitales y se extiende al de Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA). Finalmente, se presentan algunos de los ROAs de libre acceso disponibles en la Web, y se realiza una breve descripción de los mismos.

El Capítulo 5 comienza con la revisión de algunas propuestas para el diseño de OA, y continúa con la caracterización de algunas herramientas libres para llevar adelante dicho diseño. Se describen además, algunas pruebas de compatibilidad realizadas entre algunos Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) y OA desarrollados con las herramientas previamente descriptas.

Finalmente, son expuestas las conclusiones de la investigación, y algunas líneas de trabajo futuro en el Capítulo 6.





Índice

Resumen	I
Índice	III
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Los Objetos de Aprendizaje en la Realidad Actual	1
1.2 El Contexto de Investigación Actual	3
1.3 Objetivos y Contenidos de los Capítulos	4
Capítulo 2. Historia de los Objetos de Aprendizaje	5
2.1 El Surgimiento de los Objetos de Aprendizaje	5
2.2 Desarrollo de los estándares de Metadatos	6
2.3 El Mismo Concepto, Diferentes Denominaciones	8
2.4 Los Objetos de Aprendizaje y la Programación Orientada a Objetos	9
2.5 Recapitulación	10
Capítulo 3. Definiciones y características de los Objetos de Aprendizaje	13
3.1 Por qué aún no hay una Definición	13
3.2 Las Definiciones de Objetos de Aprendizaje	15
3.3 Características de los Objetos de Aprendizaje	24
3.3.1 Accesibilidad	24
3.3.2 Interoperabilidad	26
3.3.3 Reutilización/Reuso/Reusabilidad	26
3.3.4 Otras Características	31
3.4 Una Definición para Objetos de Aprendizaje	34
3.5 Recapitulación	35
Capítulo 4. Estándares, Metadatos y Repositorios de Objetos de Aprendizaje	37
4.1 Los Metadatos y los Objetos de Aprendizaje	37
4.2 Estándares para Objetos de Aprendizaje	40
4.2.1 Learning Object Metadata	43
4.2.2 Dublin Core Metadata Initiative	44
4.2.3 Sharable Content Object Reference Model	45
4.3 Repositorios de Objetos de Aprendizaje	47
4.4 Algunos Repositorios de Acceso Abierto	50
4.5 Recapitulación	64
Capítulo 5. El Diseño y Utilización de Objetos de Aprendizaje	67
5.1 El diseño de Objetos de Aprendizaje	68
5.1.1 Redes de Objetos de Aprendizaje	68



5.1.2 Diseño Basado en Patrones	69
5.1.3 Diseño Basado en Plantillas	71
5.1.4 Diseño Instruccional Orientado a Objetos	72
5.1.5 Diseño Centrado en la Reusabilidad	72
5.1.6 Proyecto O ₂	73
5.1.7 Objetos de Aprendizaje Generativos.....	74
5.1.8 Electronic Learning Object.....	74
5.2. Herramientas para el Diseño de Objetos de Aprendizaje.....	75
5.3. Compatibilidad de SCORM con Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje	79
5.3.1 Descripción de los Paquetes SCORM Utilizados	79
5.3.2 Descripción de las funcionalidades para la Gestión SCORM de EVEAs Utilizados.....	81
5.3.3 Resultados.....	84
5.4 Recapitulación	87
Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros	91
Bibliografía y Recursos	97

Capítulo 1. Introducción

El diseño de material educativo ha sido, y sigue siendo, tema de investigación y desarrollo. A través del uso de la tecnología informática, y más aún desde el advenimiento de Internet, la proliferación de materiales educativos en formato digital ha ido *in crescendo* año tras año. Los materiales, así como los entornos digitales donde estos son producidos y los EVEAs¹ en que son incluidos, propician un nuevo modo de saber y de producir saber (Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005). En este sentido, Wiley (2000a) plantea que Internet ha producido un cambio de paradigma en cómo la gente hace las cosas y, en consecuencia, también ha cambiado la manera en que se diseña, desarrolla y distribuye el material instruccional².

En este capítulo se presenta, de forma general, el contexto actual de las investigaciones sobre Objetos de Aprendizaje, así como también se exponen los objetivos del presente trabajo.

1.1 Los Objetos de Aprendizaje en la Realidad Actual

La Web 2.0, donde el usuario deja de ser solo un consumidor para convertirse en productor de contenidos, ha potenciado la aparición de recursos y materiales que, diseñados o no con una intencionalidad educativa, pueden ser incorporados al proceso de enseñanza y aprendizaje. La semántica agregada en los motores de búsqueda para mejorar la pertinencia de las respuestas, o las folksonomías que permiten la búsqueda a través de etiquetas, han facilitado las formas de encontrar estos materiales. Los espacios como foros, wikis, y los sitios para publicar multimedia (imágenes, sonido y video) permitieron a los usuarios de la Web compartir sus producciones. Licencias como *Copyleft*³ o *Creative Commons*⁴ han dado un marco legal para aquellos que deseaban compartir su trabajo, sin perder totalmente su propiedad intelectual. La proliferación de herramientas en línea que permiten el diseño y la creación de documentos, presentaciones, imágenes, sonidos, entre otros, sin tener que instalar la aplicación localmente, han facilitado el acceso a una variada gama de herramientas de software sólo con un acceso a Internet y un navegador. Todas estas posibilidades que ofrece

¹ En este trabajo se utilizará *Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje* para referirse a los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (o LMS, Learning Management System). Esto es, una “aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial o semipresencial” (Sanz, 2010, pág. 20).

² En este trabajo se utilizará, indistintamente, *material instruccional* y *material educativo* para designar todos los materiales digitales que “son diseñados para el uso de estudiantes y docentes como recursos de aprendizaje y ayudan a los estudiantes a adquirir conocimientos, actitudes o desarrollar sus procesos cognitivos” (California State, 2009).

³ Copyleft es un grupo de licencias cuyo objetivo es garantizar que cada persona que recibe copia de una obra (o sus derivados) pueda a su vez usarla, modificarla y redistribuirla, siempre que se mantengan estas mismas condiciones de utilización y difusión (Fundación Copyleft, <http://fundacioncopyleft.org>).

⁴ Creative Commons es un grupo de licencias, impulsada por la organización sin fines de lucro del mismo nombre, que permiten la protección legal de una obra a través de “algunos derechos reservados” o “ningún derecho reservado”. Esto permite al autor compartir su trabajo con otros y dar libertad de citar, reproducir o crear obras derivadas, mientras se mantengan los términos de la licencia (Creative Commons, Frequently Asked Questions, <http://wiki.creativecommons.org/FAQ>).



actualmente la Web, han producido un impacto sobre la producción de todo tipo de recursos, y el material educativo no ha sido la excepción. Como afirman Cobo Romani y Pardo Kuklinski (2007, pág. 15) “en esta nueva Web la red digital deja de ser una simple vidriera de contenidos multimedia para convertirse en una plataforma abierta, construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios”. La facilidad para subir videos, presentaciones, compartir documentos, imágenes, sonidos, y crear páginas web, convierte a la Web en una de las fuentes más importantes de recursos, en general, y de materiales educativos, en particular. Una consecuencia de esta nueva forma de utilizar Internet es que estimula a los usuarios a compartir material. Se comparten y crean en forma colaborativa documentos, planillas, imágenes, y hasta programas completos. Los docentes, han encontrado un espacio para publicar los materiales/recursos que utilizan para dictar sus clases. Poniendo así su producción, no sólo a disposición de sus estudiantes, sino también para otros docentes y la comunidad en general. Las facilidades ofrecidas en la producción, pero fundamentalmente en la publicación, ha provocado la sobreabundancia de recursos digitales. Esto último propicia que en muchos sitios se repliquen, una y otra vez, los mismos temas. Sólo basta con buscar material para diseñar una clase, en un motor de búsqueda, para hallar cientos (o miles) de sitios desde donde es posible descargar todo tipo de recursos didácticos. Una gran cantidad de lecciones similares se diseñan o son adaptadas para ser distribuidas a través de la red, este proceso insume mucho tiempo y esfuerzo, por lo que compartir dicho material se vuelve esencial para evitar la pérdida de estos recursos tan valiosos (McGreal, 2004).

En general, el docente debe recrear o adecuar el recurso recuperado de Internet en busca de una adaptación al grupo clase y/o a la actividad en la que planea incluirlo, es decir, al propio contexto. Esto se debe, en parte, a que los recursos son diseñados para una situación particular sin pensar en su reutilización. Además, en ocasiones, los materiales y actividades diseñados para un EVEA no pueden ser utilizados sobre otro conservando sus características y propiedades (Zapata Ros, 2005). Esto suele ocurrir debido a que los sistemas cuentan con formatos propietarios, incompatibles con sus competidores o no cuenta con las herramientas para disponer de éste, de forma que pueda ser reutilizado sobre otro entorno o contexto digital. En proporción, muy poco material/actividades puede volver a utilizarse, en otro contexto tecnológico o educativo, por no haber sido diseñado con esa intención o en un formato que lo permita.

Los OA se presentan como una alternativa para el diseño de material instruccional que permita a los docentes crear recursos educativos, que puedan ser utilizados en diferentes contextos y sobre distintos EVEAs.

Los OA permiten evitar la redundancia y mejorar la eficiencia al momento de hallar los materiales educativos más apropiados para diseñar actividades, unidades o cursos. Para McGreal (2004), se está produciendo un movimiento desde un enfoque donde el aprendizaje era el mismo para todos, a uno más individualizado y que hace foco en el estudiante. Por su parte Parrish (2004), ejemplifica la potencialidad de los OA planteando que en muchas instituciones hay material de calidad pero los docentes no lo utilizan (reutilizan), o bien porque no lo conocen, o bien porque es compleja su adaptación para reutilizar en el nuevo contexto. La solución a estos problemas, según el autor, son los OA. Estos pueden ayudar a crear materiales diseñados para su reutilización y que estén disponibles en línea, y por tanto, accesibles y fácilmente localizables. Sicilia (2005) plantea el valor que aportan los OA: desde lo económico, en términos de producción y distribución de material; desde lo operacional, aportan



interoperabilidad; desde lo pedagógico, propicia el hallazgo de materiales adecuados y así facilita el diseño de cursos. Varios son los autores que le dan a los OA un valor agregado, y los proponen como una nueva estrategia para el diseño de material instruccional, y no sólo una forma de distribuir información (Chan Núñez, 2002; Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005; Parrish, 2004; Polsani, 2003).

Si bien los OA brindan una herramienta para diseñar material instruccional que se puede reutilizar, el material diseñado debe poder publicarse y recuperarse para su utilización (reutilización). En general, para localizar información o recursos en la Web sólo se cuenta con los motores de búsqueda como principal herramienta para examinarla. Estos sólo pueden revisar una porción de la gran telaraña mundial, y no están especializados en la búsqueda de recursos educativos. Los motores de búsqueda evolucionan en pos de ofrecer búsquedas más eficientes y con acento en la semántica. Prueba de esto, son buscadores como WolframAlpha, Bing, Ask, START⁵, y el propio Google, entre otros. Si bien ha habido notables avances en los motores de búsqueda, no siempre los resultados son los esperados al intentar encontrar material educativo. La lista de direcciones que se obtienen, en ocasiones, poco tienen que ver con el tema buscado, y las más relevantes se entremezclan con direcciones comerciales. Además, en muchos casos se vuelve complejo evaluar la procedencia y calidad del material. Los recursos, en general, no cuentan con información sobre su contenido y/o algún tipo de valoración que hable de la calidad o pertinencia del recurso como material instruccional. Esto es, información sobre el propio recurso, la cual permita tomar una decisión *a priori* sobre su uso en un contexto educativo.

Los OA cuentan con información sobre el propio Objeto y su contenido, denominada metadatos. Esta información facilita su almacenamiento y catalogación en Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). Estos Repositorios, en general de libre acceso, brindan la posibilidad, a los navegantes, de buscar OA almacenados en sus bases de datos, a través de sus metadatos. Con los resultados de la búsqueda el usuario puede pre-visualizar el objeto y/o descargarlo para su utilización. La información asociada al OA, en forma de metadatos, junto con una calificación (en general por pares), facilita la toma de decisiones sobre su utilización. Abre un camino hacia la posibilidad de crear clases/cursos reutilizando material pertinente, confiable y de calidad que pueda ser recuperado desde la Web.

1.2 El Contexto de Investigación Actual

Aún no hay consenso, entre los especialistas en este tema, sobre una definición de OA. Actualmente, sólo se acuerda en que debe ser un recurso digital reutilizable, diseñado con una intencionalidad pedagógica. Los metadatos, por su parte, están más asociados a los Repositorios que a los OA.

Así como no hay acuerdo en una definición, son varios los temas vinculados a los OA que continúan siendo investigados por especialistas en todo el mundo. Existen trabajos que proponen definir el tamaño de los OA (granularidad), o crear métricas que permitan evaluarlos, y tener así parámetros de calidad menos subjetivos. También, proyectos de I+D destinados al almacenamiento y recuperación de OA desde un ROA, a mejorar la interoperabilidad entre ellos y lograr búsquedas federadas. Asimismo, se investigan aspectos pedagógicos como: la secuenciación de contenidos, metodologías

⁵ *Natural Language Question Answering System*, MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laborator (<http://start.csail.mit.edu/>).



para el diseño de Objetos de Aprendizaje, y el impacto de los OA en el diseño de cursos, y en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Éstas son sólo algunas de las líneas de investigación en las que se está trabajando, y sobre las que se puede apreciar, en la literatura referente a OA de los últimos años, un marcado interés.

Se observa, en la comunidad científica internacional, la necesidad de continuar con las investigaciones sobre OA dado que existen aún varios problemas por resolver y temas por indagar. Por tal motivo, en este trabajo se revisan las definiciones del concepto y de las características exigidas a los OA. A la luz del análisis de ambas, se abordan temas relacionados como reusabilidad, contexto, metadatos y estándares; y se propone una nueva definición. Se describen algunos de los principales ROAs de acceso libre y se analiza la compatibilidad de OA basados en estándares con algunos EVEAs libres y de código abierto. Asimismo, se caracterizan algunas aplicaciones libres y/o de código abierto que permiten el diseño y creación de OA.

1.3 Objetivos y Contenidos de los Capítulos

Este trabajo tiene como objetivo principal describir el estado del arte en el que se encuentran los OA. Para ello será necesario:

- Revisar la definición de OA mostrando la vinculación que estos tienen con los metadatos y el diseño de material educativo.
- Analizar la compatibilidad de los OA con los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje libres y de código abierto.
- Experimentar con aplicaciones que permitan el diseño de OA y con ROAs de acceso abierto.

El estado del arte consiste en revisar los antecedentes del tema que se pretende investigar, en nuestro caso los OA. Permite determinar cómo se ha desarrollado el tema, cómo se encuentra en el momento de realizar la investigación y cuáles son las tendencias. En virtud de que, para su elaboración, es recomendable establecer un período de tiempo, en este trabajo se tomó como punto de partida la década de los 90 en la que aparece por primera vez el concepto de Objetos de Aprendizaje.

La presente introducción es seguida por una reseña histórica de los OA. En el siguiente Capítulo, se analizan diferentes definiciones y características de los OA con el fin de analizar el estado del arte en este sentido y proponer una definición propia para dar marco al presente trabajo. En el Capítulo 4, se abordan los tópicos de metadatos, estándares, ROA y se describen algunos Repositorios de acceso libre. En el Capítulo 5, se presentan algunas propuestas para el diseño de OA, se describen varias herramientas de autor de acceso libre y se exponen los resultados obtenidos al publicar objetos SCORM sobre tres EVEAs libres y de código abierto. Para finalizar, en el Capítulo 6, son expuestas las conclusiones y posibles trabajos futuros.

Este trabajo ofrece una perspectiva sobre el estado actual de las investigaciones sobre OA, establece las bases y da un marco de referencia para futuras investigaciones que permitan explorar las posibilidades de los OA en el marco del diseño de materiales educativos.

Capítulo 2. Historia de los Objetos de Aprendizaje

La popularización de la educación virtual y, por ende, la creciente demanda de cursos, talleres, seminarios, y postgrados –en modalidades híbridas o a distancia– puso el foco en el diseño y distribución de materiales digitales. Muchas organizaciones comenzaron a necesitar formas más eficientes de capacitar a sus miembros distribuidos en lugares distantes. Se comenzaron a necesitar metodologías flexibles que permitieran optimizar el tiempo que los diseñadores instruccionales invierten en la confección de los materiales, minimizar las tareas de re-diseño y una forma eficiente de distribución. En este sentido, afirma Chan Núñez (2003): “las Instituciones Educativas deben lograr sistemas eficientes para la producción y distribución del conocimiento, y puede verse en los objetos de aprendizaje una estrategia de distribución que permite que los productos lleguen a más usuarios” (pág. 2).

En este capítulo, se hace una reseña histórica de los OA. Se establece la primera aparición del término, y los conceptos que propiciaron el surgimiento de los mismos. Además, se hace una recensión de los comienzos de los estándares de metadatos.

2.1 El Surgimiento de los Objetos de Aprendizaje

Como consecuencia de la implementación cada vez más frecuente de cursos y capacitaciones –de forma presencial o virtual– se hizo evidente la necesidad de contar con materiales educativos que pudieran ser realizados. Una de las ideas que comenzó a tomar forma fue la de descomponer los contenidos en pequeñas partes que pudieran ser reensambladas (re-utilizadas) en diferentes actividades. Autores como Wiley (2000a), sostienen que si los docentes reciben el material en componentes individuales esto podría incrementar la velocidad y eficiencia del desarrollo de material instruccional. Según Gibbons *et al.* (2000) esto ya había sido planteado por Gerard en 1969, quien proponía que las unidades curriculares podrían hacerse más pequeñas con el fin de combinarlas como piezas de MECCANO⁶ para personalizar los programas de estudio para cada estudiante. Al comenzar la década de los 90, David Merrill *et al.* (1990), proponían representar el conocimiento como objetos llamados *frames* (contenedor). Los mismos podían ser enlazados con otros para conformar un curso.

Veinticinco años después de la propuesta de Gerard, en 1994, Wayne Hodgins utiliza, por primera vez, el término “objeto de aprendizaje” para nombrar su grupo en CedMa⁷: “Learning Architectures and Learning Objects”. El nombre fue inspirado, dos años antes, al ver a sus hijos jugar con las piezas de LEGO⁸.

⁶ Juego infantil creado por Franck Hornby en 1901. Consta de piezas metálicas con una serie de agujeros que permiten su ensamblado con tuercas y tornillos (<http://www.meccano.com>).

⁷ Computer Education Managers Association es una organización que forma ejecutivos y profesionales al interior de las empresas de tecnología (<http://www.cedma.org>).

⁸ LEGO es una empresa, fundada en 1932 por la familia Kirk Kristiansen, que cuenta con un popular juego infantil en que se pueden construir diferentes objetos a través del encaje de piezas denominadas “ladrillitos” (<http://www.lego.com>).



Durante 1994 y 1995 la empresa Oracle⁹ comienza a desarrollar Oracle Learning Application (OLA) que fue un intento por crear un software de autor para diseñar materiales a través de OA.

En 1998, L’Allier escribe “The Linking of Occupational Skills Descriptors to Training Interventions”, donde describe pequeñas experiencias instruccionales independientes a las que llama “Learning Object” (L’Allier, 1998).

El proyecto de Oracle no prosperó, pero Tom Kelly y Chuck Barritts –responsables del proyecto en Oracle– lo continuaron en Cisco System¹⁰ y, en 1999, presentan Reusable Learning Objects (RLO). Un RLO se creaba combinando una vista, un resumen, una evaluación, y entre 5 y 7 objetos informativos reutilizables (RIO, por sus siglas en inglés). Estos a su vez estaban compuestos por contenidos, actividades y evaluaciones (Barritt, Lewis, & Wieseler, 1999).

En los años siguientes el concepto de Objeto de Aprendizaje siguió evolucionando, pero esta vez asociado a los metadatos. Con la aparición de estándares de metadatos, y la creación de los primeros Repositorios, los autores comenzaron a incluir, en nuevas definiciones de OA, el concepto de información sobre el propio Objeto.

2.2 Desarrollo de los estándares de Metadatos

Durante los 90’ también se desarrollaron los estándares de metadatos. Estos, son fundamentales para los Objetos de Aprendizaje ya que hicieron posible el almacenamiento y localización de OA en los Repositorios.

En 1995, como resultado de un *Workshop* llevado adelante por la OCLC¹¹ y la NCSA¹² surge *Dublin Core*¹³. Un conjunto de 15 elementos (metadatos) que permiten describir una amplia variedad de recursos Web almacenados en las bases de datos de instituciones como: bibliotecas, museos, archivos, entre otras (De Rosa, Dempsey, & Wilson, 2004).

En 1996, la IEEE, funda *Learning Technology Standards Committee*¹⁴ (LTSC). Este grupo se propuso como objetivo determinar los metadatos más adecuados para la descripción de materiales destinados a la educación. Según Wiley (2000a), la IEEE funda el LTSC para facilitar una amplia adopción de los Objetos de Aprendizaje. Un proyecto similar se gesta en Europa: la *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*¹⁵ (ARIADNE). Esta iniciativa, tenía como objetivo principal crear una biblioteca digital donde compartir y reutilizar materiales diseñados para la enseñanza.

⁹ Oracle, empresa internacional dedicada a brindar soluciones de hardware y software a nivel empresarial (<http://www.oracle.com/index.html>).

¹⁰ Cisco Systems, Inc. es una corporación multinacional que diseña y comercializa soluciones informáticas para comunicaciones (<http://www.cisco.com/>).

¹¹ Online Computer Library Center (<http://www.oclc.org>).

¹² National Center for Supercomputing Applications (<http://www.ncsa.illinois.edu/>).

¹³ Dublin Core (<http://dublincore.org/>).

¹⁴ Grupo de trabajo LTSC (<http://www.ieeeeltsc.org:8080/Plone>)

¹⁵ El proyecto concluyó en 2006 (<http://www.ariadne-eu.org/>).



En 1997, el consorcio EDUCOM (ahora EDUCAUSE¹⁶) se agrupaba con varias empresas e instituciones universitarias americanas, como resultado de esto se ponía en marcha el proyecto *Instructional Management System*¹⁷ (IMS), cuyo principal objetivo era el de desarrollar estándares de especificación de metadatos de materiales educativos (Heterick, 1998; IMS Global Learning Consortium, 2004). En el mismo año, el Departamento de Defensa de Estados Unidos crea *Advanced Distributed Learning Initiative*¹⁸ (ADL). Iniciativa tendiente a modernizar el aprendizaje utilizando las tecnologías de la información, y promover la cooperación en diferentes instituciones para lograr estándares para e-learning (ADL, 2001). También en 1997, la Universidad Estatal de California, a través del *Center for Distributed Learning*, desarrolla *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*¹⁹ (MERLOT), un Repositorio de recursos educativos. En él, sus miembros, pueden compartir materiales y propuestas pedagógicas para educación superior (MERLOT, 2007).

En 1998, IMS y ARIADNE presentan a la IEEE LTSC una propuesta de especificación que sienta las bases del estándar para metadatos *Learning Object Metadata* (LOM), (IMS Global Learning Consortium, 2004).

En 1999, IMS libera *Learning Resource Meta-data Specification v1.0*, la cual estaba basada en LOM. Este trabajo fue acompañado de una especificación para representar información en XML²⁰ y por una guía de buenas prácticas. En el mismo año ADL elabora la primera versión del *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM)²¹.

En el año 2000, ADL publica la primera propuesta del estándar para Objetos de Aprendizaje SCORM (ADL, 2009a). En el mismo año la IEEE presenta, dentro de *LOM Working draft v4.1*, su definición de Objetos de Aprendizaje, la cual sentó las bases para una definición formal y trajo consigo una gran controversia (Friesen, 2001; Wiley, 2000b). Esto último, se discutirá con más detalle en el Capítulo 3.

En junio de 2002, el estándar para metadatos LOM fue aprobado como estándar de la IEEE con la referencia 1484.12.1. A partir de él IMS hizo los ajustes para adaptar su especificación a la de IEEE. Desde ese momento se puede llamar LOM a cualquiera de las dos especificaciones (Barker, 2005).

Si bien aquí se ha hecho una referencia evolutiva e histórica sobre los estándares de metadatos y para OA, se deja para más el Capítulo 4 el tratamiento detallado del tema. A continuación se abordan diferentes denominaciones que han ido recibiendo los OA, a partir de la mirada de diferentes autores y acorde a la evolución histórica del concepto.

¹⁶ EDUCAUSE (<http://www.educause.edu/>).

¹⁷ IMS Global Learning Consortium, Inc. (<http://www.imsglobal.org/>).

¹⁸ ADL (<http://www.adlnet.gov>).

¹⁹ MERLOT (<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>).

²⁰ eXtensible Markup Language, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C, <http://www.w3.org/XML/>).

²¹ SCORM es un modelo de referencia, diseñado por ADL, en el que se reúnen un conjunto de estándares, especificaciones y guías que permiten la integración de recursos educativos reutilizables a un EVEA. Se avanzará en detalle sobre SCORM en el Capítulo 4.



2.3 El Mismo Concepto, Diferentes Denominaciones

El período comprendido entre 1990 y 2004, se caracterizó por la aparición de una gran cantidad de definiciones y aproximaciones al concepto de OA. Entre ellos podemos mencionar²²:

- *Topic*

Un tópico o tema es un objeto independiente que contiene un objetivo simple, una actividad de aprendizaje y una evaluación. Con ellos se pueden formar lecciones (varios temas), unidades (varias lecciones) y cursos (varias unidades). L’Alier (1998), llamó a los tópicos *Learnig Objects* (Objetos de Aprendizaje).

- *Reusable Information Object (RIO) y Reusable Learning Object (RLO)*,

Un RIO es una porción reutilizable y granular de información que es independiente de la plataforma de software donde sea utilizada. Puede ser desarrollado, y luego distribuido a través de diferentes medios. Son objetos independientes, formados por: contenidos, actividades o evaluaciones, y pueden ser combinados para alcanzar un objetivo educativo. A esta agrupación se la denomina RLO (Barritt *et al.*, 1999).

- *Information object*²³

Los objetos de información son pequeñas porciones de información en las que se puede dividir el conocimiento, que pueden ser combinadas y utilizadas libremente, como se hace con las piezas de LEGOTM. Con estos objetos es posible personalizar el aprendizaje utilizando (y reutilizando) el mismo objeto de información (Hodgins, 2000).

- *Educational object*²⁴

Un objeto educativo es una componente de software que puede ser integrada como parte de un sistema o arquitectura mayor. Debe poseer, al menos, contenido didáctico, metadatos asociados y contextualización curricular. Se caracteriza por ser reutilizable, localizable, modular e interoperable (Friesen, 2001).

- *Reusable Content Object*

Término utilizado por SCORM que se apoya en la noción de contenidos de aprendizaje compuestos a partir de objetos de contenido reutilizables. Deben ser relativamente pequeños de manera que, agrupados, formen unidades de aprendizaje tales como: cursos, módulos, capítulos o tareas. Los objetos no cuentan con un contexto específico, este se logra a través de la agrupación de los mismos. Pueden ser diseñados para su uso (reuso) en múltiples contextos (ADL, 2004).

²² Se enumeran los conceptos en el idioma original en el que fueron publicados por primera vez.

²³ Hodgins, basa lo que él llama objeto informativo en la idea de RIO de Cisco.

²⁴ Este concepto es utilizado en el contexto del proyecto canadiense CAREO (ya finalizado) y extiende la definición de la IEEE sobre objetos de aprendizaje.



2.4 Los Objetos de Aprendizaje y la Programación Orientada a Objetos

Otro aspecto a tener en cuenta en la historia de los OA es de dónde proviene la idea. El concepto que subyace detrás de los OA, y que los diferencia de otros recursos educativos, es principalmente la reutilización. Esta idea no es propietaria de los Objetos de Aprendizaje, sino que estos (o los autores) la retoman de la Programación Orientada a Objetos (POO).

La POO, tiene sus inicios en los años 60 con Ole-Johan Dahl y Kristen Nygaard que desarrollan SIMULA I (1962-65) y Simula 67 (1967), los dos primeros lenguajes de este paradigma de programación. Si bien la noción de objeto demoró algunos años en establecerse formalmente, en la POO los objetos del mundo real son representados a través de sus características esenciales como objetos digitales que cuentan con una única identificación, un conjunto de atributos y un conjunto de comportamientos. Esta forma de representación permitió a los desarrolladores informáticos, generar objetos que pueden ser lo suficientemente genéricos como para ser utilizados en otras aplicaciones. Esto derivó en la construcción de librerías (o repositorios) donde se agrupan y almacenan los objetos para ser instanciados (reutilizados) desde los programas que lo requieran (Mogharreban & Guggenheim, 2009).

Varios autores (Friesen, 2004; McGreal, 2004; Quinn & Hobbs, 2000; Wiley, 2000a) son los que sostienen la idea de que la noción OA proviene de la POO y que la idea de objeto, como componente que puede ser reutilizada en varios contextos, fue trasladada al ámbito educativo a través del paradigma de Objetos de Aprendizaje. La reutilización es una idea central para un OA, dice Wiley (2000a):

“[La reutilización] es la idea fundamental detrás de los objetos de aprendizaje: los diseñadores instruccionales pueden construir pequeños [...] componentes instruccionales que pueden ser reutilizados varias veces en diferentes contextos de aprendizaje” (pág. 3).

Por otra parte hay autores que coinciden en destacar que apegar demasiado los OA a la POO puede limitar su utilización y al propio concepto. Esto se debe a que se corre el riesgo de asociar a los OA a la Informática, y olvidar aspectos pedagógicos. Incluso Sosteric & Hesemeier (2004) van más allá afirmando que la relación entre los OA y la POO es principalmente gramatical. Esto es, hay sólo una “afinidad gramatical” al utilizar el término “objetos” en los Objetos de Aprendizaje y en la Programación Orientada a Objetos.

Por su parte Parrish (2004), quien también asocia el origen de los OA a la POO, advierte que se debe tener cuidado al tomar la noción de objeto dentro del Diseño Instrucciona l y la que existe en la Ingeniería de Software como analogía. La Ingeniería de Software, plantea la abstracción del objeto del contexto tomando sólo las propiedades esenciales de la entidad, sin embargo en el diseño de material instruccional el contexto sí es importante. Ejemplos de esto son los diseños de materiales basados en teorías como la cognición situada²⁵ o aprendizaje basado en comunidades. En este

²⁵ Los teóricos de la cognición situada parten de la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz Barriga, 2003, pág. 2).



sentido, dice Zapata Ros (2005) “cada aprendizaje requiere unas condiciones concretas y diferentes a otro” (pág. 4). También Parrish (2004) afirma:

“...tomando una visión algorítmica (de software de computadora) de la enseñanza, se asume que la enseñanza es libre de subjetividad, y libre del contexto social, político y cultural. En otras palabras, las metáforas de ‘objetos’ y ‘software para computadora’ podrían ignorar aspectos esenciales de la enseñanza y el aprendizaje.” (pág. 7).

Las características de los OA –entre las que se encuentra la reusabilidad–, la importancia del contexto y la definición de Objetos de Aprendizaje son abordadas en detalle en el siguiente Capítulo.

2.5 Recapitulación

Como se pudo apreciar a lo largo de este capítulo los Objetos de Aprendizaje tienen una historia reciente. Desarrollados con la intención de reutilizar el material educativo, generaron polémica, en la comunidad científica, desde el inicio. Las metáforas utilizadas para transmitir la idea de piezas que podían ser ensambladas llevaron a compararlos con juegos como el MECCANO o el LEGO. En esta última, los OA eran vistos como un conjunto de piezas independientes e intercambiables que pueden combinarse entre sí, dando así lugar a la creación de diferentes unidades de aprendizaje. Esta comparación dio lugar a la crítica de algunos autores, ya que un OA no puede ser combinado con cualquier otro –como ocurre con los LEGO. A la analogía con los LEGO le siguieron las de: OA como átomos, como piezas de construcción o como células. Cada una de ellas intentó dar una mejor explicación del paradigma de Objetos de Aprendizaje. Todas las discusiones académicas en busca de la metáfora más apropiada no lograron alcanzar un consenso, ni acercar posiciones para concretar una definición para los OA.

Sumado a lo anterior, ninguno de los modelos que proponían el diseño de materiales educativos reutilizables (tópicos, RIO, objetos informativos, objetos educativos, SCO, entre otros) logró imponerse de manera de concentrar los esfuerzos en busca de un marco teórico para este nuevo paradigma de diseño de materiales educativos.

El surgimiento de los estándares de metadatos y su utilización para etiquetar recursos educativos, ha contribuido a la divulgación del paradigma. Han permitido el almacenamiento y recuperación de los OA en Repositorios y, por ende, los han puesto a disposición de la comunidad internacional. Si bien esto es así, también han aumentado la confusión sobre qué es un OA, ya que junto con las propuestas de catalogación han dado definiciones genéricas que son útiles para la difusión del estándar, pero muy difíciles de adoptar en la práctica (este punto se discute en el siguiente Capítulo).

También su pasado asociado a la Programación Orientada a Objetos generó el rechazo de parte de la comunidad científica y educativa, principalmente en el área de la Pedagogía. Las definiciones de OA cercanas a la idea de diseñar o utilizar material educativo como una *caja negra* y descontextualizada generan rechazo en el ámbito educativo.



Todos los puntos mencionados antes han dificultado que se logre un consenso sobre qué es un Objeto de Aprendizaje. En el siguiente capítulo, se analizan una importante cantidad de definiciones sobre OA. El cúmulo de definiciones, así como la falta de términos comunes da cuenta de la confusión que hay a la hora definir el concepto. En busca de hacer un aporte al marco teórico de los OA es que, una vez analizadas las definiciones y características de los OA, se presenta una definición propia que intenta reflejar las principales características de los OA, y al mismo tiempo dar paso a posibles implementaciones de estos.



Capítulo 3. Definiciones y características de los Objetos de Aprendizaje

Si bien los OA llevan más de diez años siendo investigados y se ha desarrollado una numerosa cantidad de OA, los especialistas en el tema, no han podido dar una única respuesta a la pregunta: ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje? Esto ha traído aparejado la producción de gran cantidad de material instruccional que se autodenomina “objeto de aprendizaje”, sin que existan bases sólidas o un marco de referencia consolidado en el cual basarse para comprobar si un determinado recurso es o no un OA. Además, como afirma Wiley (2000a): “la proliferación de definiciones para el término ‘objeto de aprendizaje’ hace la comunicación confusa y difícil” (pág. 5).

En este capítulo se realiza un recorrido de las diferentes definiciones que han ido generando, en relación al término Objeto de Aprendizaje, diversos autores de la disciplina. Además, se analizan estas definiciones, de manera de acompañar también dicho recorrido dando un aporte al respecto.

3.1 Por qué aún no hay una Definición

Una pregunta que debiera hacerse es: ¿a qué puede atribuirse la falta de una definición consensuada? En un principio, podría adjudicarse a que hubo inicialmente varias líneas de investigación que desarrollaban, paralelamente, la idea de pequeñas piezas de información que podían utilizarse (y reutilizarse) para construir unidades de aprendizaje. Ninguna de ellas se impuso categóricamente, esto generó una gran variedad de términos que referenciaban al mismo concepto.

Wiley (2000a) menciona en su trabajo términos y conceptos tales como:

- *Components of Instruction* (componentes de instrucción)
- *Knowledge objects* (objetos de conocimiento)
- *Pedagogical documents* (documentos pedagógicos)
- *Educational software components* (componentes de software educativos)
- *Online learning materials* (material de aprendizaje en línea)

En el mismo sentido, McGreal (2004) propone el siguiente listado:

- *Asset* (recurso en formato digital)
- *Content object* (objeto de contenido)
- *Educational object* (objeto educativo)
- *Information object* (objeto informativo)
- *Knowledge object* (objeto de conocimiento)
- *Learning object* (objeto de aprendizaje)
- *Learning resource* (recurso de aprendizaje)
- *Media object* (objeto multimedia)



- *Raw Media Element* (elemento de multimedia básico)
- *Reusable Information Object* (objeto informativo reutilizable)
- *Reusable Learning Object* (objeto de aprendizaje reutilizable)
- *Unit of Learning* (unidad de aprendizaje)
- *Unit of Study* (unidad de estudio)

Otra de las causas de la falta de acuerdo en una definición, podría derivar de las propuestas realizadas por organizaciones o empresas que intentaban ganar el mercado del *e-learning* con esta innovadora propuesta para el diseño y distribución de materiales instruccionales. Para Higgs (2003) las definiciones propuestas se concentran en detalles o intereses propios de un sector u organización, y suelen ser demasiado genéricas como para tener una aplicación en la práctica. Por su parte, McGreal (2004) afirma que, al intentar definir el concepto de OA, se le agregan condiciones especiales para abordar problemas específicos de usuarios particulares o que permitan soportar características de alguna aplicación específica.

Por otro lado, Parrish (2004) advierte que la dificultad para dar una definición se encuentra en tratar de definir, al mismo tiempo, qué es y qué no es un OA. El autor afirma que se fracasa al dar la definición, por intentar definir los Objetos de Aprendizaje de manera suficientemente amplia como para abarcar todo lo que pueda ser y, al mismo tiempo, todo lo que no.

En un esfuerzo por tratar de conseguir una definición, McGreal publica, en 2004, un trabajo en el que realiza un análisis de las definiciones de OA propuestas hasta aquel momento. Del análisis de las definiciones, realizado por el autor, surge una clasificación de éstas en cinco tipos, que van de lo general a lo específico. Según esta clasificación, los OA podrían ser (McGreal, 2004):

- *Cualquier recurso*. Los autores que defienden esta postura, postulan que no se debiera restringir *a priori* qué es un OA.
- *Cualquier recurso digital*. En esta clasificación McGreal coloca a aquellas definiciones que asocian fuertemente a los OA con sus orígenes en la POO. Estas definiciones no ponen el foco en la intencionalidad pedagógica de los OA, sino en el aspecto digital de los mismos.
- *Cualquier recurso con un propósito educativo bien definido*. Estas definiciones son genéricas, pero marcan claramente la función de los OA como soporte del aprendizaje.
- *Objetos digitales diseñados con un propósito educativo formal*. Estas definiciones ponen el acento en el diseño de los OA para un contexto educativo. Para los autores enmarcados en esta clasificación “un objeto informativo se vuelve un OA cuando es diseñado para ser utilizado solo o en combinación con otros objetos multimedia para facilitar o promover el aprendizaje” (pág. 8).
- *Objetos digitales diseñados con un propósito educativo específico*. El autor incluye aquí todas aquellas definiciones o propuestas que plantean una estructura o contenido específicos para los OA, o bien, se asocian con alguna tecnología específica (por ejemplo la que dan los estándares).



Si bien el trabajo de McGreal sirve como punto de partida para revisar las definiciones sobre OA, no logra –como se analiza más adelante– dar una definición superadora, que brinde un marco de referencia para trabajar con este paradigma de diseño de material educativo.

A continuación se presentan –en forma cronológica– y analizan definiciones propuestas por diferentes autores, con el fin de identificar características comunes, fortalezas y debilidades de las mismas. También se revisan las características que diferentes autores exigen a los OA. Esto tiene como objetivo proponer una definición superadora, que permita describir e identificar un OA, y distinguirlos de aquellos recursos educativos que no lo son.

3.2 Las Definiciones de Objetos de Aprendizaje

En 1998, James L’Allier, define OA como “la experiencia de formación independiente más pequeña que contiene un objetivo, actividades de aprendizaje, y una evaluación” (L’Allier, 1998).

La definición dada por L’Allier expone la idea de independencia –llamada también autonomía por otros autores. Esto es, un OA no debe depender del contexto u otros objetos o recursos externos al mismo (autonomía desde lo pedagógico). Por tanto, debe ser autocontenido y poder utilizarse como un material educativo de manera autónoma. Además propone, basado en el diseño instruccional, cuál debiera ser el contenido de un objeto (un objetivo, actividades y evaluación), característica ésta que se presenta en exiguas definiciones del concepto.

Polsani (2003), manifiesta que la propuesta de L’Allier restringe la reutilización de los OA, debido a que fija de antemano la forma de uso, la metodología y la forma de evaluar. Todo esto, según Polsani, debe depender y ser definido en función del contexto, y no en el OA en sí mismo.

Por otra parte, la definición no hace referencia alguna a la naturaleza del material (digital o no). Aunque de la lectura del trabajo propuesto por L’Allier, se desprende que se trata de material en formato digital. Esta falta de precisión en la definición puede llevar a que objetos no digitales sean entendidos como OA.

Si bien la propuesta de L’Allier se basa en reutilización de los OA de manera de poder formar, con ellos, unidades de aprendizaje, el concepto de reuso –central en el paradigma– no aparece en la definición.

En 1999, Chuck Barritt, Deborah Lewis, Wayne Wieseler de la empresa Cisco System, en su trabajo *Cisco Systems Reusable Information Object Strategy* describen lo que ellos denominan *Reusable Information Object* (RIO). Un RIO “es una porción de información reutilizable y con estructura granular, que es independiente del medio que se utiliza para distribuirlo” (Barritt *et al.*, 1999, pág. 2).

Como se puede observar en la caracterización de los RIO, se pone de manifiesto, nuevamente, la independencia de los objetos. Pero esta vez, se aborda desde lo tecnológico: un OA no debiera depender del medio (tecnológico) sobre el que va a ser utilizado. La reutilización, explícita en el nombre dado al recurso –no así en el texto de la definición–, se refiere a un reuso en términos tecnológicos (usar en diferentes medios). Los autores proponen que un RIO debe diseñarse una vez, y puede ser distribuido a través de distintos medios (Barritt *et al.*, 1999).



El contenido de un OA no se hace explícito en la definición. Aunque, del trabajo surge que se trata de estructuras autónomas formadas por contenidos, actividades prácticas y evaluaciones basadas en un objetivo común de aprendizaje. Un RIO puede ser combinado con otros para formar estructuras más complejas denominadas *Reusable Learning Object* (RLO). Los RLO, son creados con una combinación de 7 ± 2 RIOS, una vista previa (*overview*), un resumen (*summary*) y una evaluación (Barritt *et al.*, 1999).

Para Hodgins (2000), el concepto de RIO “cambia la forma en la que el contenido es diseñado, desarrollado y publicado” (pág. 27). Para este autor, la propuesta de Cisco muestra un ejemplo de la estrategia para el diseño de materiales educativos, donde se rompe el conocimiento para conformar pequeños objetos de información que puedan ser reutilizados.

En el año 2000 la IEEE presenta, dentro de *LOM Working draft v4.1*, su definición de Objetos de Aprendizaje, la cual trajo consigo una gran controversia (Friesen, 2001; Wiley, 2000a). Para la IEEE un OA es: “cualquier entidad -digital o no- que puede ser usada para aprender, enseñar o utilizar en estrategias de formación” (IEEE LTSC, 2002).

Es interesante notar que el sitio oficial del WG12²⁶ de la IEEE, se presenta una definición que incluye explícitamente la idea de reuso de los OA. “Los Objetos de Aprendizaje son definidos como cualquier entidad, digital o no, la cual puede ser usada, re-usada o referenciada durante aprendizajes apoyados por tecnología” (IEEE LTSC, 2005a). Según el WG12 son ejemplos de OA: “contenidos multimedia, contenido instruccional, objetivos, software educativo y las herramientas de software, y las personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje apoyado en la tecnología” (IEEE LTSC, 2005a).

En primer lugar, se hace evidente que la definición de la IEEE (en cualquiera de sus versiones) es demasiado genérica para que se pueda usar como un marco de referencia para caracterizar o identificar un OA. Considerar que cualquier entidad (incluyendo personas) referenciada en una actividad de aprendizaje podría ser considerada un OA hace que la implementación de esta definición sea casi imposible en la práctica, ya que todo es un OA.

En este sentido dice Polsani (2003), “la definición de OA [de la IEEE] es no solo general sino también impracticable, en parte porque objetos no digitales como equipamiento informático u objetos digitales como imágenes gozan del mismo estatus conceptual, así se hace imposible usar el término Objeto de Aprendizaje de forma significativa” (pág. 3). Para Wiley (2000a), la “definición es extremadamente amplia [y...] falla al no excluir personas, lugares, cosas o ideas que han existido en cualquier momento en la historia del universo” (pág. 5).

Por otro lado, la definición, no muestra a los OA como una propuesta innovadora para la época, sólo da un nuevo nombre a los recursos educativos. Para destacar, en la segunda definición, se explicita una de las características fundamentales de los OA, la reutilización.

En el año 2000, Wiley (2000a), partiendo de la definición de la IEEE, define un OA como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje” (pág. 5).

²⁶ Working Group 12, Learning Object Metadata (<http://ltsc.ieee.org/wg12/>).



Wiley afirma que esta definición captura los atributos críticos de los OA: reusable, digital, recurso y aprendizaje, y está conectada con el aprendizaje a través de la palabra “apoyar” (Wiley, 2000a). El autor, como ya se mencionó, centra su crítica a la definición de la IEEE en la amplitud de la misma, e intenta restringirla quitando todos los objetos “no digitales”. Si bien esto focaliza la definición en aquellos recursos digitales que se pueden utilizar para dar soporte al proceso de aprendizaje, sigue siendo muy amplia. Esto es, incluye a todo aquel material que no fue diseñado con una intencionalidad pedagógica, como un procesador de texto, un video musical, una foto, o cualquier otro material digital que pueda ser reutilizado en diferentes actividades.

Dice Polsani (2003), al comparar la definición dada por Wiley con la de la IEEE, “la contribución de Wiley a este debate está limitado a excluir a los objetos no digitales de la definición de la IEEE” (pág. 3). En la misma línea, McGreal (2004) afirma que “restringir la definición de OAs a recursos digitales no reduce lo suficiente el significado como para que sea útil” (pág. 11). Parrish (2004), critica la definición de Wiley en virtud de que “no elimina herramientas de software que un estudiante podría usar para generar productos (procesadores de texto, herramientas para generar mapas conceptuales, calculadoras) o para participar de una discusión (chat, correo electrónico o incluso el número de un compañero almacenado en el celular)” (pág. 5).

Wiley propone, años después, cambiar la palabra apoyar (*support*) por mediar (*mediate*). El objetivo fue cambiar el enfoque de los OA, para que pasen de ser sólo contenedores de información a herramientas que permitan mediar los aprendizajes. Esto es, que los OA cuenten con recursos que faciliten el abordaje de los contenidos, y no sólo los presenten. Así define un OA como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para mediar el aprendizaje” (Wiley *et al.*, 2004, pág. 514). Este enfoque, si bien es interesante, no logra impactar en la definición para hacerla menos abarcativa.

En el año 2000, Gibbons, Nelson y Richards plantean una definición de lo que denominan objeto instruccional. Definen objetos instruccionales como “cualquier elemento [...] que pueda tomarse independientemente en un ensamblado momentáneo para crear un evento instruccional” (Gibbons *et al.*, 2000, pág. 4).

La definición anterior, se encuentra en la misma línea de Wiley y la IEEE, es demasiado abarcativa y, como se dijo antes, impracticable. La única característica distintiva de los objetos definidos por los autores es la independencia y una idea, implícita, de reutilización.

Downes, en 2001, dice que “un OA es un elemento de un curso” (pág. 4).

La definición propuesta por Downes es, otra vez, de carácter general y no ofrece marco de referencia alguno para los OA. Se repite la idea que una entidad “cualquiera” puede ser denominada objeto de aprendizaje. Esto se consolida en su trabajo donde se afirma que un OA podría ser un mapa, una página web, una aplicación interactiva, un video en línea, en general, “cualquier elemento que pueda ser combinado dentro de un curso” (Downes, 2001, pág. 17).

Cabe destacar que, aunque no lo hace explícito en la definición, considera a los OA como recursos educativos digitales. También establece un tamaño máximo para el OA, el autor plantea que “el contenido total de un OA debería ser similar en ámbito y naturaleza a una típica lección” (Downes, 2001, pág. 4). Además, ofrece como ejemplo un modelo de plantilla para una lección donde aparecen: conceptos, evaluaciones, objetivos y estrategias de aprendizaje, entre otros ítem a completar. Resulta interesante



la idea de relacionar un OA con una lección, y el hecho de que se proponga una estructura o plantilla que permita definir el contenido mínimo de un objeto. Pero, se contrapone a la propuesta donde el autor se refiere a los objetos como meros contenedores de información (mapas, páginas web, video, etc.).

En 2002, Chan Núñez retoma la definición del CUDI²⁷: “un objeto de aprendizaje es una entidad informativa digital que se corresponde (representa) con un objeto real, creada para la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y que cobra sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa” (Chan Núñez, 2002, pág. 10).

Esta definición, retomada por otros autores (Delgado Valdivia, Rafael Morales, González Flores, & Chan Núñez, 2007; Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005), hace hincapié en que deben ser recursos digitales diseñados con una intencionalidad pedagógica. Además, aunque de manera implícita, ubica a los OA dentro de las corrientes pedagógicas que proponen un aprendizaje centrado en el estudiante. Cuando Chan Núñez afirma que un OA “se corresponde (representa) con un objeto real” se corre el riesgo de asumir que los Objetos de Aprendizaje no podrían desarrollar temas abstractos como lo son, por ejemplo, algunas de las construcciones matemáticas. Si bien, la propia Chan (2002) explica en su trabajo: “lo que interesa remarcar de esta definición es que un OA debe contener y explicar una intención de hacer aprender de modo que haya instrucciones para el procesamiento de la información que el mismo objeto contiene” (pág. 11), no se hace explícito en la definición cuál debe ser la estructura y contenido del objeto. La autora también da al docente la importante función de evaluación de los OA, pero no brinda a través de su definición un marco de referencia que permita distinguir un OA de cualquier otro material educativo digital.

En 2003, Polsani aporta su definición: “un objeto de aprendizaje es una unidad autónoma e independiente de contenido de aprendizaje que está predispuesta al reuso en múltiples contextos de enseñanza” (Polsani, 2003, pág. 6).

En esta definición, el autor, deja plasmado los conceptos de autonomía, independencia y reutilización. Esta última centrada en lo pedagógico y no en lo tecnológico. Además, al condicionar que debe ser “contenido de aprendizaje” hace explícito que un OA debe ser diseñado con una intencionalidad pedagógica, y que sólo albergará contenidos educativos. Por otra parte, no se aclara si se trata de un recurso digital o no. En este sentido Sicilia & García (2003), manifiestan que si bien acuerdan con la definición le agregarían que: los Objetos de Aprendizaje son “entidades digitales” y deben poseer un “registro de metadatos” (información acerca del objeto). En la definición, tampoco se hace mención a la estructura interna del OA.

También en 2003, Higgs define los OA como “pequeños componentes autónomos reutilizables que pueden ser ensamblados para proporcionar recursos en diferentes ambientes de aprendizaje, es decir el contenido desarrollado en un contexto que se puede transferir a otro contexto” (Higgs *et al.*, 2003, pág. 11).

Higgs centra su definición en el concepto de reusabilidad utilizado en la POO, y lo transfiere al contexto educativo. No hace referencia a la estructura interna del OA, ni exige que sea un recurso digital (aunque esto podría asumirse). La reutilización se

²⁷ Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet: es el organismo que maneja el proyecto de la red Internet 2 en México y, entre otros, lleva adelante un proyecto para la generación de objetos de aprendizaje (CUDI, <http://www.cudi.edu.mx/>).



centra en lo educativo, y no en lo tecnológico. Se puede destacar, la noción de autonomía en el sentido de material auto-contenido. Está, además, la idea de poder utilizar varios OA para generar unidades de aprendizajes, a través de su ensamblado.

En 2004, McGreal define OA como "cualquier recurso digital reutilizable que está encapsulado en una lección o un conjunto de lecciones agrupadas en unidades, módulos, cursos e incluso programas" (McGreal, 2004, pág. 13).

En esta definición, el autor, caracteriza a los Objetos como recursos digitales, que deben estar diseñados de tal manera que puedan ser reutilizados. La definición hace referencia expresa a que un objeto debe ser parte de una lección, esto supondría: contenidos, actividades y evaluaciones. Se aprecia, nuevamente, una idea de OA demasiado amplia, donde se aglutinan una gran cantidad de recursos educativos. En esta definición, el tamaño de un OA sería un tema por resolver, ya que va desde una lección a un conjunto de ellas. El hecho de que, por una parte, se exija a los OA ser reutilizables, y por otro, no esté definido el tamaño del mismo (lo que limita las posibilidades de reutilización) vuelve la definición un tanto contradictoria. No se aclara si un objeto debe ser independiente o autónomo. La ausencia de estas características también limita el reuso del Objeto. Tampoco es claro a qué tipo de reutilización hace referencia: educativa, tecnológica o ambas.

También en 2004, Parrish propone abandonar la búsqueda de una definición de OA y tomarlos como un proceso o una estrategia, y así hablar de diseño instruccional orientado a objetos. El autor afirma que: “en lugar de intentar definir los objetos de aprendizaje como una entidad o artefacto particular, puede ser más útil ... hablar de ‘diseño instruccional orientado a objetos’, [el cual sería definido como] una estrategia para el diseño de contenido digital y actividades (típicamente en línea) que conformen unidades discretas, alcanzables y adaptables, con el fin de conseguir accesibilidad y mejorar la reusabilidad” (Parrish, 2004, pág. 6). La propuesta de Parrish será abordada con más de detalle en el Capítulo 5.

Parrish, con este enfoque, no hace más que evidenciar lo que Wiley expresaba como la necesidad de “una teoría de diseño instruccional que brinde soporte al diseño y uso de los objetos de aprendizaje” (Wiley, 2000b, pág. 5).

Para destacar sobre ésta propuesta está la idea de material digital reutilizable, que debe tener una intencionalidad pedagógica. Además, la noción de “unidades discretas”, lo que estaría hablando de cierta autonomía del material. Si bien no están explícitos en la definición, Parrish exige la inclusión de metadatos como un requerimiento que permitan la descripción de las unidades y así conseguir que sean alcanzables y adaptables. La propuesta cuenta con una noción amplia de reutilización (tecnológica y educativa) y propone los elementos que deben componerlas: deben contar con contenido y actividades (ver Capítulo 5).

En 2005, García Aretio, propone su definición para Objetos de Aprendizaje. Para el autor los OA son “archivos digitales o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean éstas similares o desiguales entre sí y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación” (García Aretio, 2005a, pág. 1).

La definición dada por García Aretio, exige que los OA sean recursos digitales e independientes. Esto último supone algún nivel de autonomía para el Objeto. Respecto a



la reutilización, la centra en lo educativo y no en lo tecnológico. Aparecer aquí, por primera vez en forma explícita, la idea de que los OA deben tener información que los describan (metadatos). Además, se plantea el diseño de los OA de manera que se puedan componer unidades relacionando varios objetos (ensamblar). Un detalle a tener en cuenta en esta definición, es la propuesta de reuso “sin modificación previa”. Esto, si fuera considerado como una exigencia, podría reducir las posibilidades de reuso. Sabido es que los docentes deben adaptar, en general, el material instruccional en función de las características de la situación educativa. Tal vez, la condición impuesta para el reuso es un tanto estricta e impactaría negativamente sobre el uso (y reuso) de los Objetos. Como se verá más adelante en este trabajo, reutilización y contexto son dos temas que aún están en discusión. En la definición tampoco se hace mención alguna a cómo debe ser el contenido de los OA.

En 2005, Zapata Ros, también propone una definición para OA. Para este autor, “los objetos de aprendizaje reutilizables son recursos digitales que pueden integrarse en distintos contextos curriculares apoyando programas formativos con distintos objetivos, destinatarios, etc. y que pueden reutilizarse indistintamente sin adaptación” (Zapata Ros, 2005, pág. 13).

En la definición dada por Zapata Ros, se puede observar que considera a los OA como recursos digitales, los cuales deben ser diseñados con una intencionalidad pedagógica. El autor hace gran hincapié en la reutilización de los OA, ya que además de llamarlos directamente “objetos de aprendizaje reutilizables”, propone que deben poder utilizarse en distintos contextos educativos, aunque no hace referencia a la faceta tecnológica de la reutilización. Como Aretio, propone que la reutilización puede llevarse adelante sin modificar los OA. Esto, como ya se dijo, en la práctica podría limitar la reutilización, según la visión del autor de este trabajo. De la definición no se desprende qué forma, estructura o contenido deberían asumir los OA. Respecto de esto último, al hablar de OA como “recursos digitales” integrados en “contextos curriculares”, estos podrían asociarse tanto a una simple imagen como a un sitio Web completo.

Desde el año 2006, el Ministerio de Educación Colombiano (MENC) junto con Instituciones de Educación Superior de ese país, llevan adelante un proyecto denominado Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos, destinado a almacenar OA en Repositorios de Objetos de Aprendizaje (Zapata, 2009). En este contexto trabajaron para llevar adelante un marco conceptual que incluyó una definición para OA. Para el MENC, “un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación” (Leal Fonseca, 2008, pág. 80).

La definición adoptada por el MENC, que se basa en la definición de Cisco Systems (Leal Fonseca, 2008), es muy interesante ya que menciona varios conceptos fundamentales para un OA. A saber: deben ser recursos digitales, diseñados con un propósito educativo, reutilizables y tener metadatos. No se aclara qué tipo de reutilización se le exige (tecnológica o pedagógica, o ambas). Se plantea, además, que sean auto-contenidos. Un aspecto para destacar es que se indica cuál debe ser la estructura interna de un OA: contenidos, actividades y elementos de contextualización.



También, exigen que los OA cuenten con metadatos y aclaran que esta información debe ser externa al Objeto.

Santacruz-Valencia *et al.* (2008), realizan una propuesta integral que propicia la generación, ensamblaje y reutilización de Objetos de Aprendizaje. Los autores denominan a los OA como Objetos de Aprendizaje Electrónicos (ELO, por sus siglas en inglés). Estos se definen como “aquel recurso educativo descrito por meta-datos y organizado en una estructura multicapa, de tal forma que los elementos más avanzados de esta estructura incluyen *conocimiento asociado* (competencias y requisitos), con vistas al ensamblaje y la reutilización” (pág. 104).

La definición, si bien aborda de manera genérica a los OA, cuenta con varios aspectos interesantes. En primer lugar, establece a los metadatos como parte constitutiva de los OA. Estos metadatos, a los que denominan conocimiento asociado, no sólo propician la reutilización en términos tecnológicos, sino que también dan al OA una capa semántica que permite ensamblarlos de manera coherente. Esto es así, debido a que la capa de metadatos propuesto por los autores permite establecer tanto los requerimientos (saberes) para trabajar el OA, como así las competencias que se espera obtenga el estudiante al utilizar el mismo.

En 2009, en el marco del curso de verano que se imparte en la Universidad de Alcalá²⁸, Sicilia Urbán & Sánchez Alonso proponen la siguiente definición: “un objeto de aprendizaje es una unidad didáctica en formato digital, independiente, autocontenida, perdurable y predispuesta para su reutilización en varios contextos educativos por la inclusión de información autodescriptiva en forma de metadatos” (Sicilia Urbán & Sánchez Alonso, 2009a, pág. 9).

La definición de Sicilia y Alonso propone que los OA sean recursos digitales reutilizables, incluyen además dentro de la definición una serie de características sobre las que, en general, hay acuerdo en que cumplan los OA como son: independiente, autocontenido, perdurable (esto se discute en la siguiente sección). La intencionalidad pedagógica de los OA se aprecia en el término *unidad didáctica*. Las características independencia y autocontenido hablan de un OA como una entidad autónoma, que no depende de otros recursos para poder ser utilizado. La definición no aclara si se trata de una autonomía vista desde lo tecnológico, desde lo pedagógico o ambas. Respecto de perdurable (durables en el tiempo) tampoco se aclara si se trata de una exigencia tecnológica, esto es, los objetos debieran diseñarse utilizando formatos que no queden obsoletos en el corto plazo, o si se trata de diseñar OA cuyos contenidos no caduquen, o ambos. También incluyen en la definición los metadatos como parte constitutiva de los OA y los hacen responsables de la reutilización.

ADL no presenta una definición formal de OA, pero revisando la 4^{ta} edición de los libros de SCORM 2004 es posible vislumbrar una caracterización de éstos. En el libro de *información general* (ADL, 2009a) se afirma que “SCORM se apoya en la noción de contenidos hechos de objetos de contenido reutilizable agrupados bajo la forma de unidades de instrucción” (pág.3). Los objetos de contenido son representados en SCORM por los *Sharable Content Object* (SCO) y *Asset* (ADL, 2009b). En ambos casos se trata de una colección de uno o más recursos (imágenes, textos, videos, etc.), la diferencia radica en que los SCO permiten la comunicación con un EVEA (que respete este estándar) y los *Asset* son contenidos estáticos que se le presentan al estudiante.

²⁸ Diseño y Evaluación de Contenidos y Actividades Educativas Reutilizables (<http://www.cc.uah.es/ie/cursos/learningobjects09/>).



Desde ADL se sugiere que los SCO sean libres de contexto para propiciar su reutilización. Además, se propone la combinación de varios SCOs para formar unidades de aprendizaje. Los “SCO [son] pequeñas unidades, [con] el potencial de ser reutilizadas en múltiples contextos de aprendizaje” (ADL, 2009b, pág. 4).

Los paquetes SCORM deben ser recursos basados en la Web y estar disponibles para su localización y descarga. Para su diseño, deben utilizarse tecnologías que sean durables en el tiempo y reutilizables en diferentes EVEAs y contextos de aprendizaje. Otra característica importante de los paquetes SCORM es que pueden ser descriptos a través de metadatos.

Del análisis de las definiciones y, a modo de resumen, se presenta la Tabla 3.1. En ella se puede observar que los diferentes autores coinciden en incluir dentro de la definición de un Objeto de Aprendizaje una serie de rasgos distintivos. Hay acuerdo, en general, en que los OA deben ser:

- Recursos digitales
- Independientes
- Reutilizables
- Que apoyan el aprendizaje

Tabla 3.1. Clasificación de las definiciones de OA

AUTOR	AÑO	CARACTERÍSTICAS COMUNES ENTRE DEFINICIONES										
		RECURSOS DIGITAL	METADATOS	INDEPENDIENTE	REUTILIZACIÓN	ENSAMBLARSE CON OTRO OA	APOYAR EL APRENDIZAJE	TAMAÑO DEL OBJETO	INTERACTIVO	ESTRUCTURA O CONTENIDO	AUTÓNOMO	CONTEXTO
L'Allier	1998			X			X	X	X			
Cisco	1999			X	X	X	X		X			
IEEE LTSC	2000	X	X				X					
Wiley	2000	X			X		X					
Gibbons	2000			X	X		X		X			
Downes	2001	X					X					
Chan/Navarro/Delgado	2002	X					X					
Polsani	2003			X	X		X		X	X	X	
McGreal	2004	X			X		X	X				
García Aretio	2005	X	X	X	X	X	X		X			
Zapata Ros	2005	X			X		X					X
IEEE LTSC	2005	X			X		X					
MEN Colombia	2006	X	X		X		X		X	X	X	
Sicilia & Alonso	2009	X	X	X	X		X			X	X	
ADL/SCORM	2009	X	X	X	X		X		X			



Por tanto, se podría afirmar que la mayoría de los autores acuerdan en que un Objeto de Aprendizaje es un recurso digital reutilizable independiente diseñado para apoyar el aprendizaje.

Estos acuerdos mínimos no brindan un marco de referencia que permita establecer *qué es y qué no es* un OA. Una simple imagen, por ejemplo en formato JPG, tomada de Google™ Maps©, podría ser considerado un OA, ya que es un recurso digital que puede ser reutilizado tanto técnica, como pedagógicamente. Esto es, al ser una imagen en formato JPG puede ser utilizada (reutilizada) en diferentes EVEAs y/o dispositivos tecnológicos (reutilización e independencia técnica). Además, la misma imagen, podría ser utilizada por un maestro para que los alumnos identifiquen figuras geométricas en el plano o por un profesor de geografía para que sus estudiantes identifiquen diferentes áreas geográficas. Esto último, también ilustra la posibilidad de la imagen de apoyar los aprendizajes de los alumnos y estudiantes.

Ejemplos, como el del párrafo anterior, también podrían darse para otro tipo de archivos: como sonidos, documentos, presentaciones, entre otros. También para una combinación de ellos, así páginas o sitios web podrían ser OA, o incluso cursos completos implementados sobre un EVEA podrían considerarse OA. Por tanto, desde una simple imagen, pasando por un paquete SCORM, hasta un curso completo cabrían en el marco de la definición.

Si se asume como correcto lo dicho anteriormente, entonces sólo se propone dar un nuevo nombre a recursos que ya existían. Lo que antes se denominaba recursos digitales para el aprendizaje o materiales educativos digitales, ahora podría denominarse Objetos de Aprendizaje. O bien, lo que se denomina habitualmente como unidad, programa o curso pasaría, en un entorno digital, a llamarse Objeto de Aprendizaje. Esto no se condice con la idea que subyace en este paradigma, ni con los ideales de autores como Merrill, L’Allier u Hodgins que propusieron a los Objetos de Aprendizaje como una innovación dentro del diseño de materiales educativos.

Polsani (2003) afirma que una definición conceptual debería exponer claramente los principios fundacionales de los OA: la reusabilidad y el aprendizaje. En este sentido Zapata Ros (2005) afirma:

“Desde la perspectiva del constructivismo en toda situación de aprendizaje hay presentes tres elementos, o grupos de elementos, claramente diferenciados: los resultados del aprendizaje o contenidos (QUÉ se aprende), los procesos (CÓMO se aprende) y las condiciones de aprendizaje (lo que ha de cumplir una actividad o una situación para que el aprendizaje se produzca)” (pág.3).

Sería deseable que si los OA fueron concebidos con la idea de apoyar el aprendizaje, los elementos mencionados por Zapata Ros estuvieran presentes. En este sentido, es necesario exigir que la definición ofrezca un marco de referencia para saber cuál debe ser la estructura interna de un OA. No se trata aquí de restringir el tipo de contenido de un objeto, sino de establecer requerimientos mínimos de lo que éste debe incluir.

En la línea de autores como L’Alier, Gibbons, Polsani, Leal Fonseca, Santacruz-Valencia, o Sicilia Urbán y Sánchez Alonso e instituciones como Cisco, ADL, o el



MEN de Colombia, que definen una estructura mínima para los OA, es que en este trabajo se propone que los objetos cuenten con:

- Objetivos
- Contenidos
- Actividades de aprendizaje²⁹

Pero, antes de proponer una definición para los Objetos de Aprendizaje, resulta conveniente revisar las características que, en general, se le exigen a los mismos. Esto permitirá, enriquecer la definición incluyendo aquellas que surjan como las de mayor acuerdo entre los diferentes autores. A continuación, se describen el amplio abanico de características que se le exigen a los OA con el fin de establecer cuáles son las que cuentan con mayor consenso entre los especialistas en esta temática.

3.3 Características de los Objetos de Aprendizaje

Los Objetos de Aprendizaje, según varios autores (Chan Núñez, 2008; García Aretio, 2005a; Hodgins & Conner, 2000; McGreal, 2004; Wiley, 2000a) deberían cumplir ciertas características, propiedades o “ilities” para ser considerados como tales. Para Polsani (2003) las características, acordadas por la comunidad científica, para los OA son: *accesibilidad*, *reusabilidad* e *interoperabilidad*. Sicilia & García (M. A. Sicilia & E. García, 2003, pág. 2) agregan a este acuerdo la *durabilidad*.

Haciendo referencia a estas propiedades Zapata Ros (2005), afirma que uno de los problemas que enfrenta la industria del *e-learning* es la ausencia de metodologías comunes y aceptadas que garanticen la accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales educativos digitales. Para ADL (2009), las “ilities” (accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reusabilidad) constituyen “el punto de partida conceptual... [y] ... los cimientos sobre los que se basa SCORM” (pág.1).

En la Tabla 3.2, se exponen el conjunto de características que los distintos autores proponen para describir a los OA, a continuación se describen las que gozan de una mayor aceptación, y el consenso entre los que investigan sobre esta temática.

3.3.1 Accesibilidad

Esta característica es definida por ADL (2009a) y por McGreal (McGreal, 2004, pág. 1) como “la habilidad de localizar y acceder a componentes instruccionales en una localización remota y distribuirlo a otras localizaciones”.

Por su parte García Aretio (2005b), al exponer las características de un OA, define accesibilidad como la “facilidad para ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio” (pág. 4).

Norman & Porter (2007), al igual que Aretio, asocian directamente esta característica con los metadatos, ya que al definir accesibilidad afirman que “los OA deberían ser etiquetados con información descriptiva o ‘metadatos’, así ellos pueden ser almacenados y referenciados dentro de bases de datos o ROAs, para ser fácilmente buscados y recuperados por docentes y alumnos” (pág. 2).

²⁹ Se incluyen aquí actividades que permitan evaluar/auto-evaluar los aprendizajes.



Tabla 3.2. Autores vs. características de los Objetos de Aprendizaje

	ACCESIBILIDAD	INTEROPERABILIDAD	DURABILIDAD	REUTILIZACIÓN	ADAPTABILIDAD	ALCANZABLE ³⁰	EDUCATIVIDAD	INDEPENDENCIA	GENERATIVIDAD	FLEXIBILIDAD	VERSATILIDAD	FUNCIONALIDAD	EVALUABILIDAD	INTERCAMBIABILIDAD	MANEJABILIDAD	FIABILIDAD	RECUPERABILIDAD	COMPATIBLES ³¹	GRANULARIDAD	CONTEXTO	ESCALABILIDAD	INTERACTIVIDAD	ALMACENABLE	UNITARIOS
Higgs	X	X		X			X	X										X	X	X				
Wiley				X			X												X					
Gibbons		X		X	X		X	X	X										X			X		
Chan Núñez	X			X				X										X	X		X	X	X	X
Navarro		X		X	X																	X		
Polsani	X	X		X	X					X									X			X		
McGreal	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X		X					
Hodgins	X	X	X	X	X	X																		
García Aretio	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X												
Zapata	X	X	X	X																				
Parrish	X			X	X													X				X		
Sicilia	X	X	X	X															X					
ADL	X	X	X	X	X	X																		
Norman & Porter	X	X		X				X																
Friesen	X	X		X				X																

³⁰ Puede encontrarse en inglés como *affordability*

³¹ Puede encontrarse en inglés como *sharable*

Para Sicilia & García (2003), la accesibilidad es entendida como “la capacidad de un OA de ser buscado y localizado” (pág. 2). Los autores también son partidarios de que la accesibilidad se consigue a través del etiquetado de los OA con metadatos.

Higgs (2003), por su parte, denomina a esta característica como “descubrible” o “detectable”, y la define simplemente como “la capacidad de un objeto de ser encontrado” (pág.11).

Si bien no hay un acuerdo unánime, entre los autores, sobre la definición de accesibilidad, es posible percibir que en esencia se trata de exigirle a los OA que estén disponibles para los usuarios (docente y alumnos). Para esto, como afirman algunos de los autores, es necesario que los OA cuenten, como parte constitutiva, con información acerca de ellos. Esto es, con metadatos. El tema metadatos será abordado en detalle en el siguiente Capítulo.

3.3.2 Interoperabilidad

ADL (2009a) y McGreal (McGreal, 2004, pág. 1), acuerdan en definir interoperabilidad como “la habilidad de tomar un componente instruccional de un lugar o localización, desarrollado con un conjunto de herramientas particulares, y usarlo en otra localización y con un conjunto diferente de herramientas o plataformas”.

García Aretio, también asocia la interoperabilidad con las plataformas y define esta característica como “la capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas) diferentes” (2005b, pág. 3). Zapata Ros (2005), define interoperabilidad como una capacidad del OA que le permita “intercambiar información a través de todas las plataformas [...] que adopten los estándares” (pág. 12).

Higgs (2003), por su parte afirma, al definir interoperabilidad, que los Objetos “deben ser diseñados para cumplir varios estándares” (pág. 11).

Norman & Porter (2007), afirman que “los OA deberían ser independientes del medio a través del que se distribuyen y del sistema de gestión de conocimiento así pueden ser utilizados y transferidos sin inconvenientes entre diferentes tecnologías e instituciones” (pág. 2).

Al definir esta característica hay acuerdo en que la interoperabilidad debe darse entre diferentes EVEAs o plataformas tecnológicas, centrada en la independencia de las mismas. Es deseable, y se menciona en algunas definiciones, que al diseñar un OA se utilicen estándares reconocidos y eviten formatos propietarios. El concepto de estándares, se aborda con más detalle en el próximo Capítulo.

En este sentido McGreal (2008) agrega: “un componente necesario de la interoperabilidad es la ausencia de derechos de autor”, ya que de haberlos ésta se limita significativamente. Los asuntos relacionados al copyright de los materiales educativos generan gran controversia, pero su discusión excede los límites de este trabajo.

3.3.3 Reutilización/Reuso/Reusabilidad

Existe consenso, entre los distintos autores, en que la reutilización es una de las características centrales de los OA.



Dice Wiley:

“[La reusabilidad] es la idea fundamental detrás de los objetos de aprendizaje: los diseñadores instruccionales pueden construir pequeños [...] componentes instruccionales que puedan ser reusados en diferentes contextos educativos” (Wiley, 2000a, pág. 3).

Afirma Sicilia:

...“[Si] examinamos las definiciones existentes, encontraremos que todas ellas tienen como elemento común el hacer algún tipo de referencia, tácita o explícita, a la reutilización de los mismos. Esta reutilización repetida es de hecho la fuente de los potenciales beneficios del concepto.” (M. A. Sicilia Urbán, 2005, pág. 3)

Si bien reutilizar material educativo no es novedoso, sí lo es diseñar el material con la intención de que sea reutilizado. Así, esta característica se ha transformado en la marca distintiva de los OA, y lo que los diferencia de otros materiales educativos. Como afirman Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009a): “la idea de reutilización de recursos para el aprendizaje es tan antigua como la propia institucionalización de la enseñanza, [...] los recursos didácticos digitales pueden reutilizarse una y otra vez con objeto de conformar recursos más complejos” (pág. 4).

Como en casos anteriores, no hay un acuerdo unánime a la hora de dar una definición concreta de esta característica, ni tampoco en qué término utilizar para dar nombre a la misma. Se suelen utilizar, como sinónimos reutilización, reuso o reusabilidad. Al respecto Hodgins (2006) diferencia entre reuso (*reuse*) y reutilización (*repurposing*), tomando el primero para cuando se vuelve a utilizar un OA en el mismo contexto, y reutilización cuando al OA se lo utiliza como recurso didáctico en diferentes áreas temáticas o contextos.

En este trabajo se utilizará el término reutilización³² para referirse a esta característica, en virtud de que los OA deberían ser diseñados para utilizarse en varios contextos de aprendizaje y tecnológicos. Esto los distingue de otros materiales educativos, los cuales suelen ser usados (reusados) por los docentes cada vez que se repite una clase.

A continuación se presentarán las diferentes acepciones que los autores le dan al concepto –reutilización–, las mismas fueron clasificadas en tres grandes grupos: aquellas de carácter tecnológico, que hacen referencia a la utilización de los OA en diferentes EVEAs o soportes tecnológicos; las que apuntan a la utilización de éstos en diferentes contextos educativos, y las que exigen a los OA que cumplan ambas características:

- Utilizar un mismo OA en diferentes EVEAs o plataformas tecnológicas (reutilización técnica):

³² En las citas textuales se utilizará el término original empleado por el autor.



- McGreal (McGreal, 2004) habla de la reusabilidad como la capacidad de los componentes instrucciones de ser “incorporados dentro de múltiples aplicaciones” (pág. 1).
- Utilizar un mismo OA en diferentes contextos educativos (reutilización didáctica):
 - Wiley, Gibbons y Recker (2000) al introducir la noción de OA hablan de que los “objetos de aprendizaje puede ser a la vez utilizados y reutilizados en diferentes contextos de aprendizaje” (pág. 1).
 - Higgs (2003) menciona en su definición de OA componentes autónomos que puedan ser reutilizados en diferentes contexto educativos.
 - Chan Núñez (2004), define reusabilidad como una propiedad de los OA que da la “posibilidad de utilizar ese objeto en distintos contextos. Por ejemplo: un tema que es necesario en dos o más asignaturas de un programa, o que se comparte por diversas áreas disciplinarias, o en diferentes niveles educativos, etcétera” (pág. 24).
 - García Aretio (2005a) define reutilización como la “capacidad [de un OA] para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y para adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas” (pág. 3).
 - Para Norman & Porter (2007) los OA, una vez creados, deberían funcionar en diferentes contextos educativos.
- Utilizar un mismo OA en diferentes aplicaciones y contextos educativos
 - Zapata Ros (2005) asume que la reutilización de los OA debe ser “con diferentes herramientas, en distintas plataformas y en distintos contextos tecnológicos y curriculares” (pág. 12).
 - Para Sicilia (2005) “...la reusabilidad es un concepto que abarca aspectos de formato, de interpretación y de adecuación pedagógica” (pág.10). Afirma que la reusabilidad abarca un aspecto técnico que incluye el formato de archivo y automatización, y un aspecto de diseño instruccional que apunta a un diseño de los OA orientado a la reutilización.
 - Para ADL (2009a) la reusabilidad es la “capacidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos” (pág. 1).

En el marco de los OA la reutilización debiera interpretarse tanto en términos didácticos como tecnológicos. Esto es, el Objeto debe ser concebido, diseñado y creado para ser utilizado en diferentes contextos de aprendizaje y, al mismo tiempo, las herramientas de software deben permitir su incorporación en diferentes EVEAs y plataformas tecnológicas. De nada sirve un OA diseñado para un grupo clase en particular o creado con una aplicación propietaria que limite su distribución y/o visualización.

Un aspecto de gran importancia al hablar de reutilización, es la influencia que tiene sobre ella la contextualización del OA. Dice McGreal (2008): “una de las críticas [a los OA] sigue siendo la cuestión de la reutilización, donde algunos sostienen que debido a



que el aprendizaje debe ser contextualizado, ‘volver a utilizar’ un OA no será fácil, ya que éstos sólo son relevantes en un contexto particular” (pág. 3).

En general, hay acuerdo en que existe una relación inversamente proporcional entre contexto y reutilización. Esto es, a mayor grado de contextualización menor grado de reutilización. “Con el fin de maximizar su reutilización, los Objetos de Aprendizaje requieren minimizar la cantidad de información específica de un determinado contexto” (Higgs *et al.*, 2003, pág. 11).

Esto enfrenta a los OA con un dilema ya que en educación la contextualización del material educativo propicia aprendizajes significativos. Dice Wiley (2000a) “desde el punto de vista constructivista, que promueve el aprendizaje dentro de un contexto, [...] los objetos de aprendizaje deben ser internamente contextualizados” (pág. 19). En el diseño de materiales educativos se debe tener en cuenta que, como afirma Zapata Ros (2005) “la situación de aprendizaje de los alumnos será en general distinta en cuanto al andamiaje cognitivo: organizadores previos, conceptos inclusores, ideas implícitas, etc. para contextos formativos, grupos de destinatarios e incluso para individuos distintos” (pág. 31) y por tanto el diseño de los OA debiera ser contextualizado.

Esta situación, como afirman Wiley *et al.* (2004), citado por Friesen *et al.* (2006), lleva a una paradoja en el diseño de los OA que, por una parte, debieran ser descontextualizados para propiciar su reutilización, y por otra, darles contexto en virtud de que, desde las teorías educativas, el contexto es enunciado como un aspecto preeminente en el proceso de aprendizaje. En este sentido, Higgs (2003) afirma que con la experiencia con la que se cuenta en el diseño de OA, se está haciendo evidente que no se debe separar el diseño del material educativo y el contexto.

Para Zapata Ros (2005), “un objeto no es absolutamente reutilizable en distintos contextos tecnológicos o curriculares. Puesto que la reusabilidad se refiere a situaciones anticipadas y usos futuros, [...] exige la especificación de los contextos posibles de uso [lo que determinará] el grado de reusabilidad del objeto de aprendizaje. [Por tanto,] la reusabilidad no es única sino que depende del contexto” (pág. 14).

Es importante destacar que la contextualización de un OA también está definida en función de la propuesta pedagógica. En este sentido, es el docente quien, a través de la selección apropiada de los OA y su posterior ensamblado, conforma una propuesta didáctica y propone el contexto en el que utilizarán los Objetos. Para que esto sea posible, los OA deben contar con información (metadatos) que facilite el ensamblado.

Santacruz-Valencia *et al.* (2008), afirman que la reutilización depende de cinco componentes: la localización del OA, las políticas de uso, el diseño –que debe estar orientado al reuso–, la interoperabilidad y, además, debe haber un conjunto de reglas que permitan combinar los OA para generar nuevos materiales educativos. En su propuesta, los autores, recubren los OA con metadatos que denominan “conocimiento asociado”. Esta información permite relacionar los Objetos a partir de las competencias necesarias para utilizarlos. Así, los docentes cuentan, por una parte, con la oportunidad de contextualizar un OA a través de metadatos –al diseñarlo–, y por otra, con información que les permitiría utilizar los OA para crear nuevos materiales –a través de la combinación de los mismos. La propuesta de Santacruz-Valencia *et al.* es abordada con más detalle en el Capítulo 5.

Para autores como Friesen el problema de la contextualización de los OA deviene de su pasado asociado a la POO. Ya que, “la noción de ‘objeto’ en la programación



orientada a objetos es explicada a través de la idea de ‘caja negra’ [así] el conocimiento de los detalles [del objeto] es deliberadamente denegado al usuario” (Friesen, 2005, pág. 5). Así, el autor advierte que pensar en los OA como cajas negras que pueden ser reutilizadas sin la necesidad de contextualizar tendrá un impacto negativo en la reutilización.

Otro aspecto a tener en cuenta al hablar de reutilización es la adopción de estándares que garanticen que los OA puedan ser utilizados sobre diferentes entornos tecnológicos y almacenados en Repositorios –propiciando su reutilización a partir de la descarga de los mismos. Así, es posible afirmar que, si bien los estándares no garantizan las reutilización, la propician.

Desde la perspectiva de la utilización de estándares de metadatos, dice Sicilia Urbán (2005) “desgraciadamente, el crear metadatos [...] no garantiza *per se* la reusabilidad [aunque] sí proporciona reusabilidad en el sentido de posibilidad de intercambio (de archivos)” (pág. 10). Si bien esto parece estar asociado a la faceta estrictamente técnica de la reutilización, los metadatos también impactan sobre las decisiones didácticas, ya que permiten a los docentes tomar conocimiento del contenido y la intencionalidad pedagógica de quien los diseñó. Aunque es el propio Sicilia quien advierte, “...la reusabilidad es un concepto que abarca aspectos de formato, de interpretación y de adecuación pedagógica. Los estándares y especificaciones actuales cubren el primero de los aspectos, pero son necesarias mejoras y nuevos conceptos en los dos segundos aspectos” (Sicilia Urbán, 2005, pág. 10).

En el contexto actual donde las aplicaciones que se desarrollan en el marco de la Web 2.0 facilitan la publicación de materiales educativos. Esto trae consigo el dilema de la propiedad intelectual. La cual afecta la descarga y utilización de los OA, y principalmente la posibilidad de adaptarlo (contextualizarlo) a la situación educativa en la que se va a utilizar. Por tanto, es claro, que la propiedad intelectual afecta directamente a la contextualización, y por ende a la reutilización del OA. Es este sentido Parrish (2004), afirma que se debe tener en cuenta que el esfuerzo de confeccionar un OA puede llevar a que haya que pagar por el material, además si una empresa permite que un OA (de su propiedad) sea modificado esto puede afectar el prestigio de la misma. Al respecto, McGreal (2008) manifiesta que si los “derechos digitales están presentes, [...] la reutilización se hace problemática, [en virtud de que los OA] para ser eficaces a menudo tienen que ser alterados (por idioma, nivel previo de conocimiento de los alumnos, acceso a la herramienta o sensibilidades culturales, etc.)” (pág. 3).

Como se pudo apreciar en los párrafos anteriores, no hay una única variable a tener en cuenta al diseñar OA que puedan ser reutilizados tanto técnica como pedagógicamente. Como afirma Parrish (2004) “no hay una fórmula mágica para la reutilización [...] ésta no sólo sucede, sino que debe ser planificada pensando más allá de la aplicación inmediata e invertir un esfuerzo extra en el diseño del material” (pág. 9). En cualquier caso queda claro que, de lograrse, ofrece importantes beneficios tanto para los diseñadores instruccionales, como para los docentes y estudiantes, y las instituciones.

Como afirman Sicilia Urbán & Sánchez Alonso (2009b), diseñar OA reutilizables:

- Facilita su actualización, la búsqueda y la gestión de los materiales educativos.
- Incrementa el valor de los contenidos (por no tener que volver a producirlo).



- Optimiza el tiempo de creación de nuevos contenidos, lo que redundará en:
 - Flexibilidad
 - Personalización
 - Uniformidad
 - Rapidez en la generación de materiales

No es posible abandonar este apartado sin abordar un tema tan controversial para los OA, como sensible para la reutilización como es la granularidad. Es decir, el tamaño de un OA. “El problema más difícil para los diseñadores de objetos de aprendizaje es la ‘granularidad’. ¿Qué tan grande debe ser un objeto de aprendizaje?” (Wiley, 2000b, pág. 9). Hay acuerdo, en general, en que una granularidad menor favorece la reusabilidad. Esto es, cuanto menor sea la cantidad de tópicos que aborda un OA (granularidad baja) mayores serán las posibilidades de reutilizar el OA. La “granularidad de un objeto de aprendizaje está determinada por las exigencias impuestas de reutilización” (Sicilia & E. García, 2003, pág. 2). “El tamaño de un OA es crucial para lograr el éxito en su reutilización” (Polsani, 2003, pág. 6).

En la Web pueden encontrarse desde simples imágenes o videos, hasta cursos completos, y en todos los casos se habla de OA. Como afirma Higgs (2003), al hablar de OA “tenemos que ser pragmáticos y aceptar que es necesario establecer un rango entre una sola imagen y un curso completo” (pág. 11). Es este sentido Norman y Porter (2007) establecen lo que ellos consideran que, definitivamente, no son OA:

- Un trozo de texto, o un gráfico, o un vídeo. Estos son recursos que se pueden utilizar para crear OA.
- Un curso sobre un tema en particular.

El tamaño de los OA es proporcional al contexto interno de los mismos y, como se buscan aquellos de contexto interno pequeño para facilitar el reuso, el objeto queda descontextualizado (Wiley *et al.*, 2004). Por tanto, una posible solución a este dilema está en dar lugar a la edición de los OA, de manera de que puedan ser contextualizados y propiciar así su reutilización.

Cabe aclarar que varios autores (ADL, 2006; Hodgins, 2002; McGreal, 2004; Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005; Parrish, 2004) denominan *adaptabilidad* a la capacidad de los OA de adaptarse a diferentes situaciones educativas. Esto incluye poder adaptar a los Objetos tanto a las necesidades individuales de los estudiantes, como a los diversos programas u organizaciones.

3.3.4 Otras Características

Como se pudo apreciar en la Tabla 3.2, son muchas las características que se le exigen a los OA. Hasta aquí se hizo una descripción de las que cuentan con mayor consenso. A continuación se describen, brevemente, otras características sobre las que hay un menor acuerdo, pero que suelen ser mencionadas en trabajos que abordan el tema de OA. Varias de ellas, refieren a los mismos atributos presentados en la Tabla 3.2, pero con denominaciones diferentes o algunas especificidades.



Durabilidad

ADL (2009a) define durabilidad como “la habilidad para resistir la evolución y los cambios de la tecnología sin ser sometidos a un costoso rediseño, re-configuración o re-codificación” (pág.1).

McGreal (2004) la define como la habilidad de que “los componentes instruccionales puedan ser utilizados cuando cambie la base tecnológica sin la necesidad de ser rediseñado o re-codificado” (pág. 1).

Para Zapata Ros (2005) la durabilidad implica “que los productos tecnológicos desarrollados con un estándar eviten la obsolescencia de los materiales” (pág.12).

García Aretio (2005b), por su parte, define esta característica de los OA como la “vigencia de la información de los objetos, sin necesidad de nuevos diseños” (pág. 3).

En esta propiedad, hay un consenso en los autores que la definen. Aquí se pretende crear OA que sean durables en el tiempo. Esta característica exige a los diseñadores no utilizar tecnología propietaria o “de moda” para el diseño de los OA. Si bien la evolución de la tecnología es muy marcada, otra vez son los estándares los que pueden ayudar a cumplir con la exigencia de durabilidad. Utilizar formatos basados en estándares reconocidos puede ayudar a que un Objeto diseñado para ser utilizado con la tecnología actual pueda ser reutilizado a pesar de los procesos propios de evolución de ésta.

Independencia

Si bien esta característica no aparece dentro de las denominadas “ilities” son muchos los autores que la consideran como una exigencia para los OA, incluso es posible observarla en varias de las definiciones del concepto.

En este sentido, Sicilia y García (2003), afirman que “los objetos deben estar disociados unos de otros para lograr tanto la independencia del contexto educativo y como la independencia técnica (es decir, no están vinculadas a otros contenidos digitales)” (pág. 2).

García Aretio (2005b) habla de independencia y de autonomía. La primera la asocia con la independencia de “los sistemas desde los que fueron creados”, y la segunda a que los OA deben tener “sentido propio” (pág.3), esto es, deben ser unidades que puedan ser utilizadas sin depender de plataformas o contenidos/actividades disponibles en otros sitios. Algunos autores denominan a esto último auto-contenidos.

Higgs, al definir OA, incluye la independencia. Afirma que un OA debe ser “auto-contenido [...] y no necesita de otro material para tener sentido” (Higgs *et al.*, 2003, pág. 11).

Por su parte Norman & Porter (2007), afirman que “un OA debería reflejar un objetivo educativo, el cual debería estar auto-contenido con actividades y evaluaciones que permitan conseguir dicho objetivo” (pág. 4). Aquí la independencia puede apreciarse en el concepto de auto-contenido, al no depender de otros materiales para poder utilizarse. El OA contiene todos los recursos que le permiten la consecución de los objetivos educativos.

La idea detrás de esta característica es exigir que los OA cuenten, en su interior, con la información, el material y las actividades necesarias para conseguir el objetivo



educativo para el que fue diseñado, sin tener que recurrir a información, actividades o materiales externos al OA. Un tema de controversia aquí, y que excede a la discusión de este trabajo, son los enlaces de hipertexto incluidos dentro del material, y que referencian material externo al Objeto.

Escalabilidad y Asequibilidad

La escalabilidad, se define como la capacidad de extenderse a grandes audiencias sin un aumento proporcional en el costo. La asequibilidad, como la capacidad de aumentar la eficiencia y la productividad, al reducir el tiempo y los costos involucrados en la entrega de la instrucción (ADL, 2006). Se incrementan los aprendizajes mientras se reducen el costo y el tiempo (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Para Gibbons (2000), el poder escalar a niveles de producción industrial sin el proporcional aumento de costos, es uno de los objetivos que se persiguen desde el surgimiento de la instrucción basada en computadoras (*computer-based instruction*).

Parrish (2004), advierte que la escalabilidad, va en detrimento de uno de los principales objetivos de la educación, el acceso a una gran variedad de OA que aborden un mismo tema de distintas perspectivas. “Irónicamente, [...] la capacidad de acceder fácilmente a varios componentes de la instrucción sobre el mismo tema que ofrecen diferentes interpretaciones y diferentes experiencias, que resulta ser uno de los principales beneficios educativos” (pág. 11).

Estas características tienen que ver más con un enfoque económico de la educación y concebir al material educativo como un *commodity*.

Generatividad

Capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados, aumentando sus potencialidades a través de la colaboración (García Aretio, 2005a).

Flexibilidad, Versatilidad y Funcionalidad

Con elasticidad para combinarse en muy diversas propuestas de áreas del saber diferentes (García Aretio, 2005a).

Evaluabilidad

Que pueda ser evaluado desde la efectividad pedagógica, el costo y la usabilidad (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Visibilidad³³:

Que pueden encontrarse fácilmente usando simples términos de búsqueda (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Intercambiabilidad,

Que un componente puede ser sustituido por otro (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

³³ El término utilizado por el autor es *discoverability*.



Manejabilidad (editable).

Que los componentes del OA pueden ser encontrados, añadidos y sustituidos fácilmente (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Fiabilidad

Que se pueda contar con las otras “ilities” al utilizar el OA (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Recuperabilidad

Que los componentes del OA se pueden recuperar en todo momento (Hodgins, 2000; McGreal, 2004).

Es importante reparar en que las características que se le exijan a los OA no se conviertan en una restricción para su implementación y/o uso de los mismos. Al exigir a los OA un conjunto de características hay que tener en cuenta que “si bien las [las mismas]... puede ser ideales, cuando se trata de implementaciones reales, es difícil y a menudo improductivo adherirse estrictamente a ellas” (Higgs *et al.*, 2003, pág. 12).

3.4 Una Definición para Objetos de Aprendizaje

Después de haber analizado las definiciones propuestas por diferentes autores sobre OA y revisado las principales características que, en general, se espera que los OA cumplan, se presenta aquí una nueva definición. La cual intenta reflejar las principales características que, en función de lo analizado, deberían cumplir los OA. Además, pretende ser lo suficientemente amplia, como para contener a las definiciones que se trabajaron en este Capítulo, y lo suficientemente acotada, como para permitir su utilización en la práctica.

En este trabajo se define Objeto de Aprendizaje como **una unidad didáctica digital diseñada para alcanzar un objetivo de aprendizaje simple, y para ser reutilizada en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, y en distintos contextos de aprendizaje. Debe contar, además, con metadatos que propicien su localización, y permitan abordar su contextualización.**

Vale aclarar que, en esta definición, se utiliza el concepto de unidad didáctica (UD) en términos de lo expresado por García Aretio:

“Un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos, objetivos, contenidos, métodos y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo” (García Aretio, 2009, pág. 1).

En la definición propuesta se restringe la idea de UD, propuesta por García Aretio, a un material instruccional cuyas actividades permitan alcanzar un objetivo simple.

La definición intenta reflejar, tanto los aspectos centrales para los OA –digital, reutilizable, intencionalidad pedagógica y descriptos por metadatos– como también



establecer pautas sobre cómo debiera estar constituido un Objeto de Aprendizaje. También, intenta ser una definición pragmática, que pueda utilizarse como guía para el diseño de los OA y ofrezca un marco de referencia que permite identificar, lo más claramente posible, qué es y qué no es un OA.

El concepto de UD, central en la definición, ofrece al diseñador una guía para crear/planificar/diseñar un OA y garantiza la intencionalidad pedagógica. Sumado a lo anterior, la restricción de la UD a un objetivo de aprendizaje simple permite dar una pauta a seguir para el tamaño que debe tener un OA, y así propone una medida de granularidad. No se trata aquí de restringir la cantidad o variedad de recursos que debe tener un Objeto, sino de focalizar los esfuerzos en la consecución del objetivo.

La reutilización, se plantea tanto de forma tecnológica (ser reutilizada en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje) como educativa (en distintos contextos de aprendizaje). Esta última, se puede ver propiciada por la granularidad planteada para el OA. La reutilización desde el punto de vista tecnológico depende, en gran medida, de la utilización de estándares reconocidos y no se puede garantizar desde una definición. Sin embargo, ésta sí garantiza que los OA cuenten con metadatos –que permitan su almacenamiento en Repositorios y su contextualización– lo cual, como ya se discutió, propicia la reutilización.

Los metadatos son considerados como parte constitutiva del OA. La definición indica que cada objeto “debe contar” con metadatos. Por tanto, es necesario que los mismos estén asociados a los Objetos y no al Repositorio que los contiene; en consecuencia, no debieran “perdersé” al descargar un OA de un ROA.

3.5 Recapitulación

¿Qué es un Objeto de Aprendizaje? Esta pregunta, después de más de una década, aún no tiene una respuesta única. La falta de una definición para este concepto podría adjudicarse a las diferentes líneas de investigación, que en los inicios de esta temática, proponían dividir el contenido en pequeñas piezas de información reutilizables, de las cuales ninguna se impuso categóricamente. Esto, junto con las propuestas realizadas por organizaciones o empresas que intentaban ganar el mercado del *e-learning*, trajo consigo una gran variedad de definiciones para Objetos de Aprendizaje, pero no se logró un consenso que impusiera una definición.

Entre 1998 y 2009 varios autores y organizaciones propusieron definiciones del concepto, la mayoría de las cuales eran muy genéricas y de difícil aplicación en la práctica. Esto es, la cantidad y variedad de recursos que, bajo estas definiciones, podría ser OA era extremadamente grande. Abarcaban desde un simple archivo –como una imagen– hasta cursos completos. La mayoría de los autores, al definir un OA, sólo se centran en las características básicas –digital, reutilizable y diseñado con una intencionalidad pedagógica. Aunque, algunos de ellos –como L’Allier, Leal Fonseca, Santacruz-Valencia, Sicilia Urbán y Sánchez Alonso– van más allá y dan una pauta de qué debe contener un OA: objetivos, actividades y evaluación.

Los especialistas e investigadores coinciden en afirmar que los Objetos de Aprendizaje, deberían cumplir un conjunto de características –también llamadas propiedades o “ilities”. Si bien, como se pudo observar en este Capítulo, hay una importante cantidad de características que exigen, el acuerdo está centrado, sobre tres de ellas: reusabilidad, accesibilidad, interoperabilidad. La primera, central para el paradigma, exige que el mismo OA pueda ser utilizado sobre diferentes EVEAs y



contextos educativos. La segunda y tercera, brindan apoyo a la reutilización: la accesibilidad permite localizar y acceder a un OA y la interoperabilidad exige que un OA sea diseñado de manera que pueda ser utilizado sobre diferentes entornos tecnológicos –principalmente EVEAs.

Como se discutió en este Capítulo, la reutilización depende de varios aspectos que deben tenerse en cuenta al diseñar un OA. La granularidad, la contextualización y la utilización de estándares de metadatos deben ser los puntos a analizar al momento de crear un Objeto de Aprendizaje para conseguir su reutilización.

La idea de volver a utilizar un OA es una marca distintiva de este tipo de materiales educativos y tiene como ventajas: facilitar su actualización, búsqueda y la gestión de los Objetos; así como también, incrementa el valor de los contenidos y optimiza el tiempo que se invierte en su creación.

El análisis de las distintas definiciones, así como las características de los OA permitió exponer una definición propia, que refleja tanto la esencia del paradigma, como las principales propiedades que se le exigen a los OA. Asimismo, se logró presentar una definición que puede ser utilizada en la práctica, tanto como una guía para crear, como para delimitar qué es un Objeto de Aprendizaje.

Capítulo 4. Estándares, Metadatos y Repositorios de Objetos de Aprendizaje

La búsqueda de estandarización no es un concepto nuevo dentro de la Informática, pero tiene poco más de una década asociado al *e-learning*. Si bien existen varios estándares consolidados, que permiten etiquetar y estructurar material educativo, no cuentan aún con una aceptación generalizada. Esto probablemente se deba a que se asocia la estandarización con la producción de tipo industrial y comercial. En este sentido afirman Friesen & Cressman (2007) “el interés en la estandarización dentro del e-learning [...] ha sido completamente económico y instrumental” (pág. 507). Sin embargo, los estándares cumplen un rol fundamental para el almacenamiento y recuperación de OA en los Repositorios. Además, propician la reutilización y el etiquetado de los objetos, con metadatos. Aspectos, ambos, fundamentales y distintivos de este paradigma.

La paulatina inclusión de la Informática en las bibliotecas ha mejorado y ampliado sus servicios. Más aún, la irrupción de la Internet y las bases de datos dio origen a un nuevo tipo de bibliotecas: las bibliotecas digitales. Dicen López Guzmán y García Peñalvo (2005):

“Conforme la cantidad de información disponible en Internet ha ido en aumento y las tecnologías van facilitando nuevos recursos para la gestión de la información, los servicios adicionales que pueden ofrecerse para el uso de los recursos van más allá de la simple consulta y organización mediante catálogos.” (pág. 35).

La aparición en escena de las bibliotecas digitales y el desarrollo de estándares de metadatos, para etiquetar los libros, sentaron las bases para la creación de patrones propios para OA y el desarrollo de los ROAs.

En este capítulo se presenta la definición de metadato, se analiza la importancia de los estándares en el paradigma de Objetos de Aprendizaje, y se describen los principales estándares asociados al mismo. Finalmente, se caracterizan algunos de los Repositorios más reconocidos actualmente.

4.1 Los Metadatos y los Objetos de Aprendizaje

Los metadatos son, en esencia, etiquetas que permite describir un recurso y son centrales para los OA. Constituyen uno de sus aspectos innovadores y distintivos. Afirman Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009b):

...“los metadatos de los LO³⁴ son esencia y no accidente en el paradigma de los LO. Si eliminamos este elemento, podríamos perfectamente hablar de ‘diseño de recursos digitales educativos’, de manera genérica” (pág. 4).

³⁴ LO hace referencia a “Learning Object” (Objeto de Aprendizaje)



Se presentan a continuación algunas de las definiciones, sobre metadatos, propuestas por investigadores dedicados al tema.

Para el Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas del IEEE los metadatos son “información sobre un objeto, sea éste físico o digital” (IEEE LTSC, 2002, pág. ii).

Para McGreal (2004) los metadatos “conforman un conjunto de reglas aceptado [...] que ofrecen un medio para crear, manejar y almacenar datos y transferencias electrónicas de información” (pág. 4).

ADL (2004), define metadatos como “información acerca del contenido que incluye descripciones de características y relaciones entre los ítem de cada categoría” (pág. 18).

Por su parte López Guzmán y García Peñalvo (2005) los definen sencillamente como “descriptor de un recurso” (pág. 38).

García Aretio, al referirse a los metadatos que se usan en los OA, los define como “una estructura detallada del texto, que describe atributos, propiedades y características distribuidos en diferentes campos que identifican claramente al objeto, con el fin de que pueda encontrarse, ensamblarse, [y] utilizarse” (2005a, pág. 2).

Zapata Ros (2005), por su parte, afirma que son un “conjunto estructurado de etiquetas descriptivas de objetos de información usadas para catalogar materiales educativos” (pág. 11).

Para Prendes Espinosa, Martínez Sánchez & Gutiérrez Porlán (2008) los metadatos son “datos que a su vez designan y califican datos de la información almacenada, para lo cual se utilizan elementos previamente seleccionados por las iniciativas de estandarización” (pág. 90).

Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009a) los definen simplemente como “descripciones externas a los propios recursos” (pág. 4).

En el sitio oficial de *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) se afirma que la “palabra ‘metadato’ significa ‘datos sobre datos’” y que la función de los metadatos es ofrecer un contexto para los objetos a través de la descripción de recursos (DCMI, 2010a).

Si bien no hay una definición única, hay acuerdo entre los distintos autores en que los metadatos son descriptores de recursos y que debe haber consenso sobre cuáles son las etiquetas que se utilizan para la descripción.

Otro punto donde hay un acuerdo generalizado es en la importancia de que los OA sean descriptos a través de metadatos. La importancia del etiquetado de los OA está dada por los alcances que tiene el mismo:

- Hace posible la identificación del objeto
- Facilita la búsqueda
- Permite el almacenamiento
- Favorece la reutilización
- Propicia la interoperabilidad



Con los metadatos se busca facilitar la localización de los Objetos ya sea a nivel global (en la red) o dentro de un Repositorio (Zapata Ros, 2005). Para Parrish (2004), los metadatos jugarán un papel central, ya que contendrán la información de cómo usar el Objeto, dice “los metadatos deberían permitir a alumnos y diseñadores instruccionales elegir OA que puedan ser adaptados para un propósito educativo específico” (pág. 14). En el mismo sentido, Sicilia Urbán (2005) afirma que: “desde el punto de vista del tutor o educador que busca [OA] para una situación concreta, la disponibilidad de herramientas de búsqueda y composición automatizadas, además de ahorrar tiempo en el diseño, amplían las posibilidades de encontrar lo adecuado a las necesidades concretas.” (pág. 10). El mismo autor continúa, “[los metadatos] abren un escenario completamente diferente a la construcción de herramientas de búsqueda, más allá de los buscadores convencionales, con sus conocidas limitaciones en cuanto a precisión y relevancia” (Sicilia Urbán, 2005, pág. 10). Los metadatos son necesarios para buscar y encontrar OA, esto hace que sean esenciales para ellos (McGreal, 2004).

Técnicamente, se propone que los metadatos se encuentren en archivos separados del OA propiamente dicho. “Lo más común [...] es dejar los metadatos en un archivo separado ya que [no siempre] es posible insertarlos, además, de esta manera se tiene más independencia entre el recurso y los datos que lo describen, facilitando la indexación y la reutilización de dichos metadatos” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 41). Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009c) coinciden con López Guzmán y García Peñalvo, al afirmar que los metadatos “son externos al propio recurso: están contenidos en otro(s) fichero(s) o se obtienen de algún servicio diferente.” (pág. 11). Los mismos autores también proponen una estructura mínima de contenidos para los metadatos: debe contener información relacionada al contenido del propio recurso (matemática), requisitos técnicos (Flash) y posibles contextos de uso (educación primaria). McGreal (2004), llama a este tipo de metadatos *objetivos*, y agrega a lo anterior lo que él denomina *metadatos subjetivos*. Esto es, aquella información provista por los usuarios, como por ejemplo, comentarios a los OA o la puntuación de los mismos.

Como se pudo observar en los párrafos anteriores, hay acuerdo en el valor que los metadatos tienen para los OA. Sin embargo, algunos autores realizan advertencias acerca de su uso para etiquetar material educativo. Para Parrish (2004), puede limitar las posibilidades de adaptación del mismo. Dice el autor, “los metadatos deberían permitir a alumnos y diseñadores instruccionales elegir OA que puedan ser adaptados a una propuesta educativa específica. Pero, esto sólo puede ocurrir si existen metadatos que describan esos fines” (pág. 14). Para Zapata Ros (2005), los metadatos cuando son entendidos como herramientas para la automatización afectan el proceso de secuenciación de contenidos debido a que se involucran en este proceso cuestiones tan complejas como “asegurar el enlace entre los objetivos educativos y las actividades de aprendizaje de los alumnos [y que] los contenidos de enseñanza de un área determinada son interdependientes, y el orden en que son propuestos a los alumnos no es indiferente para el aprendizaje” (pág. 18-19). También el vocabulario³⁵ que se utiliza para la carga de los metadatos puede ofrecer dificultades. Si se ofrece un conjunto de opciones cerrado, puede ser que el OA diseñado no encaje en la clasificación; el ofrecer una lista muy extensa de categorías dentro del vocabulario, puede llevar a no saber cómo

³⁵ Conjunto de términos que son acordados para completar cada uno de los campos del registro de metadatos. Si bien los estándares proponen un vocabulario, este puede ser extendido y/o modificado para cada perfil de aplicación.



clasificar apropiadamente el objeto y si se deja abierta (el usuario crea el vocabulario) las posibilidades de clasificarlo se tornan tecnológicamente muy complejas. En este sentido López Guzmán y García Peñalvo (2005) afirma que: “comprensión [de los metadatos] no es trivial y las condiciones para llenarlos de forma adecuada deben estudiarse previamente, a fin de tener consistencia y contar con registros apegados a lo que el estándar recomienda. Para poder asignar valores, deben tenerse algunos conocimientos técnicos del recurso y conocimientos del campo pedagógico, por lo que se requiere de intervención humana (tal vez especializada)” (pág. 48). En la misma dirección están Motz *et al.* (2010) cuando afirman:

“Aún cuando los metadatos sean generados por expertos, la consistencia de los mismos es un problema, tanto entre los diferentes expertos como entre un mismo experto frente a diferentes objetos de aprendizaje, [ya que] depende de diferentes factores entre ellos el vocabulario usado (lista de términos u ontologías). Además, los docentes que generan los materiales generalmente no desean perder tiempo en una actividad de generar metadatos que directamente no les ofrece ningún beneficio” (pág. 54).

Lo afirmado Motz *et al.*, en el párrafo anterior, representa un obstáculo con el que se encuentran los OA al utilizar metadatos, la carga de los mismos. Suele ser un trabajo que representa tiempo y esfuerzo para quien lo realiza, debido a la gran cantidad de datos que deben cargarse. Pero, a su vez, como afirman Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009a) “un recurso digital con un diseño pedagógico excelente no es *per se* un buen [OA]. Lo será en la medida de que los metadatos que lo describan sean también ‘de calidad’” (pág. 4).

4.2 Estándares para Objetos de Aprendizaje

La adopción de estándares que permitan compatibilizar diferentes productos o servicios no es algo nuevo, se ha dado en varias oportunidades a lo largo de la historia. Dice Hodgins (2000):

“La historia muestra que los cambios revolucionarios no toman lugar sin la adopción generalizada de estándares. Para la electricidad, fue la estandarización del voltaje y los enchufes; para los ferrocarriles, la medida estándar de las vías; y para Internet los estándares TCP/IP, HTTP, y HTML” (pág. 30).

Se define estándar³⁶ como tipo, modelo o patrón. Para Sicilia Urbán & Sánchez Alonso (2009c) es “un conjunto de normas que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad y compatibilidad con otros productos o servicios” (pág. 3).

La utilización de estándares en el diseño y producción de materiales educativos ofrece una serie de ventajas al momento del almacenamiento, distribución y utilización

³⁶ Real Academia Española (2010). Estándar. *Diccionario de la Lengua Española (22^{da} edición)*. Recuperado a partir de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=est%Elndar.



de los mismos. Para García Aretio (2005a) es deseable que existan “criterios de estandarización con el fin de hacer posible los intercambios, migración y encaje de objetos entre repositorios y distintas plataformas” (pág. 2). Además, el mismo autor, explicita las siguientes ventajas al trabajar con estándares:

- Son responsables de la interoperabilidad
- Aumentan la reusabilidad
- Eliminan las barreras tecnológicas
- Propician la calidad
- Generan confianza en los diseñadores y usuarios
- Facilitan la evaluación

Para Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009c) la adopción de estándares hace posible: la “portabilidad entre plataformas, accesibilidad, posibilidad de compartir y reutilizar recursos educativos, perdurabilidad de éstos con respecto al hardware y a sistemas operativos futuros, etc.” (pág. 3). En el mismo sentido está Polsani (2003) cuando afirma que “la aceptación de estándares comunes permitirá una genuina reutilización y la compatibilidad de los objetos” (pág. 7). Para Zapata Ros (2005), el trabajar con estándares permitirá dotar a las propuestas educativas virtuales de una gran flexibilidad, que les permita ser adaptadas a diferentes contextos tecnológicos. Higgs *et al.* (2003, pág. 13), por su parte, clasifican los beneficios de la utilización de estándares en función de quien lo utiliza:

- Para los educadores: facilita la distribución y el compartir materiales, así como el poderlos utilizar en diferentes entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje .
- Para estudiantes: les permite obtener recursos de diferentes fuentes.
- Para desarrolladores: les permite reducir el costo y el tiempo de la producción de materiales, y además, mejora la distribución de los mismos.

En consonancia con lo anterior, dice Zapata Ros (2005) “los estándares han iniciado el camino hacia una forma cómoda y viable de empaquetar los recursos y contenidos, tanto para los estudiantes que cambian de sistema, como para los docentes que utilizan en distintos contextos estos materiales, como para los desarrolladores que tienen que construir nuevas herramientas y mejorar las vigentes.” (pág. 9).

Para Polsani (2003), los metadatos para uso educativo deberían cumplir una serie de requerimientos:

- Ser inter-operables.
- Permitir la separación de la estructura, los contenidos y la presentación.
- Ser multi-disciplinar, estableciendo equivalencia de términos.
- Permiten configurar el aspecto de los recursos (colores, tipografía, estilo, entre otros).

Si bien el hay un amplio consenso respecto a la utilización de estándares, algunos autores remarcan aspectos a tener en cuenta al utilizarlos en un material educativo. Higgs (2003), por ejemplo, plantea la importancia de que se tenga en cuenta la manera en que los docentes quieren enseñar y cómo los estudiantes desean aprender, al diseñar



los estándares, de manera de propiciar su adopción por parte de estos dos actores del proceso educativo. Por su parte Sicilia y Lytras (2005), hacen notar que los estándares y especificaciones desarrollados por las diferentes organizaciones cuentan en forma implícita o explícita con una definición de OA, y es en función de ésta que se desarrolla la propuesta de cada organización.

Más allá de los reparos expresados en el párrafo anterior, la utilización de estándares de metadatos ofrece una gran cantidad de beneficios y distinguen a los OA de otros tipos de recursos o materiales educativos que no los poseen. Dice García Aretio (2005a):

“Si se generaliza esta dinámica de estandarizar objetos, repositorios, sistemas, plataformas, etc., estaríamos promoviendo también la generación de equipos multidisciplinares de pedagogos, psicólogos, informáticos, expertos en contenidos, documentalistas, etc., que paulatinamente se irían convirtiendo en especialistas en estos temas. [...] La evaluación de objetos, repositorios y plataformas se haría más fácil porque los indicadores para la misma serían transparentes” (pág. 3).

Los estándares para metadatos cuentan con varias organizaciones que han desarrollado guías que indican cuáles son las etiquetas a utilizar para describir los recursos, y sugieren cómo representarlas. Para etiquetar material educativo se utilizan, principalmente, dos estándares para metadatos: IEEE *Learning Object Metadata* (IEEE LOM) y *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) (Barker, 2005). Afortunadamente, se han propuesto las equivalencias que permiten pasar de uno a otro. Aunque, en el caso de IEEE LOM a DCMI, no son completas debido a la gran diferencia en la cantidad de campos. Otro estándar muy reconocido es IMS *Learning Resource Metadata* (IMS LRM), pero IEEE LOM e IMS LRM pueden ser utilizados de forma equivalente (Barker, 2005). Además, existen los denominados *perfiles de aplicación* que son adaptaciones que se realizan del estándar para una organización particular. Ejemplo de ellos son los perfiles de LOM: CanCore³⁷ (Canadá), UK LOM Core³⁸ (Reino Unido) o Vetadata³⁹ (Australia), entre otros.

Asimismo, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos a través de ADL desarrolló un modelo a partir de un conjunto de estándares y especificaciones interrelacionadas, denominado SCORM (del inglés *Sharable Content Object Reference Model*). Este estándar se construyó en base al trabajo de otras organizaciones de estándares como son AICC⁴⁰, IMS⁴¹, IEEE LTSC⁴² y ARIADNE⁴³ con la finalidad de crear un modelo de contenido para el aprendizaje centrado en la Web (ADL, 2009a).

³⁷ CanCore Metadata Initiative (<http://cancore.athabasca.ca/en/>).

³⁸ UK Learning Object Metadata Core (<http://metadata.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore>).

³⁹ E-standards for Training (<http://e-standards.flexiblelearning.net.au/vetadata/index.htm>).

⁴⁰ Aviation Industry CBT Committee (<http://www.aicc.org>).

⁴¹ IMS Global Learning Consortium (<http://www.imsglobal.org/>).

⁴² IEEE Learning Technology Standards Committee (<http://www.ieeeltsc.org>).

⁴³ Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribución Networks for Europe (<http://www.ariadne-eu.org/>).



A continuación se realiza una breve descripción de los principales estándares mencionados en los dos párrafos anteriores: LOM, DCMI y SCORM.

4.2.1 Learning Object Metadata

El IEEE LTSC trabaja para el desarrollo y mantenimiento de un estándar de metadatos para OA desde 1997 denominado *Learning Object Metadata*. Este estándar es el fruto de un esfuerzo internacional del LOM Working Group (o WG12) con miembros que representan a más de 15 países. En junio de 2002, la IEEE LTSC completa y publica el *1484.12.1 LOM data model standard* (IEEE LTSC, 2005b). LOM es uno de los primeros estándares de metadatos que fue diseñado específicamente para describir material educativo, en particular OA.

El modelo especifica cómo deberían ser descriptos los OA. Cuenta con nueve categorías: general, ciclo de vida, meta-metadatos, técnico, enseñanza, derechos, relación, anotación y clasificación. Las cuales, a su vez, contienen sub-categorías. Cuenta con un total de 76 elementos o campos para rellenar –que además son extensibles. La jerarquía completa de IEEE LOM se puede ver en la Figura 4.1.

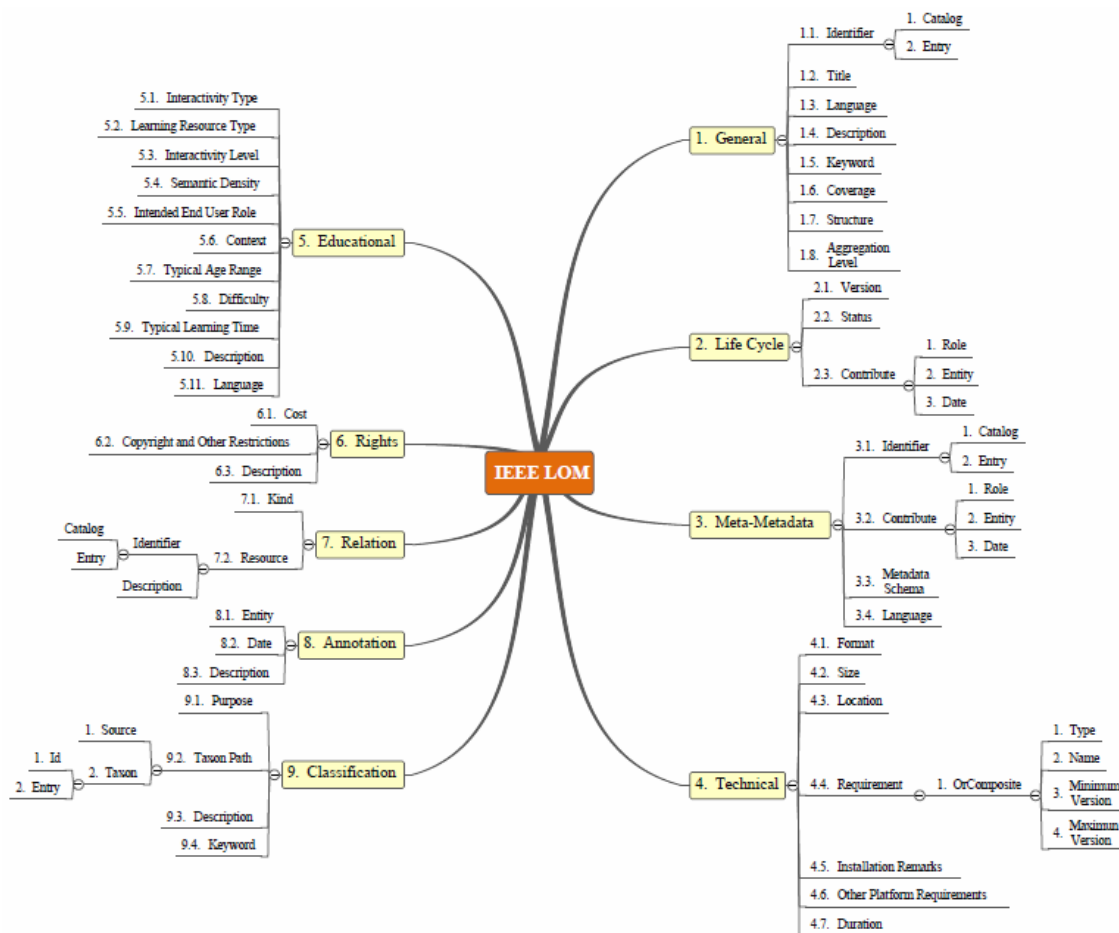


Figura 4.1. Jerarquía completa de IEEE LOM.

El estándar IEEE 1484.12.1:2002 sobre metadatos para Objetos de Aprendizaje describe cada categoría como sigue (IEEE LTSC, 2002):

- *General*. Información general que describe un objeto educativo.



- *Ciclo de vida.* Características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto, y aquellas que le han afectado durante su evolución.
- *Meta-metadatos.* Información sobre la propia instancia de metadatos.
- *Técnica.* Requerimientos y características técnicas del objeto.
- *Uso educativo.* Características educativas y pedagógicas del objeto.
- *Derechos.* Derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto.
- *Relación.* Características que definen la relación entre el objeto y otros objetos relacionados.
- *Anotación.* Permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto e información sobre cuándo y por quién/es fueron creados los comentarios.
- *Clasificación.* Describe el objeto en relación a un determinado sistema de clasificación.

IEEE LOM es uno de los estándares más difundidos y utilizado. “En la práctica, [...] la tendencia es utilizar LOM o algún esquema compatible o derivado de éste” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 44).

4.2.2 Dublin Core Metadata Initiative

Dublin Core es una organización abierta, iniciada en 1995, que está abocada al desarrollo de estándares de metadatos interoperables. “La DCMI fue desarrollada para la descripción de un amplio universo de recursos en red, su aplicación es de carácter muy general e incluye los recursos que una biblioteca digital puede contener” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 40).

El estándar DCMI (2010a), cuenta con un conjunto de 15 definiciones semánticas que permiten la descripción y organización de la información. Permite definir las propiedades de objetos para sistemas que se encarguen de la búsqueda de recursos basados en la Web. Los 15 elementos que componen el estándar son: contribuidor, cobertura, creador, fecha, descripción, formato, identificador, lenguaje, editor, relación, derechos, fuente, tema, título y tipo (ver Figura 4.2).

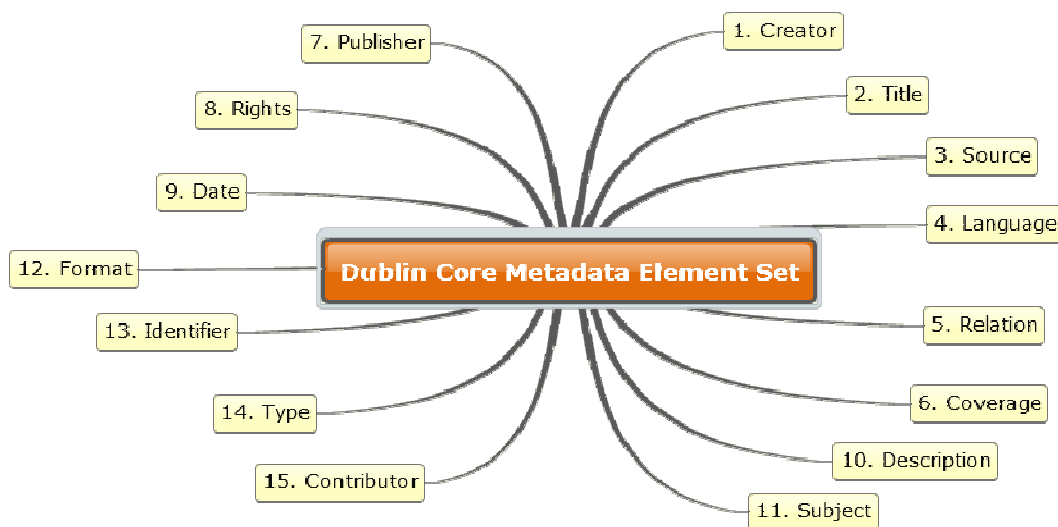


Figura 4.2. Jerarquía completa de DCMI.



En el *Dublin Core Metadata Element Set* (versión 1) se describe cada categoría como sigue (DCMI, 2010b):

- *Creador*. Entidad encargada de la creación del recurso.
- *Título*. Título o nombre dado al recurso.
- *Fuente*. Si fuera necesario, se puede describir el recurso desde donde fue derivado.
- *Lenguaje*. Idioma del recurso.
- *Relación*. Un recurso con el que el material se puede relacionar.
- *Cobertura*. Característica de cobertura espacial y/o temporal del contenido intelectual del recurso. Dónde el recurso es aplicable, o la jurisdicción en la cuál es relevante.
- *Editor*. Entidad responsable de publicar el recurso.
- *Derechos*. Información sobre los derechos de autor del recurso.
- *Fecha*. Punto o un período de tiempo asociado con un evento en el ciclo de vida del recurso.
- *Descripción*. Descripción o resumen del recurso.
- *Tema*. El tema sobre el que trata el recurso.
- *Formato*. Formato de archivo, medio físico, o el espacio de almacenamiento o duración del recurso.
- *Identificador*. Referencia no ambigua para el recurso en un contexto dado.
- *Tipo*. La naturaleza o género del recurso.
- *Contribuidor*. La entidad responsable de hacer contribuciones a los recursos.

El estándar DCMI no ha sido diseñado específicamente para la descripción de material educativo, sin embargo, son muchos los Repositorios que lo han adoptado para etiquetar sus recursos. Prueba de esto, es la adopción del estándar por parte de RELPE⁴⁴ (RELPE, 2005), y por ende, de todos sus miembros plenos. Otro dato significativo es que la aplicación DSpace (un software libre para el diseño de repositorios) utiliza, por defecto, el esquema de metadatos Dublin Core (González Romero, 2010) y, esta aplicación, según OpenDOAR (OpenDOAR, 2011) es una de las más elegidas a nivel mundial.

4.2.3 Sharable Content Object Reference Model

En noviembre de 1997 se puso en marcha ADL y en el año 2000, surge *Sharable Content Object Referente Model*. Esta iniciativa compendia un conjunto de varias iniciativas a nivel global (ver figura 4.3). “SCORM es un ‘modelo de referencia’ que integra un conjunto de estándares, especificaciones y guías interrelacionadas diseñadas para satisfacer requerimientos de alto nivel para sistemas y contenido educativo” (ADL, 2009a, pág. 1).

⁴⁴ La Red Latinoamericana de Portales Educativos, conforma una red portales educativos dependientes de los Ministerios de Educación de Latinoamérica.



La utilización de SCORM permite el empaquetamiento del contenido, actividades y metadatos, con esto se propicia la reutilización y se facilita la migración de OA entre diferentes EVEAs compatibles con el estándar. SCORM permite “desarrollar, empaquetar y distribuir materiales formativos, en el lugar y momento precisos, conservando sus funcionalidades y características” (Zapata Ros, 2005, pág. 12). “Uno de los puntos más interesantes del estándar SCORM es que permite llevar a cabo la comunicación entre los objetos de aprendizaje y el [EVEA]. A través de esta comunicación es posible registrar la información relativa al desempeño del alumno en el seguimiento del curso” (Díaz, Schiavoni, & Banchemo, 2009, pág. 3).

SCORM se organiza a través de un libro de resumen y tres libros técnicos (ADL, 2009a):

- El empaquetamiento de materiales, *The Content Aggregation Model (CAM)*. Este libro describe el tipo de objetos de contenido utilizado en un *content aggregation*, cómo empaquetar los contenidos, cómo describir los contenidos a través de metadatos⁴⁵ y cómo definir la secuenciación de contenidos. Dentro del paquete de contenidos se encuentra el “manifiesto” (ver figura 4.4), que es esencial para la comunicación con el EVEA.
- El ambiente de ejecución, *The Run-time Environment (RTE)*. Este libro describe los requerimientos para los EVEAs que permiten la interoperabilidad entre diferentes sistemas.
- El orden de la presentación de los contenidos, *Sequencing & Navigation (SN)*. Este libro define el método para representar el comportamiento previsto para la experiencia de aprendizaje, de manera que cualquier EVEA ejecute el paquete SCORM de manera consistente.

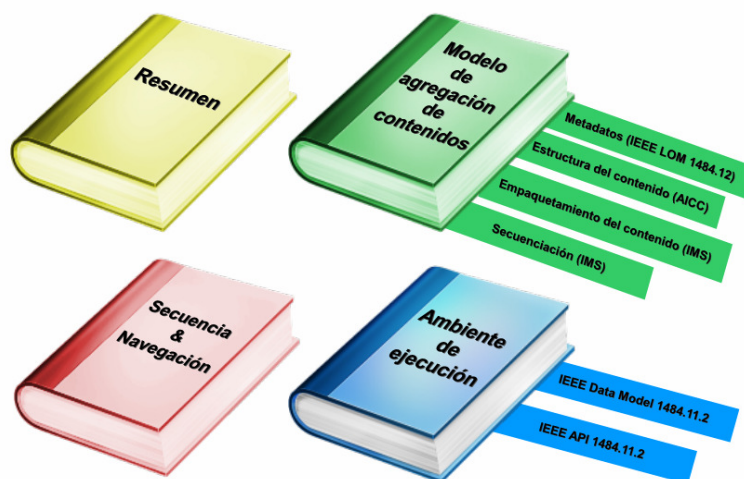


Figura 4.3. Biblioteca SCORM (adaptado de Figura 1.3.1a, ADL, 2004)

Si bien varios EVEAs han adoptado el estándar SCORM, como Moodle, Dokeos, Ilias, e-ducative, Blackboard, entre otros, es interesante tomar nota de las dificultades que encuentran según Díaz *et al.* (2009) para la adopción del estándar por parte de los usuarios. Dicen los autores: “La necesidad de contar con metadatos, empaquetamiento y

⁴⁵ ADL recomienda el uso del esquema de metadatos IEEE LOM, aunque pueden utilizarse diferentes esquemas de metadatos como los realizados por Dublin Core (ADL, 2009b, pág. 22).



un secuenciamiento que pueda ser interpretado sin ambigüedades, lleva a imponer una norma y lograr su implementación correcta en los distintos EVEAs. La norma SCORM se propone estos objetivos, pero tropieza también con dificultades de adopción por los autores debido a la complejidad de los metadatos, la comunicación con el [EVEA] y los cambios de una versión a otra” (pág. 3).

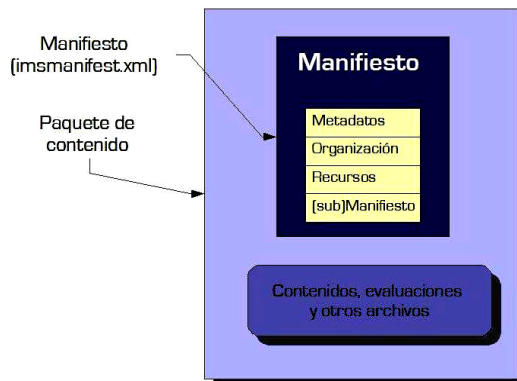


Figura 4.4. Esquema conceptual de un Paquete de Contenidos (adaptado de Figura 1.3.3a: ADL, 2006)

4.3 Repositorios de Objetos de Aprendizaje

Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje derivan de las bibliotecas digitales⁴⁶ y “para que una biblioteca digital pueda gestionar los recursos digitales es necesario que éstos se encuentren bien organizados y claramente identificados, para esto hacen uso de los metadatos.” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 38). Así pues, los metadatos se vuelven un elemento indispensable para el funcionamiento de los Repositorios, “ya que estos se conciben como elementos que permiten la catalogación de la información digital” (Prendes Espinosa *et al.*, 2008, pág. 90). Existe, por tanto, una relación muy fuerte entre OA y ROA que García Aretio (2005) denomina como “complementaria”, y afirma que para que esta relación tenga lugar, los OA deben contar con metadatos que permitan identificarlos y faciliten su indexación.

En virtud de lo dicho, podría definirse un ROA como una biblioteca digital que almacena OA y los metadatos asociados a estos. Esta definición retomada por autores como García Aretio (2005a), Zapata Ros (2005), McGreal (2008), Prendes Espinosa *et al.* (2008) o Holden *et al.* (2004), tiene una limitante, ya que deja fuera de la misma a aquellos ROA que no almacenan los OA sino su dirección web y metadatos. Retomando la definición de Sicilia Urbán y Sánchez Alonso (2009b) donde afirman que “un repositorio de objetos para el aprendizaje es un sistema de software que almacena recursos educativos y sus metadatos (o solamente estos últimos), y que proporciona algún tipo de interfaz de búsqueda de los mismos, bien para la interacción con humanos o con otros sistemas software” (pág. 4); es posible modificar la definición anterior como sigue: un ROA es una biblioteca digital que almacena OA y sus metadatos (o solamente estos últimos).

⁴⁶ “Las bibliotecas digitales son sistemas disponibles en Internet basados en tecnología web y que proveen acceso a diferentes tipos de contenidos digitales, facilitan el control y la preservación de los recursos, además de ofrecer servicios agregados en torno a las necesidades de los usuarios y a la información que contienen” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 37).



El almacenamiento de OA en ROAs ofrece varios beneficios. En primer lugar, propicia a la reusabilidad del OA, aspecto central del paradigma, ya que los pone a disposición de los usuarios (docente/estudiantes) de Internet, quienes pueden consultarlos, pre-visualizarlos y descargarlos. “Para que se produzca la reutilización desde la filosofía de la colaboración es necesario generar un almacén de objetos con una herramienta de búsqueda que permita una localización fácil, rápida y ajustada a descriptores de interés para el usuario” (Prendes Espinosa *et al.*, 2008, pág. 89). Además, los ROA concentran la búsqueda en material educativo, en muchos casos inaccesibles desde los buscadores tradicionales; y al contar con metadatos brinda información que permite, al docente, tomar una postura sobre la pertinencia del material. Puede analizar si está destinado al grupo etario buscado, tiene un formato apropiado para los recursos existentes en el aula, el contexto para el que fue diseñado, los derechos de autor, entre otros. En este sentido, dicen Prendes Espinosa *et al.* (2008) “es además importante que el repositorio facilite la búsqueda de los OA, y además que se puedan encontrar materiales ajustados a los procesos específicos de enseñanza de cada contexto, teniendo en cuenta, que en el mundo de la educación las soluciones nunca son universales” (pág. 89).

Los ROA, también, facilitan el “mantenimiento, localización y, posiblemente, compartir ese OA con otros sistemas para aplicaciones diversas” (López Guzmán & García Peñalvo, 2005, pág. 43). Además, permiten buscar materiales en una fuente confiable y centrada en el conocimiento (McGreal, 2008).

Varios son los autores (Downes, 2004; Higgs *et al.*, 2003; McGreal, 2008; Prendes Espinosa *et al.*, 2008) que proponen la existencia de dos tipos de ROA:

- *Tipo 1.* Aquellos que alojan los OA y sus metadatos en Repositorio.
- *Tipo 2.* Los que sólo cuentan con los metadatos de los Objetos y una referencia a la ubicación física del mismo.

También existen ROAs mixtos, esto es, que alojan algunos Objetos y tienen enlaces hacia otros. Al igual que McGreal (2008) en este trabajo se considerarán de *Tipo 3*.

Independientemente del tipo de ROA, todos deben cumplir un conjunto de requisitos para ser considerados como tales. Hay un núcleo de características en los que hay acuerdo y otras que algunos autores agregan, pero de las cuales no hay consenso (ver Tabla 4.1). Las características en las que hay acuerdo están basadas en IMS *Digital Repositories Interoperability* (IMS Global Learning Consortium, 2003) y son:

- *Herramientas de búsqueda.* Debe contar con diferentes herramientas que permitan localizar los OA alojados en el ROA. Por ejemplo, búsqueda por palabra clave y una opción avanzada que permita utilizar distintos criterios y elegir sobre qué metadatos se desea filtrar.
- *Localizar.* Debe tener la capacidad de localizar un OA a través de una búsqueda entre sus metadatos. Se incluye aquí la posibilidad de navegar el sitio a través de nubes de *tags* o categorías.
- *Solicitar.* Es necesario que cuente con una opción que permita solicitar el OA una vez localizado.
- *Garantizar la recuperación.* Debe contar con herramientas que le permitan garantizar que el OA solicitado puede ser recuperado. Esto debe tenerse en cuenta, principalmente, para aquellos ROA Tipo 2.



- *Publicación de OA.* Cada ROA debiera contar con mecanismos que permitan la publicación de un OA. Esto puede hacerse a través del envío de material al sitio o con herramientas propias del Repositorio que permitan diseñar y publicar los OA.
- *Búsquedas federadas.* Permitir la búsqueda sobre otros ROAs.
- *Compartir metadatos.* Proporcionar interfaces que permitan a otros ROAs tener acceso a los metadatos.

Para Higgs (2003) y McGreal (2008) se podría, además, exigir a los ROAs:

- *Control de calidad.* Deben contar con algún mecanismo de control de calidad que permita dar al material disponible cierta confiabilidad, ya que se trata de material que va a ser utilizado en el ámbito educativo.
- *Garantizar el mantenimiento.* Esto es, mantener actualizadas las versiones de los OA que se encuentran disponibles en el ROA.
- *Identificador único.* Garantizar que todo OA almacenado en el Repositorio sea identificado de forma única, lo cual permitirá su posterior recuperación.

López Guzmán y García Peñalvo (2005), por su parte, proponen agregar:

- *Herramientas de recopilación.* “Creación de bookmarks⁴⁷ de recursos o colecciones personales y posibilidad de creación de paquetes con varios recursos” (pág. 47).
- *Administración de contenidos.* “Seguimiento del flujo de creación y publicación de un OA, control de versiones y funciones de almacenamiento, herramientas de autoría” (pág. 47).
- *Administración y cumplimiento de derechos digitales de autor.* “Registro, transmisión, interpretación y hacer cumplir los derechos de autor, así como un sistema de pago cuando sea necesario” (pág. 47).
- *Presentación y salidas de consorcio.* “Accesibilidad, salidas en múltiples formatos para diferentes dispositivos, cambios de apariencia de la interfaz, soporte de caracteres de diferentes idiomas, habilidad para servir como puerta de entrada para varias colecciones, transformación de formatos” (pág. 47).
- *Consideraciones técnicas.* “Autenticación, autorización y personalización, informe de uso, soporte para diferentes sistemas operativos” (pág. 47).

A las listas anteriores podrían agregarse:

- *Vista previa del OA.* Ofrecer al usuario una vista previa del OA que permita al usuario evaluar el objeto en funcionamiento.
- *Vista previa de los metadatos.* Ofrecer la posibilidad de tener acceso a la lista completa de metadatos del OA.

Como se mencionó antes, los ROA son importantes para que los OA puedan ser distribuidos, compartidos y reutilizados, y son los metadatos asociados a cada Objeto los que hacen posible su almacenamiento y recuperación en los Repositorios. Estos últimos, además, cumplen con la función de coleccionar el material generado por los

⁴⁷ Se denomina *bookmark* (o marcador de Internet) a una dirección de una página web que es almacenada con el fin volver a acceder al recurso sin tener que recordarla de memoria.



docentes y que muchas veces queda en el disco rígido de cada uno de ellos. Como afirma Leal Fonseca cuando relata la creación del ROA de Colombia Aprende:

“[La creación del ROA] obedeció al reconocimiento de la gran cantidad de material educativo existente en las instituciones [...] Así, la creación de un banco de objetos institucional (BOI) se convierte en una oportunidad para organizar y hacer visible el material educativo existente” (Leal Fonseca, 2008, pág. 80).

Es por esto que, como afirma McGreal (2008) “los usuarios necesitan saber qué ROA están disponibles y cómo usarlos para el aprendizaje” (pág. 5). Esto propiciaría que se puedan compartir y reutilizar los OA.

Un aspecto a tener en cuenta es que, la mayoría de los Repositorios cuentan con una definición sobre OA. Esto también define las características del material instruccional alojado en el Repositorio.

Tabla 4.1. Características deseables para los Repositorios de Objetos de Aprendizaje

	LOCALIZAR	CONTROL DE CALIDAD	HERRAMIENTAS DE BÚSQUEDA	GARANTIZAR EL MANTENIMIENTO	GARANTIZAR LA RECUPERACIÓN	PUBLICACIÓN DE OA	IDENTIFICACIÓN ÚNICA	BÚSQUEDAS FEDERADAS	COMPARTIR METADATOS	SOLICITAR	HERRAMIENTAS DE RECOPIACIÓN	ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDOS	ADMINISTRACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE DERECHOS DIGITALES DE AUTOR	PRESENTACIÓN Y SALIDAS DE CONSORCIO	CONSIDERACIONES TÉCNICAS
McGreal	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Higgs	X			X		X	X	X	X	X					
IMS DRI	X		X		X	X		X	X	X					
López G. & García P.		X	X					X	X		X	X	X	X	X
ADL	X		X		X	X		X	X	X					

4.4 Algunos Repositorios de Acceso Abierto

Actualmente existen varios ejemplos de ROA con amplias bases de datos y contenidos de calidad. A continuación se presentan algunos de los ROAs de acceso abierto estudiados⁴⁸, y se realiza una breve descripción de los mismos. En la misma, se busca reflejar el cumplimiento de las características deseables para un Repositorio

⁴⁸ Al referirse a cada Repositorio se ha optado por colocar los nombres tal como figuran en cada uno de los sitios (respetando mayúsculas y minúsculas).



(descriptas anteriormente), además en caso de tener disponible se agregan: los destinatarios del material, el Tipo y la definición de OA que utiliza.

A continuación se presentan cada ROA y su descripción:

- **MERLOT** (<http://www.merlot.org>). *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*, es uno de los Repositorios más reconocidos y cuenta con una amplia variedad de recursos y materiales educativos (McGreal, 2008). Pertenece al Sistema Universitario de California, fue diseñado con el objetivo de que docentes y estudiantes (principalmente de educación superior) puedan compartir materiales educativos (MERLOT, s.f.). MERLOT, es un Repositorio de Tipo 3. Permite la creación de un usuario con el cual se pueden publicar y crear⁴⁹ contenidos. Estos son evaluados antes de ser publicados a través del *MERLOT Peer Review Process*⁵⁰. Los materiales están bajo licencia *Creative Commons*. Es posible acceder a estos, utilizando los enlaces a diferentes categorías o a través de herramientas de búsqueda: palabra clave o búsqueda avanzada. En esta última, permite buscar entre más de 15 campos asociados a los metadatos (utiliza IEEE LOM) de los recursos. Además, permite la búsqueda federada a través de 21 Repositorios. Una vez localizado el recurso, muestra una página con parte de sus metadatos, el acceso al material y la calificación (por pares). Asimismo, se puede acceder a los comentarios de los usuarios, denunciar enlaces rotos y material inapropiado.

MERLOT define los materiales que contiene como “cualquier cosa que ayude a sus estudiantes a lograr un objetivo de aprendizaje en su curso y proporciona los siguientes ejemplos: un capítulo de un libro de texto, una simulación en línea, una transmisión de un orador invitado, o una presentación de PowerPoint” (Milligan, 2006, pág. 1).

- **agrega** (<http://www.proyectoagrega.es>). El Proyecto Agrega está impulsado por el programa Internet en el Aula, el sitio red.es, junto con el Ministerio de Educación de España, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, y las CCAA⁵¹. El proyecto está dirigido a alumnos y profesores de enseñanza pública oficial no universitaria. Busca construir una federación de Repositorios digitales que permitan la generación de contenidos digitales, la recopilación de los ya desarrollados, y su utilización en el aula. Además, promover el desarrollo de la industria de producción de contenidos digitales curriculares en línea (agrega, 2009). Este Repositorio de Tipo 1, cuenta con 20 nodos interoperables instalados. Para poder crear un objeto en *agrega*, es necesario estar registrado en el nodo que se va a trabajar. “La publicación de contenidos en un nodo se regula de acuerdo a un protocolo de dos pasos. En primer lugar, hay una catalogación básica del objeto con un conjunto mínimo de metadatos, quedando así propuesto para su publicación en un nodo, y en segundo lugar, se realiza una validación por parte de un usuario autorizado que procede a la publicación definitiva” (Canabal Barreiro & Sarasa Cabezuelo, 2007, pág. 4). Los materiales educativos, de este ROA, pueden ser utilizados y adaptados en los términos de la licencia *Creative Commons* (agrega, 2009). El

⁴⁹ Cuenta con una herramienta denominada *MERLOT Content Builder* que permite la creación y publicación de contenidos en el formato de página web. La misma se describe en el Capítulo 5.

⁵⁰ The MERLOT Peer Review Process (<http://taste.merlot.org/peerreviewprocess.html>).

⁵¹ Comunidades Autónomas y las Ciudades Autónomas.



contenido publicado se encuentra en formato SCORM 2004 y los metadatos están basados en un perfil de aplicación de IEEE LOM, denominado LOM-ES, y la arquitectura funcional del nodo se basa en el estándar IMS DRI (Sarasa, Canabal, Sacristán, & Jimenez, 2008). Esto último garantiza que el Repositorio permite buscar, encontrar, solicitar, recuperar y publicar el material, y además que comparte sus metadatos y permite realizar búsquedas federadas. Estas últimas son realizadas entre los diferentes nodos de *agrega*. Respecto de la localización de OA cuenta, en su página de inicio, con una nube de *tags* y una búsqueda por palabra clave, la cual se puede filtrar por nivel educativo, competencias y/o tipo de contenido. En la búsqueda avanzada cuenta además, con la posibilidad de filtrar por: propiedades de contenido (recurso, idioma, proceso cognitivo, contexto, entre otros), tesauro⁵² y/o ámbito. Una vez encontrado el/los recursos (que se muestran con parte de sus metadatos) pueden ser pre-visualizados y/o descargados como paquete SCORM 2004, SCORM 1.2 o IMS CP (*IMS Content Packaging*).

En *Agrega* se define OA como “una entidad digital que consta de tres elementos: unos contenidos o recursos, unas descripciones del comportamiento del objeto, y un conjunto de metadatos que hacen referencia al objeto” (Canabal Barreiro & Sarasa Cabezuelo, 2007, pág. 2).

- **Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos, Colombia Aprende** (<http://www.colombiaprende.edu.co/objetos/>). Este ROA de Tipo 1, es un emprendimiento del Ministerio de Educación de Colombia, que tiene como objetivo que las instituciones de educación superior cataloguen, adapten, organicen y compartan el material educativo que poseen (Leal Fonseca, 2008). Participaron del proyecto, originalmente, trece Universidades Colombianas de las cuales tienen Repositorios activos: Universidad de Colombia⁵³, Universidad del Norte⁵⁴, Universidad de Antioquia⁵⁵, Universidad Minuto⁵⁶ o Universidad Javeriana⁵⁷. Los materiales del ROA están bajo licencia *Creative Commons*. Para el registro de metadatos utilizan un perfil de aplicación de IEEE LOM denominado LOM-CO (Tibaná, 2006; Universidad de Cali, 2009). Para el acceso a los objetos, el usuario necesita una cuenta. Una vez *logueado* el usuario puede buscar o navegar en el sitio. La opción para agregar contenido, en cada nodo del Repositorio, se encuentra deshabilitada, la publicación está a cargo de cada Institución Educativa Superior (IES). Como en el nodo central se encuentra el Banco Nacional de Metadatos (BNM) y desde él se puede realizar una búsqueda federada. Cada IES posee su propio ROA, el cual genera, automáticamente, un archivo con los metadatos para cada OA. Desde el BNM se recoge y almacena esta información (Leal Fonseca, 2008; Universidad de

⁵² Es un vocabulario controlado y dinámico de términos que tienen entre ellos relaciones semánticas y genéricas y que se aplica a un dominio particular del conocimiento (USAL, s.f.). Edna cuenta con cuatro tesauros (AGIFT, ScOT, ATED y VOCED:) que permiten a los usuarios focalizar la búsqueda.

⁵³ Banco de Objetos de Apoyo al Aprendizaje de la Universidad Nacional de Colombia (<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/drupal/>).

⁵⁴ Banco de Objetos de la Universidad del Norte (<http://ylang-ylang.uninorte.edu.co:8080/drupal/>).

⁵⁵ Banco de Objetos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad de Antioquia (<http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/>).

⁵⁶ Repositorio Uniminuto de Objetos de Aprendizaje y Objetos Informativos (<http://virtual.uniminuto.edu/repositorio/>).

⁵⁷ Banco de Objetos (<http://drupal.puj.edu.co/>).



Cali, 2009). Para localizar el material cuenta, dentro de las opciones de navegación, con un enlace al “Áreas de conocimiento”, una nube de *tags* y enlaces directos a los objetos más valorados (por los usuarios). Dentro de las herramientas de búsqueda ofrece: por palabra clave y una avanzada. Esta última, sólo cuenta con filtros por categoría y tipo de material. Una vez localizado el OA muestra una lista completa de sus metadatos, la valoración –a través de la votación de los usuarios– y su ubicación.

Este ROA cuenta con dos tipos de contenidos: 1) *Objetos de Aprendizaje*, definidos como: “un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación” o 2) con *Objetos Informativos (OI)*, entendidos como “Un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos educativos y que posee una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación” (MEN - República de Colombia, 2007).

- **educarchile** (<http://www.educarchile.cl>). Este portal ha sido desarrollado por el Ministerio de Educación de Chile en alianza con la Fundación Chile. Tiene la finalidad de ser una referencia en Internet de toda la comunidad educativa del país (Melo & García Huidobro, 2004). El portal cuenta con diferentes tipos de materiales, destinados a la escuela básica y media, entre los que se encuentra los “objetos de aprendizaje interactivos” (educarchile, 2011). Desde un enlace del mismo nombre es posible acceder al “Centro de recursos”. Este ROA de Tipo 1, es de libre acceso pero el uso de los contenidos depende del *copyright* impuesto por el autor. El estándar de metadato elegido para la catalogación de los objetos es DCMI⁵⁸. Para acceder al material, este ROA cuenta con enlaces por área, el acceso a todos los Objetos, los más votados y los publicados recientemente. Además, tiene una búsqueda por palabra clave y filtros por nivel, tipo de recurso y/o asignatura. Una vez localizado el OA, se muestran parte de sus metadatos y es posible pre-visualizarlo o descargarlo⁵⁹. No ofrece la opción de búsqueda federada pero comparte sus metadatos, de manera que es posible acceder a los recursos del ROA desde el portal de RELPE.

El portal Educarchile denomina a su material como Objeto Digital de Aprendizaje (ODA), y lo define como “un conjunto de elementos digitales articulados pedagógica, didáctica y curricularmente, con el objetivo de ser utilizados por docentes en su acción de enseñar y por estudiantes para aprender, siempre a través de la mediación del profesor” (Cona Canio, 2009; Fundación Chile, 2008).

- **LORN** (<http://lorn.flexiblelearning.net.au/>). *Learning Object Repository Network*, es un Repositorio australiano de Tipo 1. El material almacenado en este ROA está destinado a la educación vocacional⁶⁰ (LORN, s.f.). LORN, se

⁵⁸ El portar educarchile es miembro pleno de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) que adoptado el estándar DCMI para la conformación de la ficha de catalogación del contenido.

⁵⁹ Si bien se descarga un archivo en formato ZIP, no se trata de un paquete SCORM, ni contiene los metadatos del objeto.

⁶⁰ VET: acrónimo de Vocational Education and Training



enmarca dentro de un proyecto del gobierno Australiano denominado *Australian Flexible Learning Framework*, destinado a mejorar la preparación para el mundo del trabajo. Este Repositorio, está disponible desde 2004, y hasta 2009, todos sus recursos fueron de acceso libre. A partir de 2009, incorporaron la posibilidad de poner a la venta el material educativo. Cuenta con cuatro tipos de licencia: *Free for Education, Share and Return, Preserve Integrity y Unlocked Content*. Las cuales permiten el libre uso del material, pero con distintos niveles de reconocimiento al autor original –entre los cuales se encuentra pagar por su utilización. Para acceder al material ofrece enlaces para la navegación por: disciplina, nivel educativo y categoría. Además, permite una búsqueda por palabra clave y otra avanzada. En esta última, permite elegir entre nueve criterios para filtrar sobre los metadatos de los Objetos, entre ellos: costo, competencia, tipo de recurso o nivel educativo. Respecto de los metadatos, LORN utiliza un perfil de aplicación denominado *Vetadata*. El mismo fue desarrollado por y para el Sistema Australiano de Entrenamiento y Educación Vocacional, y es un subconjunto de IEEE LOM. Además de este estándar, utilizan SCORM para el empaquetamiento del material (flexiblelearning, 2009). Una vez localizado el OA se muestra una breve descripción del mismo y es posible ver los detalles (lista de metadatos), pre-visualizar el Objeto o descargar el paquete SCORM.

Para LORN un OA es “una entidad digital diseñada para apoyar una experiencia particular de aprendizaje que puede ser utilizado por sí mismo o como parte de una agrupación más grande” (flexiblelearning, 2009, pág. 2).

- **crea** (<http://www.crea.udg.mx/>). El Centro de Recursos para la Enseñanza y el Aprendizaje, creado y mantenido por la Universidad de Guadalajara (UdeG), es un “repositorio de materiales educativos orientado al fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, y a la formación integral de los estudiantes de nivel superior y medio superior” (crea UdeG, 2007a). En este ROA, de Tipo 1, es posible crear y buscar un OA. Para crearlos cuenta con “el Software de Autoría de Objetos de Aprendizaje en línea (CREADOR) que consiste en una interfaz gráfica que [...] guía al usuario a través de 10 sencillos pasos para crear un Objeto de Aprendizaje” (crea UdeG, 2007a). Para acceder al material es posible navegar entre los enlaces: Materiales destacados, Formación, Áreas del conocimiento, Títulos, Autores y Por fecha. Además, cuenta con una búsqueda por palabra clave y una búsqueda avanzada. En esta última, es posible filtrar por metadatos (autor, título, tema, resumen, colección, *sponsor*, identificador y lengua). Para la catalogación utiliza DCMI (crea UdeG, 2007b). Una vez localizado el OA se muestran parte de sus metadatos y es posible, además, ver el registro completo de metadatos y descargar el Objeto (no cuenta con vista previa).

CREA, retoma la definición de L’Allier (1998): un objeto de aprendizaje es la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje y un mecanismo de evaluación (crea UdeG, 2007b).

- **LRE** (<http://lreforschools.eun.org>). *Learning Resource Exchange* es un Repositorio Europeo, de Tipo 2, destinado al intercambio de recursos de aprendizaje y mantenido por la *European Schoolnet*⁶¹ (EUN). Cuenta con 25

⁶¹ Sitio Oficial: <http://www.eun.org>



miembros, de los cuales dieciséis son Ministerios de Educación de diferentes países de Europa (European Schoolnet, 2009a). Se basa en trabajos realizados en los proyectos CALIBRATE⁶², MELT⁶³ y ASPECT⁶⁴. Trabajan con diferentes tipos de recursos educativos, entre los que incluyen OA. Es posible publicar y utilizar recursos libremente. En el primer caso, se debe contar con un usuario y contraseña. Los OA se ofrecen libre y abiertamente para que cualquiera los use. La gran mayoría del contenido está disponible bajo licencias *Creative Commons* (European Schoolnet, 2009a). Para la catalogación este ROA utiliza un perfil de aplicación de IEEE LOM (EUN Partnership, 2007). Esta diseñado de manera que permite la búsqueda federada. Para la localizar recursos ofrece navegación por: etiquetas, por tema; además, lista de recursos educativos, los más destacados y los más etiquetados. También búsqueda por palabra clave, la cual se puede filtrar por idioma, materia y edad. Una vez localizado el recurso, ofrece un enlace a éste y parte de sus metadatos (cuenta con un enlace para ver el registro completo).

El contenido LRE puede considerarse, genéricamente, como Objeto de Aprendizaje, aunque están divididos en dos tipos de acuerdo a su granularidad: los *activos de aprendizaje* son aquellos componentes multimedia individuales que se usan para crear recursos de aprendizaje (texto, audio, imágenes estáticas, gráficos e incluso pequeños vídeos), y los *recursos de aprendizaje* que son un conjunto de activos de aprendizaje (European Schoolnet, 2009b). LRE utiliza la definición de la IEEE para OA: “Se definen Objetos de Aprendizaje como cualquier entidad, digital o no, que se pueda utilizar o reutilizar o referenciar durante el aprendizaje apoyado en tecnología” (European Schoolnet, 2009b).

- **edna** (<http://www.edna.edu.au/edna/go>). *Education Network Australia*, es una red australiana destinada a la educación y formación de la comunidad. Apoyando este proyecto se encuentran instituciones pertenecientes al Sistema Escolar, tanto gubernamental como no gubernamental. El material de este ROA, de Tipo 3, esta destinado a jardines, la educación profesional y técnica, educación para adultos y educación superior (edna, 2009). El material del Repositorio puede ser accedido, copiado, impreso y distribuido sólo con propósitos educativos (edna, 2010a). Para los metadatos asociados a los materiales Edna desarrolló un perfil de aplicación basado en DCMI (edna, 2010b). Este ROA cuenta con diferentes tipos de búsqueda: estándar, avanzada, distribuida y a través de sectores. El primer tipo (estándar) permite buscar, a través de palabra clave, en edna o sobre otros Repositorios externos. La búsqueda avanzada, analiza los metadatos de los recursos (título, creador, fecha, categoría, etc.), además se puede filtrar por sector, tesouro y las colecciones: eventos, listas, grupos, noticias o recursos; dentro de este último se puede elegir el tipo de recurso. La búsqueda distribuida, es a través de palabra clave en la cual es posible elegir entre once Repositorios (incluido edna). La navegación que ofrece para alcanzar los recursos es a través de: “sector educativo” o “tópicos”. Una vez localizado el recurso, muestra una breve descripción, cómo está categorizado, el enlace al mismo y un hipervínculo que permite acceder al registro completo de sus metadatos.

⁶² The CALIBRATE Project (<http://calibrate.eun.org>).

⁶³ The MELT Project (<http://info.melt-project.eu>).

⁶⁴ Learning Resource Exchange for schools (<http://lre.eun.org/node/14?q=node/1>).



- **SMETE Digital Library** (<http://www.smete.org/smete/>). SMETE (del inglés *Science, Mathematics, Engineering and Technology Education*) es una biblioteca digital estadounidense para docentes y estudiantes, perteneciente a la *SMETE Open Federation*. Este Repositorio, de Tipo 3, cuenta con materiales destinados a un rango de alumnos que va desde *K-12* hasta estudiantes de pre-grado, principalmente orientado a la matemática, la ingeniería y la tecnología (Muramatsu, 2000). SMETE se desarrolló en el año 2000 sobre la base de NEEDS⁶⁵, y utiliza un perfil de metadatos basado en IEEE LOM (NEEDS, 2002). Para la navegación ofrece el acceso a los materiales a través de toda la librería u once áreas temáticas. Respecto de la búsqueda, cuenta con una búsqueda por palabra clave y otra avanzada que permite filtrar por diferentes campos del registro de metadatos (como tipo de recurso, nivel educativo, creador, entre otros). Realiza búsquedas federadas sobre los Repositorios NEEDS, MERLOT y NSDL⁶⁶. Además, permite el acceso a la información que contiene el Repositorio desde otros sitios⁶⁷. Una vez localizado el recurso muestra parte de sus metadatos, una imagen y el enlace al recurso –no ofrece pre-visualización. Permite además, acceder al registro completo de metadatos.

Cuando se refieren a los materiales que contiene el Repositorio, se habla, genéricamente, de *recursos educativos digitales*. Estos recursos abarcan varios niveles de granularidad, van desde *applets* de *Java* hasta cursos completos (NEEDS, 2002).

- **THE LE@RNING FEDERATION** (<http://www.thelearningfederation.edu.au>). Este ROA, de Tipo 1, se lanzó en 2001 con el objetivo de poner a disposición, de los docentes, OA de distintas áreas de conocimiento. Esta iniciativa conjunta de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda cuenta con OA que se orientan a diferentes niveles educativos (desde jardín hasta pre-grado) e incluyen material para apoyar el aprendizaje de estudiantes indígenas. El material está disponible para uso educativo y no comercial (The Le@rning Federation, 2011). La catalogación del material está hecho a través de un perfil de metadatos basado en IEEE LOM, denominado ANZ-LOM (The Le@rning Federation, 2008). El acceso al material se realiza navegando a través de un enlace denominado “For teachers”, y desde allí se puede realizar búsquedas por palabra clave o navegar utilizando los enlaces a distintas áreas de aprendizaje. Una vez localizado el contenido, es posible acceder a él o a una página que cuenta con un listado de parte de sus metadatos y una captura de pantalla.

Para TLF, los Objetos de Aprendizaje puede ser “un solo archivo (documento html, flash interactivo, vídeo, audio) o un compuesto proporcionando un contexto de aprendizaje. Los objetos deben contribuir al

⁶⁵ *The National Engineering Education Delivery System*. Es una biblioteca digital de recursos de aprendizaje para la educación en ingeniería (NEED, <http://www.needs.org/needs/>).

⁶⁶ *The National Science Digital Library*. Es la biblioteca en línea, fundada por la National Science Foundation, dedicada a la educación y la investigación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (NSDL, <http://nsdl.org/>).

⁶⁷ SMETE Open Federation (Febrero, 2010). *Federated Search*, Recuperado de: http://www.smete.org/smete/public/about_smete/activities/technology/federated_search/



aprendizaje del usuario. Ellos no están destinados a ser experiencias de evaluación o de revisión o del tipo *drill & practice*⁶⁸” (Atkins, 2003, pág. 1).

- **Repositorio OARS** (<http://oar.pucp.edu.pe/>). Este ROA originario de Perú, pertenece a la Pontificia Universidad Católica de este país, brinda “un espacio donde ingresar OA de distintas materias para su distribución y reutilización en otros contextos” (OARS, 2007a). Permite a los usuarios buscar, descargar y publicar OA. Los recursos pueden ser publicados y utilizados bajo licencia *Creative Commons* (OARS, 2007b). Para recuperar un OA, este ROA Tipo 1, ofrece navegación por categoría, por etiquetas, objetos recientes o los más valorados. Cuenta con búsqueda por palabra clave y búsqueda avanzada. Esta última, ofrece la posibilidad filtrar por: título, descripción, autor, categoría y/o derechos de autor. Una vez localizado el OA se puede descargar, observar parte de sus metadatos, su calificación y una estadística de acceso y descarga. Además, de ver y hacer comentarios sobre el Objeto, permite su vista previa.

Para este ROA, un Objeto de Aprendizaje es “un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato, también llamado archivo *manifest*) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación” (OARS, 2007b).

- **BIOE** (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>). El *Banco Internacional de Objetos Educacionais* es un Repositorio brasileño, de Tipo 3, donde se almacenan Objetos Educativos (OE). Este ROA, fue creado en 2008 por el Ministerio de Educación del Brasil, en colaboración con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, la RELPE, la OEI y varias Universidades brasileñas (UNESP, UNB, UFSCar, UFC, UFRJ y UFF). El material alojado en BIOE está destinado a todas las áreas y niveles de educación (Melques, Schlünzen, Junior, & Balan, 2010). Este Repositorio utiliza DCMI para la catalogación, indexación y clasificación de sus OE (da Costa & Aguiar, 2010). Para localizar y recuperar los OE, hay dos formas básicas: por medio de la herramienta de búsqueda o la navegación por el ROA. Para la búsqueda cuenta con tres funciones: búsqueda por palabra clave, filtro de búsqueda y búsqueda avanzada. El filtro de búsqueda permite recuperar los recursos limitando por país, idioma y tipo de recurso. La búsqueda avanzada permite realizar una búsqueda por palabra clave, sobre tres campos, y hacer combinaciones entre ellos por medio de los operadores lógicos (Y, O, o NO). Para la navegación por el ROA se puede elegir entre Nivel de Enseñanza y Tipo de Recurso. Una vez localizado el OE, se muestran parte de sus metadatos, su clasificación y se puede acceder a un resumen estadístico, al registro completo de metadatos y al OE propiamente dicho.

Según Melques *et al.* (2010) al definir OE se retoma la definición de Tarouco *et al.* (Tarouco, Fabre, & Tamusiunas, 2003) “cualquier recurso, adicional al proceso de aprendizaje, que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje” (pág. 2). Cabe aclarar que los autores utilizan como sinónimos

⁶⁸ Modelo instruccional, ligado al conductismo, que permite la adquisición de conocimientos y habilidades a través de la práctica repetitiva.



“learning object” y objeto educacional. Los OE pueden ser una imagen, pdf, página html, un audio, entre otros (BIOE, 2008)

- **Wisc-OnLine** (<http://www.wisc-online.com>). Este ROA de Tipo 1, fundado en 1999, ha sido desarrollado por *Wisconsin Technical College System* (WTCS). Los OA, diseñados por expertos de la institución, están accesibles sin costo para su uso a todos los docentes del WTCS. Aquellas instituciones, ajenas al WTCS, que desean utilizar el material del ROA pueden gestionar un permiso para hacerlo. Si bien cada OA cuenta con metadatos, estos no se apegan a ningún estándar (Wisc-Online, 2011). Para el acceso a los OA, cuenta con enlaces a: los objetos más recientes, a los más visitados y a los visitados recientemente. Además, ofrece una navegación por tema y una búsqueda por palabra clave. Una vez localizado el OA, el sistema muestra una breve descripción y un enlace al mismo.

Este ROA define a los OA como piezas de aprendizaje lo suficientemente pequeñas como para ser incluidas en una actividad de aprendizaje, lección, unidad o curso. Deben ser autocontenidos, basados en la Web, flexibles, portables y adaptables, y diseñados para utilizarse en múltiples ambientes de aprendizajes y diferentes disciplinas (Wisc-Online, 2011).

- **Repositorio de Objetos de Aprendizaje – ITSON** (<http://biblioteca.itson.mx/oa/principal.htm>). Este ROA Mexicano, de Tipo 1, es soportado por el Instituto Tecnológico de Sonora. Creado en noviembre de 2007, se desarrolló en el marco de un proyecto que se proponía contar con un Repositorio de OA de carácter nacional, dirigidos a estudiantes y docentes de la educación superior (ITSON, 2010). Para la localización los OA sólo cuenta con enlaces a diferentes áreas temáticas y una marquesina con los objetos más recientes. Una vez localizado el OA, se observa su nombre, el autor, el nombre del diseñador instruccional y el nombre del responsable del diseño web como única información sobre el objeto (metadatos). El acceso al recurso se hace a través de un enlace asociado a una captura de pantalla del OA.

“En el caso particular del ITSON se han definido los OA como recursos informáticos digitales que contribuyen a la generación de conocimientos, así como al desarrollo de habilidades y actitudes para facilitar la adquisición de aprendizajes significativos” (García López & del Hierro Parra, 2008, pág. 4).

- **AGORA** (<http://161.67.140.11/agora>). Ayuda a la Gestión de Objetos Reutilizables de Aprendizaje es un ROA Mexicano, Tipo 3, creado y gestionado por la Red de Grupos de Investigación Kaambal⁶⁹, un proyecto que involucra a las Universidades de Castilla-La Mancha (España), Autónoma de Yucatán (México) y del Bio-Bio (Chile). Los recursos publicados en AGORA, entre los que se encuentran imágenes, documentos, presentaciones y paquetes SCORM –entre otros– están bajo licencia *Creative Commons*. Cuentan con una evaluación de calidad hecha por los usuarios utilizando lo que denominan *modelo Kaambal-MECO*A (Kaambal, 2009, pág. 5). Para acceder al Repositorio es necesario crear, gratuitamente, una cuenta. La localización de OA se puede realizar a través de una búsqueda por palabra clave o por

⁶⁹ La Red de Grupos de Investigación Kaambal tiene por objeto promover la investigación, el desarrollo y la utilización de los Recursos para Teleaprendizaje (e-Learning) en la Educación Superior y en la Educación Media. (Kaambal, <http://kaambal.com/>).



búsqueda avanzada. En la primera, permite filtrar utilizando un campo del registro de metadatos –utiliza LOM. Una vez seleccionado el campo por el cual se desea filtrar, se muestra un listado con todos los valores que puede asumir el mismo. En la búsqueda avanzada, permite filtrar por: texto, idioma, formato, interactividad, tipo, densidad semántica, destinatario, contexto y/o dificultad. El resultado de la búsqueda es una tabla donde aparece el tipo recurso, un enlace al mismo, su tamaño y quien lo publicó. Además, para cada recurso es posible ver su evaluación de calidad, pre-visualizarlo –dependiendo del formato–, ver el registro completo de metadatos y descargarlo. Asimismo, permite empaquetarlo –crear un archivo ZIP–, evaluarlo y ver su dirección web. Este Repositorio, contiene un sistema para gestionar su propio Repositorio de Objetos, y un asistente para la publicación. Además, permite intercambiar recursos con otros sistemas de gestión de repositorios.

Para *AGORA*, un Objeto de Aprendizaje es “una unidad reusable de información, conformada por el recurso mismo y una colección de metadatos que lo describen” (Kaambal, 2009, pág. 5). Para la localización los OA

Otros Repositorios para destacar son OpenLearn (Open University) y MIT Open Coursewear (MIT) que se caracterizan por poner a disposición de la comunidad internacional los cursos que estas dos prestigiosas instituciones ofrecen en línea:

- **OpenLearn** (<http://openlearn.open.ac.uk/>). Este Repositorio, puesto a disposición de la comunidad internacional en 2006, provee acceso libre y gratuito a los materiales de los cursos de la *Open University* (Reino Unido). Es un Repositorio de Tipo 1, y de granularidad alta, ya que pone a disposición cursos completos. Trabaja sobre Moodle y las herramientas de búsqueda y navegación son las que cuenta este EVEA (búsqueda por palabra clave y navegación a través de la lista de cursos).
- **MIT Open Coursewear** (<http://ocw.mit.edu/index.htm>). Este Repositorio, Tipo 1, pone a disposición de la comunidad el material de los cursos del MIT. El material es de uso libre y gratuito, tanto para quienes participan de los cursos dictados en el MIT, como así para toda otra propuesta educativa sin fines de lucro (MIT, 2011). MIT OCW ha propuesto la utilización del estándar de metadatos IEEE LOM para la catalogación del material del Repositorio (Lubas, Wolfe, & Fleischman, 2004). Para el acceso a los recursos cuenta con una navegación por cursos (agrupados por departamento) y búsqueda por palabra clase y avanzada. En esta última, sólo ofrece filtrar por tipo de material. Una vez localizado el material (siempre dentro de un curso) se ofrece una breve descripción y un enlace al mismo.

Existen además, Repositorios cuyo material se encuadra dentro del movimiento de los Recursos Educativos Abiertos (OER, por sus siglas en inglés) o Planes de Estudios de Código Abierto (*Open Source Curriculum - OSC*). Para el primer caso, donde se enmarcan Repositorios como temoa y Jorum, trabajan con Recurso Educativo Abierto, término acuñado por la UNESCO en 2002. Se refiere a recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad



intelectual y permite su uso, de forma pública y gratuita, o permite la generación de obras derivadas por otros. Los OER pueden ser cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al proceso educativo (Burgos Aguilar, 2010, pág. 4; Yuan & Robertson, 2010; temoa, 2008). En el segundo caso, donde se encuadran Repositorios como Curriki y MIT OpenCourseWare (descrito en párrafo anterior), trabajan con un concepto más amplio, el de Plan de Estudios de Código Abierto. Un OSC es un recurso educativo en línea que puede ser libremente utilizado, distribuido y modificado. A continuación se describen los Repositorios mencionados en este párrafo:

- **temoa** (<http://www.temoa.info>). Este Repositorio, Tipo 2, o Portal de Recursos Educativos Abiertos (como se anuncia en su página principal), mexicano está diseñado y mantenido por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nació en 2007 bajo la denominación genérica de "Knowledge Hub", y posteriormente, tomó identidad y se le nombró como “temoa” (Burgos Aguilar, 2010). “Temoa, es un distribuidor de conocimiento que facilita un catálogo público y multilingüe de colecciones de Recursos Educativos Abiertos (REA). [...] Contiene recursos educativos seleccionados, descritos y evaluados por una comunidad académica” (temoa, 2008). “Temoa, busca integrar su estructura de metadatos bajo estándares internacionales como el “Dublin Core, DC [y el] IEEE Learning Object Metadata, LOM” (temoa, 2008), y ha desarrollado, para la catalogación de los REA, 21 metadatos agrupados en tres categorías: información básica, autores y usos permitidos, y contexto de aprendizaje (temoa, 2010). Para la recuperación de los RAE, ofrece una gran cantidad de opciones de navegación: mejor evaluados, temas y cursos, directorio de proveedores de recursos y once categorías. La búsqueda, por su parte, puede hacerse sólo por palabra clave y puede indicarse el tipo de recurso. Luego de ejecutada la búsqueda, el listado, puede limitarse filtrando a través del registro de metadatos. Una vez localizado el RAE, se muestran sus metadatos, su calificación y un enlace al recurso.
- **Jorum** (<http://open.jorum.ac.uk>). Este Repositorio, Tipo 1, fue creado en 2005 por el *Joint Information Systems Committee* (JISC). El material está destinado a la educación superior (HE) y vocacional (FE). Los usuarios pueden buscar, descargar y publicar recursos (Norman & Porter, 2007). Jorum alberga una gran variedad de recursos didácticos y de aprendizaje en diversos formatos, que van desde un simple archivo como: documentos, diagramas, animaciones o imágenes; hasta recursos más complejos como: paquetes de contenido, videos, planes de estudio (Jorum, 2011a). Los recursos que alberga el Repositorio pueden estar bajo tres tipos de licencia: *Creative Commons*, *Jorum EducationUK Licence*, *Jorum Institutional licence*. En el primer caso cualquier persona puede descargar y reutilizar el recurso; el segundo tipo sólo permite acceso para las instituciones educativas del Reino Unido (*UK Education*); y la tercera, brinda acceso al material sólo a instituciones de educación superior con una suscripción a *JorumUK* (Jorum, 2011b). Este Repositorio utiliza, actualmente, para la catalogación un perfil de aplicación basado en DCMI denominado *Jorum Open Application Profile* (O’Hare, 2010; Siminson, 2010). Para el acceso a los recursos ofrece navegación por comunidades (HE y FE), por fecha, por autores, por título y por tema. Además, cuenta con búsqueda por palabra clave y búsqueda avanzada. En esta última, permite filtrar por ámbito y combinar palabras claves con operadores lógicos (Y, O, NO). Una vez



localizado el recurso, se listan parte de sus metadatos y, si la licencia lo permite, la lista de archivos que componen el material a descargar. Es posible, además, acceder al registro completo de metadatos del recurso, y solicitar que el recurso sea enviado comprimido a una casilla de correo electrónico.

- **Curriki** (<http://www.curriki.org/>). *Curricula Wiki* es un Repositorio, Tipo 1, fundado por *Sun Microsystems* en 2004, provee acceso a material educativo para niveles educativos que van desde jardín a nivel secundario (*K-12*). Curriki se centra en el desarrollo de un OSC, “esta solución [...] incluye definir los objetivos de aprendizaje, el alcance y la secuencia de enseñanza, planes de lecciones, actividades de los alumnos, material didáctico, formación del profesorado y evaluación” (Kurshan, 2007). El material educativo con el que cuenta el Repositorio es bajo licencia *Creative Commons* (Curriki Team, 2010). Respecto a la catalogación cuentan con un perfil de metadatos propio de once campos (o piezas de información) que deben ser completadas por el usuario, y otro grupo que son completado automáticamente por el sistema. Además, de estos ítems todo el material en Curriki debe ser catalogado a través de lo que denominan Tipo de Componente Educativo (ICT, por sus siglas en inglés), que permite al usuario identificar el propósito pedagógico del recurso. El ICT cuenta con cinco categorías: actividad, libro, currículo, recurso y otro (Curriki Team, 2010). Para el acceso a los recursos educativos, este Repositorio, ofrece búsqueda por tema, por categoría o palabra clave. Esta última puede ser filtrada por rango de edades, tema, tipo de recurso y/o el uso. En la búsqueda avanzada permite filtrar por tema (y subtema), tipo de recurso, nivel educativo, idioma, revisiones, ICT y/o un filtro especial que permite buscar en: mis contribuciones, colecciones o recientemente actualizados. Además, permite navegar por tema o competencias⁷⁰. Una vez localizado el recurso (del cual se ofrece una vista previa) es posible descargarlo, acceder a sus metadatos, al estándar elegido para él o a los comentarios.

Para Curriki, el material es denominado de manera genérica “recurso educativo” (*learning resource*), el mismo puede ser desarrollado dentro o fuera del Repositorio y tener cualquier granularidad: un video educativo, una lección, una planificación, una grabación de una conferencia, una animación educativa hecha en flash o un archivo ZIP conteniendo el material de un curso (Curriki Team, 2010).

Un párrafo aparte merecen proyectos como: LACLO (Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje), GLOBE (*Global Learning Objects Brokered Exchange*) o RELPE (Red Latinoamericana de Portales Educativos). Estos proyectos tienen en común su objetivo de permitir la búsqueda de material educativo (entre los que se encuentra los OA), a través de un conjunto de Repositorios asociados al proyecto. Estos proyectos son verdaderos ejemplos de buscadores de la Web profunda, ya que escudriñan bases de datos que son prácticamente inaccesibles para motores de búsqueda que se utilizan habitualmente. En los siguientes párrafos se describen brevemente los proyectos mencionados:

⁷⁰ Normas impuestas por cada Estado para la distribución de material educativo. Son competencias que deben alcanzar los estudiantes, las mismas incluyen habilidades y contenidos.



- **GLOBE** (www.globe-info.org). *Global Learning Object Brokered Exchange*, es una alianza internacional, cuyo objetivo principal es trabajar conjuntamente para lograr el acceso ubicuo a contenidos educativos de calidad. Sus miembros fundadores fueron ARIADNE en Europa, el Servicio de Educación Australiano, LLONET en Canadá, MERLOT en EEUU y NIME en Japón (GLOBE, 2011). Ofrece una búsqueda por palabra clave a través de los miembros de la organización. Una vez realizada la búsqueda, permite filtrar por: proveedor, tipo de material, contexto educativo, formato e idioma. Ofrece además la posibilidad de buscar en: Wikipedia, Scribd, SlideShare o Google Books. Una vez localizado el recurso se accede a través de un enlace a éste. Además del enlace al recurso y una descripción del mismo, se muestran las palabras claves asociadas a cada uno de ellos. Permite, también realizar un filtrado a través de estas etiquetas.
- **RELPE** (<http://www.relpe.org/>). “La Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) puede concebirse en principio como un sistema regional distribuido de almacenamiento y circulación de contenidos educativos en constante expansión y renovación, cuyos nodos son los portales educativos nacionales designados por cada país para integrar la Red” (RELPE, s.f.). Su buscador de recursos, basado en tecnología de Google, permite buscar por palabra clave sobre los Repositorios de distintos portales educativos de Latinoamérica.
- **LACLO** (<http://www.laclo.org>). “Este proyecto busca ayudar a resolver el problema que sufren hoy en día las instituciones educativas latinoamericanas de falta de accesibilidad a una amplia variedad de Objetos de Aprendizaje en español o portugués, mediante la propuesta de creación de un Repositorio Latinoamericano de Objetos de Aprendizaje que aglutine, intercomunique y de acceso a través de estándares internacionales a Repositorios institucionales existentes en la región” (LACLO, 2011). Para la búsqueda de OA utiliza un servicio provisto por ARIADNE, al que denomina Federación Latinoamericana de Repositorios (FLOR). Este servicio ofrece una búsqueda por palabra clave, a través de los miembros de LACLO (además puede buscar en GLOBE). Una vez realizada la búsqueda, se puede filtrar por catálogo, formato o autor. Además se puede ver una lista completa de los metadatos del objeto y descargarlo.

Los Repositorios están instalados como una herramienta a través de la cual las instituciones almacenan y comparten sus materiales educativos, tanto entre sus docentes como a nivel global. La cantidad de Repositorios va en aumento, prueba de esto es el crecimiento que muestra la base de datos de OpenDOAR⁷¹ (Figura 4.5), un proyecto de la Universidad de Nottingham (Reino Unido) que se encarga de recopilar información sobre Repositorios de acceso abierto. La utilización de los ROA no sólo propicia la reutilización de los recursos educativos, sino que impacta en el diseño de los mismos, en virtud de que, quienes lo diseñan deben pensar en que este va a estar disponible a nivel global. Además, la inclusión de los metadatos, fundamentales para el almacenamiento y recuperación del material, obliga a analizar los posibles escenarios y usos educativos de

⁷¹ *The Directory of Open Access Repositories* (<http://www.opendoar.org/>).



los recursos, ya que será parte de la información solicitada en su proceso de diseño y/o publicación.

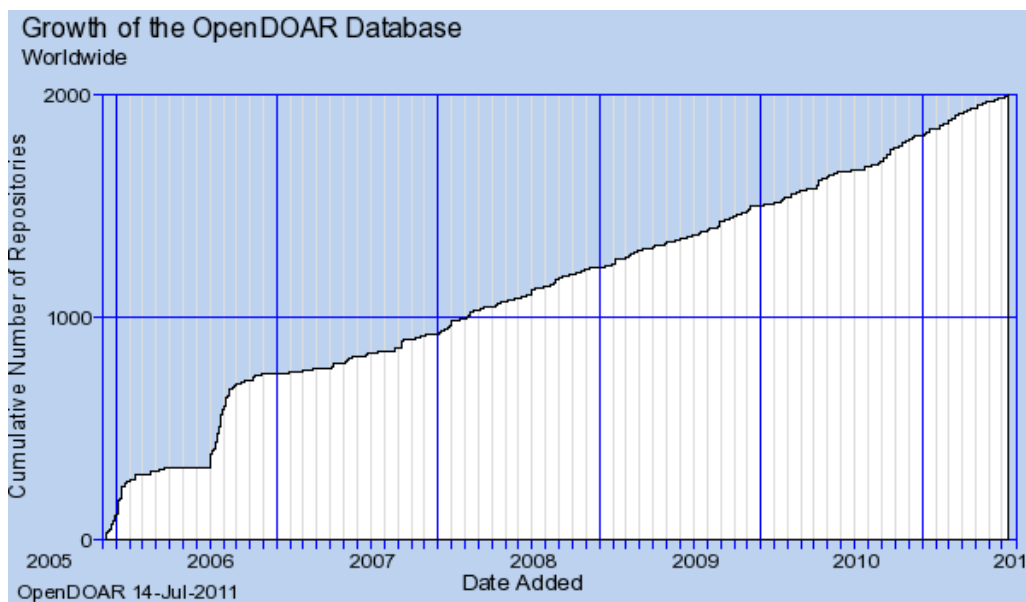


Figura 4.5. El gráfico muestra el crecimiento de la base de datos OpenDOAR⁷²

Cabe destacar, también, que la carga de los metadatos es una tarea que conlleva mucho tiempo y que puede requerir, en algunos casos, de cierto nivel de experticia para su relleno. Esto último, lleva a que en muchos de los casos el paradigma de OA no sea adoptado por los docentes como una alternativa para el diseño de materiales educativos. Sin embargo, los OA, como otros recursos almacenados en Repositorios, son una alternativa muy conveniente al momento de localizar y descargar material instruccional diseñado para ser utilizado en el aula. Las ventajas del uso de Repositorios se resumen en los siguientes ítems:

- Se trata de un espacio destinado al almacenamiento de material educativo, diseñado para tal fin.
- El material contiene información (metadatos) que permite una toma de decisión *a priori* sobre su pertinencia a un determinado contexto/situación áulica.
- El material alojado en un Repositorio, en general, ha pasado por una evaluación previa antes de ser publicado y además cuenta, en la mayoría de los casos, con una calificación por parte de pares docentes que lo han utilizado (metadatos subjetivos).
- Si bien no es general, los Repositorios ofrecen materiales listos para ser utilizados en un contexto áulico. Cuenta con objetivos educativos, los contenidos y una auto-evaluación.
- Poseen, en general, herramientas de búsqueda y navegación muy completas.
- Permiten el acceso a material que, en la mayoría de los casos, no es accesible desde los buscadores tradicionales (por estar en la Web profunda).

⁷² Recuperado de: <http://www.opendoar.org/find.php?format=charts>



- El hecho de que la mayoría de los Repositorios sean de Tipo 1 garantiza el acceso al material. Esto es, permanece accesible para ser utilizado y reutilizado año a año en el diseño de cursos.

Es por todo lo anterior que los ROA constituyen una alternativa muy apropiada tanto para el uso de los docentes como para los estudiantes. Su creación esta asociada, generalmente, a las necesidades de una o varias instituciones, esto hace que la cantidad de Repositorios, y en consecuencia, la cantidad y variedad de material instruccional disponible en línea esté en real crecimiento.

4.5 Recapitulación

En este capítulo se abordaron tres temas interrelacionados y de gran importancia para el almacenamiento, distribución y reutilización de los Objetos de Aprendizaje: metadatos, estándares y Repositorios.

Los primeros, son etiquetas que permite describir un recurso y son centrales en los OA. Con ellos, se hace posible la identificación del Objeto, permiten el almacenamiento, facilitan la búsqueda, lo cual favorece la reutilización. Además, los metadatos permiten la interoperabilidad entre Repositorios.

Es posible encontrar dos tipos de metadatos asociados a un OA: objetivos y subjetivos. Los primeros podrían ser llenados automáticamente a través de un software y los segundos son información provista por los usuarios.

Técnicamente, se propone que los metadatos se encuentren en archivos separados del Objeto propiamente dicho. Lo que no implica que al descargar el OA, los metadatos sean separados de estos.

Si bien se trata de información vital para los OA, se debe tener en cuenta que los metadatos pueden limitar las posibilidades de adaptación de los OA, en caso de que no se utilicen estándares reconocidos o que, estos últimos, no cuenten con etiquetas apropiadas. También, pueden afectar el proceso de secuenciación de contenidos si no son completados apropiadamente o se los omite. Por otra parte, los usuarios pueden tener dificultades con la carga de metadatos: su comprensión no es trivial, deben estudiarse previamente, y suele ser un trabajo que representa tiempo y esfuerzo.

Para que los metadatos cumplan su función, es altamente recomendable la adopción de estándares reconocidos. Los estándares son necesarios para el almacenamiento y recuperación de OA en Repositorios, son responsables de la interoperabilidad, aumentan las posibilidades de reutilización, eliminan las barreras tecnológicas y facilitan la evaluación. Los estándares más utilizados en ámbito educativo son: para metadatos IEEE LOM y Dublin Core, y como estándar para OA, SCORM.

Derivados de las bibliotecas digitales, los Repositorios son, por tanto, una biblioteca digital que almacena OA y sus metadatos (o solamente estos últimos). En función del tipo de material disponible en un Repositorio, puede ser clasificado como de Tipo 1, 2 o 3, en tanto alojan los OA, sólo sus metadatos o ambos.

Un ROA, independientemente del tipo que sea, debe contar con herramientas de búsqueda, y permitir: localizar, solicitar y garantizar la recuperación del OA; así como tener funciones que permitan publicar un OA en el Repositorio. También, disponer de mecanismos de evaluación previos a la publicación –evaluación por expertos– y posteriores a la publicación –evaluación por pares. Además, es deseable que permitan las búsquedas federadas y que compartan sus metadatos con otros Repositorios.



En este capítulo también expuso una lista de Repositorios que almacenan una gran variedad de recursos educativos, entre ellos OA. La lista se resume en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2 Lista de los Repositorios analizados en éste capítulo.

NOMBRE	ESTÁNDAR DE METADATO	TIPO	INSTITUCIÓN RESPONSABLE
MERLOT	LOM	3	Universidad de California
Agrega	LOM	1	ME y MITyC de España la CCAA
Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos	LOM	1	ME de Colombia
Educarchile	DCMI	1	ME de Chile y Fundación Chile
LORN	LOM	1	Proyecto Australian Flexible Learning Framework
CREA	DCMI	1	Universidad de Guadalajara
LRE	LOM	2	European Schoolnet
EdNA	DCMI	3	Sistema Escolar Australiano
SMETE Digital Library	LOM	3	SMETE Open Federation
THE LE@ARNING FEDERATION	LOM	1	Gobiernos de Australia y Nueva Zelanda
Repositorio OARS	Propio	1	Pontificia Universidad Católica del Perú
BIOE	DCMI	3	ME del Brasil
Wisc-OnLine	<i>Sin datos</i>	1	Wisconsin Technical College System
ROA – ITSON	<i>Sin datos</i>	1	Instituto Tecnológico de Sonora
OpenLearn	-	1	Open University
MIT Open Coursewear	-	1	MIT
temoa	DCMI/LOM	2	TEC de Monterrey
Jorum	DCMI	1	Joint Information Systems Comité
Curriki	<i>Sin datos</i>	1	<i>Sun Microsystems</i>

Actualmente, los Repositorios se han convertido en parte de las opciones que ofrecen las Instituciones Educativas. Allí almacenan y comparten, a través de Internet, tanto materiales educativos, como trabajos de investigación producidos por sus miembros.

El uso de ROAs permite a los docentes la distribución de sus materiales, así como utilizar otros creados por expertos y/o colegas. En virtud de que se trata de espacios destinados al almacenamiento de material educativo, se constituyen en un valioso espacio para la búsqueda –donde los buscadores tradicionales “no llegan”– tanto para estudiantes como para docentes. Estos últimos, pueden seleccionar los OA a partir de la información que brindan los metadatos –tanto objetivos como subjetivos. El hecho de que se trate, en general, de material educativo que ha pasado por una evaluación previa



–expertos y/o pares– antes de ser publicado garantiza, en parte, su calidad y utilidad. Esto último, además, permite al docente contar con espacios confiables –en la Web– donde enviar al estudiante a recabar información o realizar actividades. El hecho de que la mayoría de los Repositorios sean de Tipo 1 garantiza el acceso al material y evitan, así, la frustración de no poder acceder a él. El uso de OA alojados en Repositorios, permite al docente concentrar sus esfuerzos en el diseño de la actividad.

Es por todo lo anterior que los Repositorios constituyen una alternativa muy apropiada tanto para el uso de los docentes como para los estudiantes.



Capítulo 5. El Diseño y Utilización de Objetos de Aprendizaje

El diseño de material educativo es uno de los aspectos centrales, a tener en cuenta, en el proceso que lleva a la integración de las nuevas tecnologías en el aula. Los Objetos de Aprendizaje, por sus características, plantean un desafío a docentes y diseñadores instruccionales, ya que su diseño está orientado a la reutilización y deberían poder agruparse/ensamblarse de manera de crear unidades de aprendizaje de mayor granularidad acorde al contexto educativo en el que necesiten aplicarse. Además, como afirma Zapata Ros (2005) el diseño de los OA involucra tres disciplinas: diseño instruccional, informática y bibliotecología. La primera, brinda un marco para el diseño de materiales educativos. La segunda, el soporte tecnológico necesario para el desarrollo de este tipo de recursos. Por último, la bibliotecología provee métodos y teorías de catalogación para el acceso, la clasificación, el almacenamiento y la búsqueda de recursos.

Dice García Aretio (2005a):

“Resulta evidente que enseñar y aprender desde la perspectiva de los objetos de aprendizaje exige nuevas formas de pensar y de hacer la enseñanza y el aprendizaje, dado que los diseños pedagógicos así como los desarrollos y procesos de enseñanza-aprendizaje han de plantearse de manera diferente” (pág. 3).

El mismo autor plantea que para diseñar y utilizar OA, como para cualquier otro material educativo, es necesario tener en cuenta que (García Aretio, 2005a):

- Se debe pensar cuidadosamente los objetivos que se desean alcanzar.
- Se deben seleccionar apropiadamente los contenidos.
- Si los OA propician el aprendizaje y están bien diseñadas, el agruparlos y la forma en la que esto se hace, no necesariamente garantiza que el material obtenido continúe teniendo las mismas características.
- Se debe analizar la granularidad del OA y evitar una excesiva fragmentación del saber.
- Para propiciar la reusabilidad los OA deben ser fácilmente localizados. Aquí son centrales los metadatos.
- Es fundamental que se integren los intereses pedagógicos, en virtud de que este aspecto no se debe dejar a cargo las herramientas utilizadas en la creación de los OA.

En este capítulo se presentan, en primer lugar, algunas estrategias propuestas por diferentes autores para el diseño de OA. Luego, se describen varias herramientas de autor que permiten la creación de OA. Finalmente, se analiza el comportamiento de los



OA, formato SCORM, al ser incluidos como actividades dentro de los EVEAs: Moodle, Ilias y Dokeos.

5.1 El diseño de Objetos de Aprendizaje

Para crear material educativo digital, es necesario contar con estrategias didácticas y tecnológicas. En el caso concreto de diseñar un OA, se debe tener en cuenta, por una parte, los objetivos, los contenidos, la evaluación y el contexto educativo y tecnológico donde se utilizará. Pero también, y esto es central, que el Objeto debe poder reutilizarse –en diferentes contextos de aprendizaje y tecnológicos. Esto último, obliga al diseñador instruccional (o al docente) a tener en cuenta aquellos aspectos que pueden impactar sobre la reutilización: granularidad, contexto y los metadatos asociados al objeto.

Diferentes autores dan cuenta de esta situación particular a la hora de diseñar un OA y plantean diferentes estrategias que facilitan su creación; en general, basadas en el diseño a través de plantillas o patrones. Algunas de estas estrategias se presentan a continuación.

5.1.1 Redes de Objetos de Aprendizaje

María Elena Chan Núñez (2006) propone la producción de redes o sistemas de OA en lugar de la creación de Objetos aislados. Esto, según la autora, “garantiza la reusabilidad [y la] optimización de los componentes digitales” (pág. 1).

Para la producción de OA, Chan Núñez, propone un “modelo de generación” de OA. Este, parte de una problemática (obtenida de la reunión con expertos) y, a partir de ésta, se definen los problemas nucleares que la componen. Sobre estos problemas se definen competencias, entendidas como las acciones que intervendrán en el proceso de aprendizaje. Cada tipo de acción ejecutable por el estudiante se convertirá en un OA (Figura 5.1). “Se reconoce en esta estrategia una posible vía para conciliar la granularización o fragmentación de conocimiento, con una visión compleja orientada al reconocimiento de las articulaciones ilimitadas entre unidades de conocimiento” (Chan Núñez, 2006, pág. 3).

La autora, plantea varias posibilidades para representar sistemas de OA. El modo de representar cada sistema, responderá a la visión que se tenga del conocimiento y del modelo educativo que se desee implementar. Es posible identificar las problemáticas, que lleven al diseño de un OA, utilizando diferentes esquemas que representan sistemas de objetos, por ejemplo (Chan Núñez, 2006):

- Mapa conceptual.
- Proceso administrativo (planeación, organización, dirección y control).
- Un concepto teórico del cual derivan casos prácticos.
- Un caso de estudio que es abordado desde diferentes enfoques disciplinares.

Por su parte, Navarro Cendejas y Ramírez Anaya (2005), también proponen la producción de redes de objetos. Plantean la creación de OA a partir de una visión multi, inter y transdisciplinar que permitan abstraer la complejidad del objeto real y traducirla a modelos virtuales. “La red de OA busca que el conocimiento se aborde desde la multi, la inter y la transdisciplinariedad. Tal vez la última forma sea la ideal, pero es preciso pasar por las anteriores” (Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005, pág. 39).

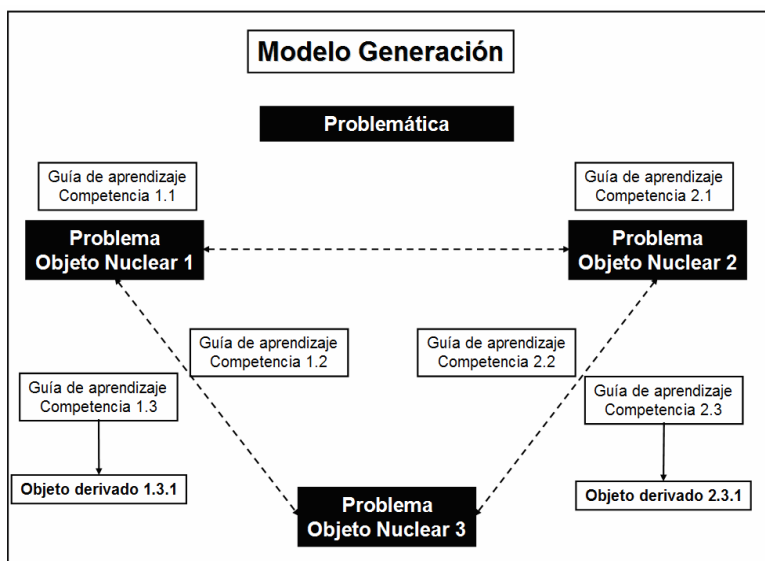


Figura 5.1. Esquema que representa el modelo de Generación de OA (Chan Núñez, 2006, pág. 2)

Para la construcción de cada objeto en la red proponen tomar un objeto mediático⁷³, al que, darle valor como conocimiento se convierte a un objeto de conocimiento (Figura 5.2) y, si a este último, se le agrega una estrategia instruccional se convierte en un OA. De forma similar McGreal (2004), plantea que “un objeto informativo se vuelve un OA cuando es diseñado para ser utilizado solo o en combinación con otros objetos multimedia para facilitar o promover el aprendizaje” (pág. 8).

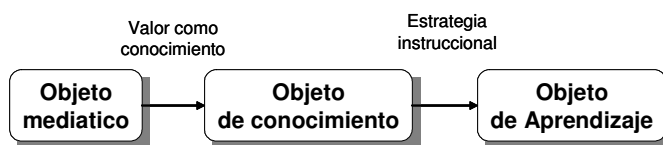


Figura 5.2 Relación entre un objeto mediático y un OA (Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005, pág. 24)

5.1.2 Diseño Basado en Patrones

Delgado Valdivia *et al.* (2007) presentan un método a la producción basado en la utilización patrones de objetos de aprendizaje. En el cual se descompone el proceso de diseño de OA en dos fases:

- Identificación y especificación de patrones.
- Concretización de los patrones.

“Un patrón de una colección de objetos de aprendizaje puede ser definido como aquella parte común de los objetos que se constituye en una constante aplicable en

⁷³ Los autores toman la definición objetos mediáticos de David Merrill (2000): un conjunto de bits de texto, gráficos, video o audio.



diversas situaciones de aprendizaje y que puede ser adaptada a nuevas situaciones modificando su contenido específico” (Delgado Valdivia *et al.*, 2007, pág. 3).

Tal como lo ilustra la Figura 5.3, los autores plantean un diseño de OA a través de la identificación del ámbito de aplicación del Objeto y la selección del patrón apropiado. Una vez elegido el patrón, se crean los contenidos y se personaliza el patrón. Los patrones permiten “la identificación y selección de las procesos a desarrollar, como lo pueden ser las dimensiones de aprendizaje [...] o diversos tipos de actividades cognitivas que, junto con los insumos informativos (material con el cual se va a trabajar como lecturas, imágenes, audio, video) y la adecuación de las instrucciones, armarán en su conjunto al nuevo objeto de aprendizaje” (Delgado Valdivia *et al.*, 2007, pág. 4). Los autores proponen, además, la utilización de SCORM para el empaquetamiento de los OA y para facilitar la comunicación con el EVEA donde este sea utilizado.

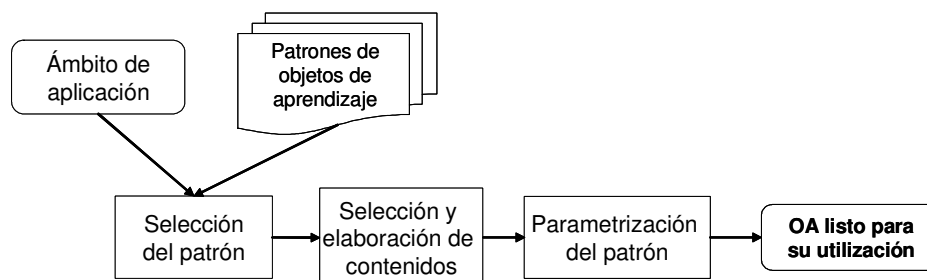


Figura 5.3 Proceso de producción de OA (Delgado Valdivia *et al.*, 2007, pág. 5)

María Elena Chan Núñez (2004), también propone un diseño de OA basado en patrones. La autora plantea la necesidad de generar herramientas que faciliten al docente el diseño de OA a través de la utilización de “diversos patrones que pueden utilizarse para analizar los contenidos de un curso y tomar decisiones para su forma de presentación” (pág. 17).

Para el desarrollo de los OA propone una metodología que utiliza tres tipos de patrones de diseño: tipo de componente instruccional, estructura y estilo de representación, y dimensiones del aprendizaje. Para la implementación del diseño propone una herramienta llamada “Analizador de la Naturaleza del Contenido”. La misma “pretende facilitar al docente la decisión sobre los componentes a integrar como objetos que después colocará en los entornos correspondientes de un ambiente de aprendizaje” (Chan Núñez, 2004, pág. 17).

Jones y Boyle (2009), proponen también el uso de patrones para el diseño de OA. Estos autores lo plantean en términos del Diseño Orientado a Objetos. Asocian las clases con plantillas y a un conjunto de clases con un patrón de diseño. “En OOP el diseño de un objeto se define en una clase. Una clase es como una plantilla que define los datos individuales que un objeto contendrá (pero no su valor) y las operaciones que podrían realizarse con los datos”. Y continúan, “otro método para el diseño orientado a objetos es el uso de Patrones de Diseño. Los Patrones son similares en función a las clases pero su alcance es mayor, de modo que un patrón de diseño podría incorporar varias clases.” (pág. 6). Con la utilización de la metodología de la POO, tal y como ocurre al programar, se propicia la reutilización de los OA. Dicen los autores “la aplicación de este tipo de reutilización a los objetos de aprendizaje permitiría que un diseño exitoso se usara para producir nuevos objetos de aprendizaje que compartieran la misma estructura y métodos que los originales” (pág. 6).



5.1.3 Diseño Basado en Plantillas

L’Allier (1998), es uno de los primeros autores que plantea el diseño de OA basado en plantillas. El autor, propone un entorno para la creación de OA en el cual se incorporan prácticas de diseño instruccional. Este entorno utiliza un sistema de plantillas basado en reglas que acompaña al desarrollador a través de una serie de pasos, que le permiten diseñar material instruccional partiendo de lo que él denomina “material en crudo” (*raw content*). Las reglas ayudan al diseñador instruccional a crear unidades, lecciones y tópicos (Figura 5.4).

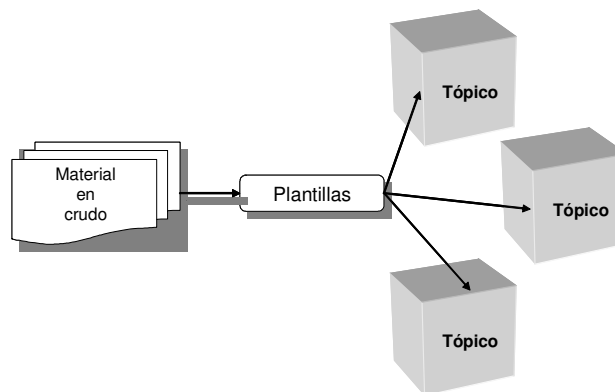


Figura 5.4 Esquema de la creación de OA (tópicos) (L’Allier, 1998, pág. 13).

En la propuesta, los tópicos (OA) son definidos como “el objeto independiente, más pequeño, que constituye una experiencia de aprendizaje y contiene un objetivo simple, una actividad de aprendizaje y una evaluación”, y se constituyen en la estructura básica del modelo. Esto es, a partir de los tópicos es posible construir el resto de las estructuras (más complejas): lecciones, unidades y cursos (Figura 5.5).

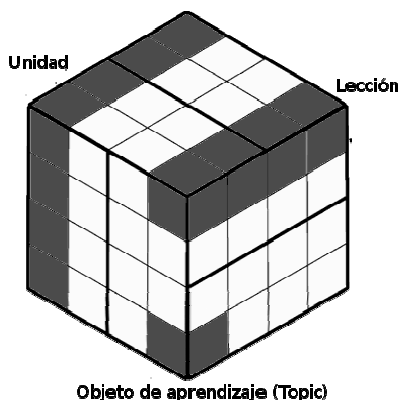


Figura 5.5 Esquema de la construcción de un curso combinando tópicos (L’Allier, 1998, pág. 5).

En la propuesta, hecha por L’Allier, para confeccionar cada componente de un tópico (Figura 5.6) se utilizan plantillas basadas en trabajos de investigación de autores que provienen del diseño instruccional, como las taxonomía de Bloom –para los objetivos y evaluaciones– o el trabajo de David Merrill –para la presentación del contenido, las prácticas y las evaluaciones.

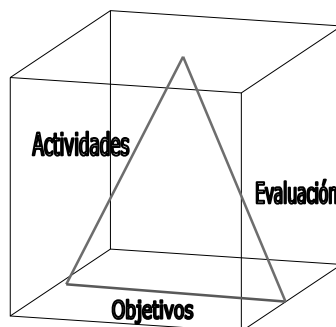


Figura 5.6 Representación interna de un tópico (L'Allier, 1998, pág. 6)

5.1.4 Diseño Instruccional Orientado a Objetos

Parrish (2004) propone abordar los OA como un proceso o una estrategia en lugar de un recurso y, hablar así de Diseño Instruccional Orientado a Objetos (*DIOO*). Dice el autor, “en lugar de intentar definir los objetos de aprendizaje como entidades o artefactos particulares, sería más útil ver los ‘objetos de aprendizaje’ como un proceso o estrategia y hablar de diseño instruccional orientado a objetos” (pág. 6).

El autor define el DIOO como una estrategia para diseñar actividades y contenido educativo en la forma de unidades discretas, localizables y adaptables. Estas deben ser de granularidad pequeña para propiciar la reusabilidad (Parrish, 2004). La propuesta está caracterizada por:

- Dividir el contenido y las actividades en unidades discretas y coherentes.
- Agregar metadatos que permitan describir el contenido, de manera que tanto personas como EVEAs puedan recuperar los recursos.
- Utilizar un diseño, en lo posible, libre de contexto. De manera que se permita su adaptación (visual, conceptual y funcional).

Cabe destacar, respecto a este último punto que, si bien el autor aboga por un diseño libre de contexto, también advierte que es imposible crear o utilizar un contenido educativo completamente descontextualizado.

Su propuesta está centrada en el Diseño Instruccional (DI) y en la Ingeniería de Software (IS). Afirma que, el DI se adapta muy bien al proceso de diseño de OA. La metodología de diseño propuesta desde el DI separa el proceso en diferentes pasos que pueden ser adoptados por el DIOO para crear OA. Si bien toma de la IS la idea de utilizar los objetos como plantillas –que le permitan el ahorro de tiempo, esfuerzo y dinero–, también advierte que crear contenido educativo no es lo mismo que crear programas para computadora. En este sentido, observa que en el proceso de abstracción para el diseño de objetos (en IS) el contexto es ignorado o muy simplificado. Se ignoran aspectos centrales para la educación como el contexto social, político y cultural; este reduccionismo es contrario a las propuestas pedagógicas actuales.

5.1.5 Diseño Centrado en la Reusabilidad

Polsani (2003) analiza el desarrollo de OA y propone centrarlo en reusabilidad. Ve los objetos como una nueva forma de pensar acerca de la creación y uso de material educativo. Pero, esta nueva forma de diseñar, depende del grado de abstracción conseguido a través de la separación del mismo y del uso previsto para el OA. Para el



autor, la reusabilidad depende del grado de abstracción del OA, a mayor abstracción mayor reusabilidad.

En esta propuesta, la creación de OA debe estar en concordancia con la definición dada, y respetar los fundamentos básicos del paradigma: intencionalidad pedagógica y reusabilidad. Según Polsani, esto se consigue al determinar la granularidad y la composición de los OA. Para la primera, asociada fuertemente con la reusabilidad, establece que un OA debe contener sólo una idea –o pocas, pero relacionadas. Para la segunda (composición), que relaciona con la intencionalidad pedagógica, propone la creación de Objetos compuestos por más de un elemento, lo que permitiría abordar un tema desde varios enfoques y adaptar el OA al estudiante (Polsani, 2003).

El éxito del diseño, para el autor, se basa en dos procesos: la conceptualización y el diseño colaborativo. En el primero, se deben crear Objetos pequeños e independientes para que sean reutilizables, pero enmarcado en el currículo para que puedan ser integrados y relacionados entre sí. En el proceso de creación se deben tener en cuenta tres aspectos: (1) seleccionar apropiadamente el tema, (2) determinar la profundidad de abordaje y, (3) diseñar pensando en diferentes situaciones de aprendizaje. En el segundo (diseño colaborativo), los OA deben diseñarse en forma colaborativa con la participación de programadores, diseñadores gráficos y expertos en contenido (Polsani, 2003).

5.1.6 Proyecto O₂

Wiley *et al.* (2004) proponen un modelo que se basa en el diseño de OA a través de proyectos, al que denominan O₂. Los autores plantean un método para utilizar los OA tal y como fueron diseñados –incluso sin tocar su aspecto (o *look & feel*). Para esto proponen que los OA aborden un único tema (o temas muy relacionados). Al estar tan concentrados en un tópico son muy descontextualizados, pero fácilmente reutilizables. Los OA son utilizados (reutilizados) para mediar la solución de un proyecto específico. Los autores afirman que esta manera de trabajar, hace que la granularidad de los objetos dependa del contexto en el que vayan a utilizarse (qué problema van a resolver).

Para diseñar el OA se propone realizar un proceso donde el diseñador se pregunte, repetidamente: ¿Es posible enseñar alguno de estos temas sin enseñar los demás?, hasta que la respuesta sea no. Entonces el conjunto de tópicos resultantes serán agrupados en un OA (Wiley *et al.*, 2004). Esto es, sólo se agrupan dentro del OA los tópicos que son necesarios para enseñar el tema o concepto.

O₂ cuenta con los siguientes componentes (Wiley *et al.*, 2004, pág. 5):

- Lecciones, que alojan el contenido en sí mismo y enlaces a áreas de discusión.
- La descripción del proyecto sobre el que se trabajará en las semanas venideras.
- La descripción de la tarea, que se propone a los estudiantes para cada semana.
- La presentación, que es una combinación de diapositivas y audio, a partir de las cuales los estudiantes adquieren los conocimientos y experiencia necesarios para completar las tareas del proyecto.
- Los recursos de aprendizaje, que son materiales de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes.

Para mayor información sobre este proyecto se puede consultar el trabajo de Wiley *et al.* (2004), donde los autores lo describen con más detalle.



5.1.7 Objetos de Aprendizaje Generativos

Los Objetos de Aprendizaje Generativos (GLO por su siglas en inglés), son definidos como "un diseño instruccional ejecutable y articulado que produce una clase de objetos de aprendizaje" (CETL, 2009). Se basan en recuperar la esencia de un tema de manera de generar Objetos que puedan ser de uso general y permitan su modificación para adaptarse a la mayor cantidad de escenarios educativos posibles. El diseño de los GLOs tiene su base en la ingeniería de software orientada a objetos, separando “el diseño de aprendizaje de su ejemplificación [...que] es entonces visto como una realización particular” (Raquel Morales, Leeder, & Boyle, 2009, pág. 4). En este sentido, los GLOs utilizan patrones de *e-learning* para ser generados, dice Zapata Ros (2009): “un patrón puede relacionarse con una clase de objetos de aprendizaje y entonces puede ser, por un lado, la parte común de los objetos con la información para aplicarse a diversas situaciones de aprendizaje (generatividad) y, por otro lado, puede adaptarse a nuevas situaciones (adaptabilidad y reusabilidad) modificando su contenido” (pág. 2). Los patrones son tratados como clases (en el sentido de la POO) y se convierte entonces en un concepto central del modelo. Una “clase de objeto de aprendizaje [...] hace referencia a un conjunto de objetos de aprendizaje que lo tienen todo en común excepto a lo más unos valores de adaptación o de contextualización, asignables a unos parámetros definidos o decididos por el usuario” (Zapata Ros, 2009, pág. 5).

El Centro de Excelencia en la Enseñanza y el Aprendizaje (CELT)⁷⁴ ha desarrollado una herramienta de autor de código abierto denominado *GLO Maker*. Esta permite el diseño de GLOs basados en patrones. En la siguiente sección se describe esta aplicación con más detalle.

5.1.8 Electronic Learning Object

Santacruz-Valencia *et al.* (2008) proponen una solución para el ensamblado de OA. Esto está fuertemente ligado a la reutilización de los objetos, la cual, según los autores, requiere considerar, al menos, cinco aspectos: permitir la localización de los objetos –es aquí donde son centrales los metadatos–, establecer políticas de uso, diseñar el objeto con vistas a ser reutilizados, garantizar la interoperabilidad y establecer reglas de composición.

La propuesta se centra en la utilización ELO⁷⁵ (*Electronic Learning Object*), un Objeto multicapa, donde la capa exterior debe contar con información –conocimiento asociado– que facilite el ensamblaje y la reutilización. El conocimiento asociado al Objeto, recubre al mismo con información acerca de los requerimientos –lo que se tiene que saber para utilizar el objeto– y las competencias –lo que se adquiere al utilizarlo. Los autores definen tres tipos de ELOs:

- Unidades de información: elementos atómicos (recursos).
- Unidades de contenido: contenidos y actividades.
- Unidades didácticas: agrega a la unidad de contenido objetivos y la evaluación.

⁷⁴ *Reusable Learning Objects* CETL (<http://www.rlo-cetl.ac.uk/index.php>).

⁷⁵ En el Capítulo 3 se presenta la definición completa de los ELOs.



Para el ensamblado de los OA utilizan su conocimiento asociado. De tal manera, que dos ELOs se pueden ensamblar si las competencias de uno cubren los requerimientos del otro –puede que se necesite más de un ELO para completar los requerimientos de otro.

Los autores están desarrollando una aplicación denominada *ELO-Tools* que permitirá realizar el ensamblado de OA que se encuentre en un Repositorio, a través de diferentes reglas que permiten dicha operación.

5.2. Herramientas para el Diseño de Objetos de Aprendizaje

Las herramientas que se describen en esta sección se ubican dentro del denominado software de autor o herramienta de autor. Una aplicación que permite crear y empaquetar contenido, en general multimedia, para ser distribuido en formato digital. “Se trata de un software que permite la creación de aplicaciones informáticas sin la necesidad de poseer conocimientos avanzados en esta disciplina” (Sanz, 2011). Estas herramientas –en muchos casos centradas en la creación de material educativo– cuentan con plantillas que facilitan el diseño y permiten trabajar con (o exportar a) estándares internacionales (como SCORM), o bien se utilizan para formatos de amplia difusión (como HTML y/o Flash).

A continuación se describen algunas de las herramientas de autor –sin pretender realizar un listado exhaustivo– disponibles para el diseño de Objetos de Aprendizaje:

- **RELOAD Editor** (<http://www.reload.ac.uk/>). Este software es libre y se distribuye bajo licencia *MIT Open Source*⁷⁶. Pertenece al proyecto RELOAD (*Reusable E-Learning Object Authoring & Delivery*). Es un emprendimiento financiado por *JISC Exchange for Learning Programme (X4L)*, en él convergen los esfuerzos de las Universidades de Bolton y Strathclyde (Reino Unido). *RELOAD Editor* permite el empaquetamiento de contenido y la edición de metadatos. Es una aplicación multiplataforma desarrollada en *Java*. Cuenta con paquetes de lenguajes para trece idiomas (entre ellos español, portugués, francés, alemán). Para su utilización sólo requiere tener instalado *Java 1.5.x* o superior (RELOAD Project, 2009). Una vez alojado en el disco, para instalarlo, sólo se debe descomprimir la aplicación en una carpeta. Para componer un OA, se debe crear una carpeta en la cual se van almacenar los recursos (documentos, sonidos, videos, páginas web, entre otros) que se desean utilizar. *RELOAD Editor* no cuenta con plantillas de contenidos. Una vez recopilados todos los materiales necesarios que contendrá el OA, se pueden comenzar a diseñar el paquete de contenidos. Para hacerlo, se arrastran los recursos de la zona de “archivos” al “paquete de contenidos”. Este último, cuenta con dos tipos de elementos: organización e ítem. La organización define la secuenciación de los contenidos y los ítems albergan los recursos. Sobre estos últimos es posible establecer pre-requisitos que permitan, al docente, determinar qué material debe ver el estudiante antes de acceder a cada ítem. Una vez terminado el paquete de contenido puede exportarse a: paquetes IMS⁷⁷, SCORM (1.2 o

⁷⁶ *Open Source Initiative* (<http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>).

⁷⁷ *IMS Content Packaging* hace posible almacenar los contenidos en un formato estándar que puede ser reutilizado en diferentes sistemas sin necesidad de convertir dichos contenidos a otros formatos.



2004) o IMS LD⁷⁸. Además, se pueden crear archivos de metadatos (IMS o IEEE LOM) para ser incorporados a otros OA. Hay herramientas de autor que permiten diseñar recursos pero no agregarle metadatos.

- **eXe Learning** (<http://exelearning.org>). El proyecto eXe tiene como objetivo desarrollar un software de autor que permita la publicación de material educativo en la Web sin la necesidad de contar con conocimiento específico sobre lenguajes de programación. Este proyecto está financiado por el Gobierno de Nueva Zelanda y coordinado por la Universidad de Auckland, la Universidad Tecnológica de Auckland, y la Politécnica Tairawhiti (eXe Project, s.f.). *eXe Learning* es libre, multiplataforma y de código abierto, distribuido bajo licencia GNU⁷⁹. Su instalación es muy sencilla y se realiza siguiendo un asistente. La aplicación se ejecuta utilizando el ambiente de navegador *Mozilla FireFox*. El material desarrollado en *eXe Learning* puede ser exportado a *IMS Content Package*, *SCORM 1.2*, *IMS Common Cartridge*⁸⁰ o como simples páginas web. Este software de autor cuenta con una gran cantidad de plantillas para diseñar actividades denominadas *iDevices*. Ofrece desde elementos de presentación de los contenidos, como objetivos o pre-conocimiento, actividades como las de lectura o caso de estudio, pasando por las opciones que agregan elementos multimedia o enlaces de Wikipedia, hasta preguntas y exámenes (como consignas de elección múltiple o exámenes SCORM). Desde la opción “Metadata” se pueden cargar los 15 campos del estándar de metadatos DCMI.
- **Xml SCORM Studio** (<http://xmlscormstudio.sourceforge.net/>). Este de código abierto (bajo licencia *Apache License V2.0*⁸¹), permite diseñar y empaquetar material educativo en formato SCORM. Utiliza como base para el diseño de contenido el formato abierto *OpenDocument*⁸². Participan del proyecto organizaciones como *EDUWORKS*, *NUWC*, *LSI* y *Joint ADL Co-Lab*. La aplicación, creada en lenguaje *Visual C*, está disponible sólo para el sistema operativo Windows (*EDUWORKS*, 2011). Su instalación es sencilla y está guiada por un asistente. *Xml Scorm Studio* permite el diseño de las actividades a través de módulos y evaluaciones. Dentro de los módulos pueden incluirse páginas web. Dentro de las evaluaciones se pueden incluir consignas del tipo: opción múltiple y verdadero-falso. Los paquetes SCORM sólo pueden generarse en la versión 2004. La aplicación no permite la carga de metadatos, aunque genera, de manera automática, un conjunto de ellos al exportar a SCORM.
- **MERLOT Content Builder** (<http://www.merlot.org>). El Repositorio MERLOT cuenta con una herramienta web para la creación de contenidos denominada *MERLOT Content Builder*. La misma puede ser utilizada de forma

⁷⁸ IMS LD define formalmente una estructura para describir cualquier diseño de enseñanza y aprendizaje. Estos incluyen objetivos de aprendizaje, prerrequisitos, componentes y un método de aprendizaje (Berlanga, F. García, & Carabias, 2005).

⁷⁹ Licencia GNU (<http://www.gnu.org/licenses/licenses.html>).

⁸⁰ IMS CC, es un estándar de la IMS que permite la creación y distribución de material educativo (<http://www.imsglobal.org/cc/>).

⁸¹ The Apache Software Foundation (Enero, 2004). *Apache License, Version 2.0*. Recuperado de: <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>.

⁸² OpenDocument (ODF), es un formato de fichero estándar para el almacenamiento de documentos ofimáticos tales como hojas de cálculo, textos, gráficas y presentaciones.



libre por todos los usuarios registrados en MERLOT⁸³. Esta al igual que el Repositorio, pertenecen a la Universidad de California. Dado que la aplicación se utiliza a través de un navegador de Internet y no es necesario instalar ningún componente o *plug-in* localmente. El material que se puede crear está estructurado a través de páginas web denominadas *snapshots*. Estas, además, pueden ser agrupadas formando un sitio web, o una galería. Cada *snapshot* está basado en una plantilla y puede incluir texto, enlaces, imágenes y video. Tanto las galerías como los sitios web ofrecen la posibilidad de agrupar los *snapshots*. La diferencia radica en que las primeras se presenta un mosaico con todos los *snapshots*, y en el segundo caso se muestra el contenido en forma de sitio web –la información y una barra de navegación. Las páginas pueden ser descargadas para ser utilizadas fuera de MERLOT. Respecto de los metadatos (MERLOT utiliza el estándar de IEEE LOM), antes de poder publicar el contenido en el Repositorio debe completarse el registro de metadatos, en 5 sencillos pasos (MERLOT, 2009).

- **Creador** (<http://www.tecnologias.ciep.cga.udg.mx/creador/index.php>). Este software de autor –basado en tecnología Web– pertenece al Repositorio CREA. Esta aplicación, de acceso libre, ofrece un asistente que acompaña al autor en diez pasos para componer un Objeto. Los primeros cinco permiten generar los elementos estructurales propios de un OA (Objetivo, Contenido y Mecanismos de Evaluación). Los siguientes cuatro, agregan la información necesaria para su acceso, localización y consulta en el Repositorio (CREA utiliza el estándar de metadatos DCMI). El último paso, permite resolver cuestiones estéticas a través de la elección de temas prediseñados. La publicación de los OA está sujeta a evaluación (crea UdeG, s.f.). No es necesario instalar ningún componente o *plug-in* localmente o tener una cuenta en CREA para utilizar *Creador*. Se comienza completando un conjunto de metadatos (autor, institución, palabras clave, idioma, entre otros). Luego, se cargan los objetivos, se coloca una introducción y el contenido. Después una conclusión, la evaluación y las referencias. Finalmente se elige el tema (*look & feel*) y se descarga el OA. El mismo está empaquetado en un archivo de formato ZIP, conteniendo un archivo Flash y otro xml (los metadatos). Se debe tener en cuenta que una vez generado el OA, este no podrá ser editado/modificado utilizando esta herramienta.
- **GLO Maker** (<http://www.glomaker.org/>). Esta herramienta de autor, fue desarrollada por RLO-CETL⁸⁴ y el LTRI⁸⁵ de la Universidad Metropolitana de Londres. La aplicación, libre (licencia GNU) y de código abierto (licencia GPL v3⁸⁶), está desarrollada con *Adobe AIR*⁸⁷, y cuenta con una instalación sencilla a partir de un asistente, aunque requiere para su utilización la instalación previa del ambiente de ejecución para *Adobe AIR*. *GLO Maker* conduce al usuario por dos etapas en la creación del OA: la planificación y el diseño. La primera, ofrece una vista a partir de nodos relacionados entre sí, que indican la

⁸³ La creación de una cuenta en MERLOT es libre y gratuita.

⁸⁴ Objetos de Aprendizaje Reutilizables del Centro para la Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje (<http://www.rlo-cetl.ac.uk/>).

⁸⁵ Instituto de Investigación de Tecnologías Educativas (<http://www.londonmet.ac.uk/ltri/>).

⁸⁶ GNU *General Public License* (<http://gplv3.fsf.org/>).

⁸⁷ Adobe AIR, es una solución de Adobe que permite crear y ejecutar aplicaciones de escritorio a partir de páginas o aplicaciones web (<http://www.adobe.com/es/products/air/>).



secuencia de actividades. Si bien propone tres secuencias pre-diseñadas: *EASA*, *eMI* y *Freestyle* (la descripción de las mismas exceden este trabajo), las mismas pueden ser modificadas agregando o quitando diferentes tipos de nodos. La segunda etapa (diseño), permite editar cada nodo y completar la actividad (Boyle & Bradley, 2009). Una vez terminado el OA es posible exportarlo. Este proceso genera un grupo de archivos y carpetas entre los que se encuentra un archivo en formato HTML, a partir desde el cual se accede al OA desde cualquier navegador. Respecto de los metadatos, no cuenta con ninguna opción que permita una descripción del OA.

- **Xerte** (<http://www.nottingham.ac.uk/xerte/>). Este software de autor, de código abierto y distribuido bajo licencia GNU, fue desarrollado por la Universidad de Nottingham. Provee un conjunto de herramientas para producir material educativo multimedia interactivo. Su instalación es sencilla y se realiza a través de un asistente (Tenney, 2007). Cuenta con una aplicación de escritorio, desarrollada en *Flash*, que permite la creación de OA a través de la inserción de páginas o *Page Icon*. Estas, son la estructura básica de la aplicación, dentro de las mismas es posible insertar diferentes elementos: textos, gráficos, videos, sonidos, entre otros. El diseño va conformando un árbol que establece la secuencia de navegación del OA y, además, permite visualizar qué elemento pertenece a cada página. Es posible instalar además, un *kit* de herramientas que en un servidor, que permiten diseñar el material en línea utilizando un navegador. La instalación del *Xerte Online Toolkits*, es más compleja y requiere de los conocimientos de un usuario avanzado. En cualquiera de las dos opciones, *Xerte* permite exportar o empaquetar el OA en formato SCORM 1.2 y 2004. Para cada uno de los elementos insertados, la aplicación ofrece la posibilidad de completar un conjunto propiedades, que luego se convertirán en los metadatos del OA.
- **Ardora** (<http://webardora.net/>). *Ardora* es un software de autor gratuito si se utiliza de forma personal, sin carácter lucrativo y con fines educativos. Desarrollado y mantenido por el Ingeniero José Manuel Bouzán Matanza, *Ardora* es una aplicación multiplataforma (Windows/Linux) desarrollada en *Java*. En virtud de esto, es necesario tener instalado el ambiente de ejecución para *Java*. La aplicación, no necesita ser instalada, únicamente se descomprime y, dentro de la carpeta que se crea, están todos los archivos necesarios para su utilización. Para componer una actividad se puede elegir entre una variedad de opciones (crucigramas, sopas de letras, completar, paneles gráficos, relojes, entre otras) y entre más de diez tipos distintos de páginas multimedia (galerías, panorámicas o *zoom* de imágenes, reproductores mp3 o flv, entre otros). Además, permite exportar a dos tipos de paquetes: *ardora* y SCORM 1.2. Para el diseño de objetos SCORM sólo se pueden utilizar las actividades. Estas, una vez publicadas, pueden ser parte de un paquete SCORM. Esto se logra completando una secuencia de cuatro pasos donde se arma un árbol de navegación, se asocian los contenidos, se cargan metadatos y se crea el paquete SCORM.
- **CourseLab** (<http://www.courselab.com/db/cle/default.html>). Este software de autor, desarrollado por *WebSoft Ltd.* –una compañía Rusa–, es gratuito y ofrece un ambiente para el diseño de material educativo interactivo que puede ser publicado un EVEA y/o distribuido a través Internet, CD-ROM u otros



dispositivos (Halstead, 2010). La aplicación, disponible sólo para Windows, se instala de manera muy sencilla a través de un asistente. Permite publicar los objetos en formato SCORM 1.2 y 2004, entre otros. Para el diseño de materiales funciona de manera similar a las aplicaciones para crear presentaciones multimedia (como OpenOffice™ Impress o Microsoft™ Power Point). Está organizado en términos de cursos, módulos y carpeta. Al iniciar se debe crear un curso, el cual contendrá módulos y carpetas (agrupan módulos y subcarpetas). En cada dispositivo, permite insertar objetos multimedia (texto, imágenes, videos, animaciones y sonido) y ofrece una galería con objetos como pregunta, evaluación, simulación, entre otros. No cuenta con un espacio destinado para la carga del registro de metadatos, sólo ofrece colocar un identificador y una descripción para cada módulo (“dispositiva”) que luego es cargado en los metadatos del Objeto.

5.3. Compatibilidad de SCORM con Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje

En esta sección se presentan resultados derivados de la publicación de algunos paquetes SCORM en tres EVEAs libres y de código abierto. Se trata de una serie de pruebas realizadas para analizar la compatibilidad existente y la forma en que cada Entorno permite la incorporación y utilización de este tipo de material educativo. Se utilizaron Moodle, Dokeos e Ilias por ser tres Entornos de uso extendido en el ámbito educativo. Aún sin pretender ser este un análisis exhaustivo, se han incluido paquetes SCORM conteniendo recursos y actividades en formatos variados –Java, Flash, HTML, entre otros. Se seleccionó un paquete para testear la compatibilidad del estándar sobre un EVEA; también, OA diseñados con software de autor descriptos en la sección anterior (que permiten exportar a SCORM); y además, se han utilizados Objetos descargados desde ROAs compatibles con el estándar.

Las versiones de los EVEAs seleccionados son: *Moodle 1.9.12*⁸⁸, *Dokeos 2.0*⁸⁹ e *Ilias 3.10.14*⁹⁰. Las herramientas de autor con las que se crearon OA en formato SCORM son: *RELOAD Editor*, *eXe Learning*, *Xml SCORM Studio*, *Xerte*, *Ardora* y *CourseLab*. Los ROAs desde donde se descargaron OA fueron: *Agrega*, *LORN* y *AGORA*.

5.3.1 Descripción de los Paquetes SCORM Utilizados

El paquete SCORM con el que se realizó la prueba de compatibilidad sobre los EVEAs fue diseñado por Claude Ostyn⁹¹, y “se compone de un único archivo HTML que, [al ser accedido], reconoce si se está ejecutando en un entorno SCORM. Busca primero la API para SCORM 2004, y si esto falla, busca la API para SCORM 1.2” (Ostyn, 2007). Al encontrar una API SCORM aparece un recuadro en color verde con la versión "1.2" o "2004", sino el recuadro está vacío y con fondo rojo.

Tanto los paquetes desarrollados con herramientas de autor, como los descargados de los ROAs fueron identificados con números consecutivos (ver Tablas 5.1 y 5.2) y, el

⁸⁸ Moodle.org (Agosto, 2011). *Standard Moodle Packages*. Older stable builds. Recuperado de: <http://download.moodle.org/>.

⁸⁹ Dokeos (Marzo, 2011). Descargas. Recuperado de: <http://www.dokeos.com/es/descargar>.

⁹⁰ ILIAS (Octubre, 2010). *Roadmap and Releases*. Recuperado de: http://www.ilias.de/docu/goto.php?target=pg_32463_35&client_id=docu.

⁹¹ Sitio personal de Claude Ostyn: <http://www.ostyn.com>.



nombre de la aplicación con el que se los creó o el Repositorio desde donde se los descargó. El SCORM que se utilizó para el testeo de compatibilidad se lo etiquetó como “0.Test Claude Ostyn”.

Los OA SCORM que fueron diseñados utilizando software de autor y los descargados de los Repositorios se caracterizan en las Tablas 5.1 y 5.2 respectivamente. Cabe aclarar que en los primeros, la temática elegida para diseñar el OA fue: la resolución de problemas a través de los pasos de Polya.

Tabla 5.1 Caracterización de los paquetes SCORM diseñados con cada software de autor.

NOMBRE DEL OA	DESCRIPCIÓN
1. RELOAD Editor	Contiene archivos en formato HTML en dos organizaciones ⁹² : “Los pasos de Polya” donde se presenta el tema, y “Ejemplo” donde se muestra un ejemplo. Además, en la primer secuencia se incluyeron pre-requisitos (en SCORM: condiciones para pasar de una actividad) para avanzar en la secuencia. Se exportó a SCORM 1.2 y 2004.
2. eXe Learning	Contiene archivos en formato HTML, imágenes de mapa de bits y archivos Javascript. Se estructura a través de una organización con dos ítems: “Los pasos de Polya” donde se presenta el tema, y “Ejemplo” donde se muestra un ejemplo. <i>eXe Learning</i> permite la inclusión de actividades y, por tanto, se incluyeron preguntas en la secuencia de aprendizaje “Ejemplo”. Se exportó a SCORM 1.2.
3. Xml SCORM Studio	Contiene archivos HTML e imágenes de mapa de bits. Está estructurado en una organización y cuatro ítems. Los primeros tres exponen los pasos de Polya y el último un ejemplo. Para acceder a este hay que completar un <i>pre-test</i> y al finalizar un <i>post-test</i> . Se exportó a SCORM 2004.
4. Xerte	Contiene archivos en formato HTML, imágenes de mapa de bits, hojas de estilos y archivos <i>flash</i> . Cuenta con una única organización que presenta el tema y muestra un ejemplo. Al finalizar, se reproduce una animación <i>flash</i> con la solución de un problema. Se exportó a SCORM 1.2 y 2004.
5. Ardora	Contiene archivos en formato HTML y actividades en <i>Java</i> . Estructurado con una organización compuesta por cuatro ítems. Se creó un paquete SCORM 1.2.
6. CourseLab	El objeto contiene una importante cantidad de archivos en diferentes formatos. Entre ellos: páginas HTML, imágenes, archivos <i>flash</i> , y plantillas de estilo. Se exportó a SCORM 1.2 y 2004. Tiene una única organización con dos ítems en uno de ellos expone el tema y, el otro, muestra un problema y su solución (actividad y video).

⁹² SCORM se estructura a través de Organizaciones (o secuencias) e ítems (o tópicos). Las organizaciones definen el árbol de contenido y la secuencia de aprendizaje. Dentro de cada organización pueden incluirse otras organizaciones o los ítems. Estos últimos contienen los recursos y actividades diseñadas para el Objeto. Una organización y los ítems dan forma y estructura al árbol de contenidos.



Tabla 5.2 Características de los OA descargados desde Agrega, LORN y AGORA.

NOMBRE DEL OA	DESCRIPCIÓN
7. Agrega	El objeto aborda el tema de “Azar y probabilidad”. Ofrece, además del contenido, una guía para el profesor y un glosario. Se estructura a través de una organización de la cual dependen ocho ítems. El contenidos de estos últimos, está en formato <i>flash</i> y PDF. Además, utiliza sonidos en formato MP3. El paquete, según consta en sus metadatos, es un SCORM 1.2.
8. LORN	Este paquete es un mini tutorial que muestra cómo hacer cambios sencillos en imágenes con la aplicación <i>IrfanView</i> . El contenido se encuentra disponible en formato HTML. Además ofrece el material en formato PDF, DOC, RTF y SWF (video). Se organiza en una secuencia de seis ítems de los cuales, en tres primeros se abordan los distintos tópicos, y en los otros tres se presentan los derechos de autor, un resumen y los recursos necesarios para utilizar el material. El objeto es un SCORM 1.2.
9. AGORA	Este OA aborda el tema de fracciones matemáticas. Está estructurado a partir de siete organizaciones con un ítem cada una. La información se presenta a través de animaciones en formato <i>flash</i> . El objeto fue empaquetado como SCORM 1.2.

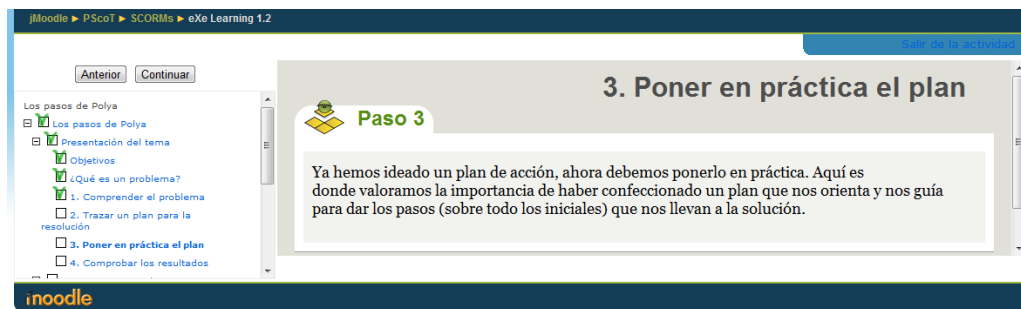
5.3.2 Descripción de las funcionalidades para la Gestión SCORM de EVEAs Utilizados

Cada uno de los Entornos utilizados cuenta con características propias al momento de publicar y mostrar un paquete SCORM. A continuación se describe para cada uno la forma de realizar esta acción:

- Moodle.** Para publicar un objeto SCORM en este Entorno se debe elegir la opción “SCORM” dentro de “Agregar actividad”. Una vez subido al servidor el paquete puede ser configurado y asociado con la actividad. El OA aparece como un enlace dentro del bloque en el que se agregó la actividad. *Moodle*, en la opción por defecto, muestra el Objeto en la misma ventana, en la cual, destina un espacio fijo y de dimensiones reducidas (Figura 5.7a) para su utilización del mismo. Este espacio está dividido (verticalmente) en dos: a la izquierda el árbol de navegación y a la derecha los contenidos. Para la navegación, el ambiente ofrece las siguientes opciones: comenzar, salir de la actividad, anterior y continuar. Además permite colapsar ([–]) o expandir ([+]) ramas en el árbol de navegación. Desde el punto de vista del *feedback*, *Moodle* marca el paso por cada actividad colocando un tilde, de color verde, en la rama del árbol (Figura 5.7b) para identificar los ítems visitados. Aquellas actividades que son detectadas como sin terminar se marcan con un círculo naranja. Además, destaca con negrita sobre el árbol de navegación, el título del ítem que se está visualizando en un determinado momento. Si se vuelve a acceder a alguna actividad, aparece, sobre la ventana de la misma, la frase “Modo Revisión” (Figura 5.7a).



(a) Vista del estudiante de una de las ventanas del SCORM 6.CourseLab



(b) Vista del estudiante de una de las ventanas del SCORM 2. eXe Learning

Figura 5.7 Las capturas ejemplifican el ambiente que ofrece Moodle para SCORM.

- **Ilias.** Para publicar un paquete SCORM, en este EVEA, se debe acceder al repositorio de contenidos y añadir un “Módulo de aprendizaje SCORM/AICC”. Para importar el paquete al repositorio del Entorno se debe indicar, previamente, la versión del SCORM (1.2 o 2004). Una vez cargado es posible publicarlo en un curso. Los OA son visualizados, por defecto, a pantalla completa en una nueva ventana/pestaña, la cual está dividida (verticalmente) en dos. A la izquierda, el árbol de navegación y a la derecha aparece el contenido. *Ilias* ofrece las siguientes opciones para navegar el Objeto: ocultar/mostrar árbol, comenzar, salir, salir de todo, suspender todo, anterior y continuar. Antes de iniciar, y al terminar de recorrer el OA, este EVEA muestra un cartel indicando esta situación (Figura 5.8b). Las actividades ya recorridas se marcan con un círculo de color verde sobre el árbol de navegación (Figura 5.8b). Sobre el mismo, también se marca, con un círculo naranja, el ítem que se está visualizando, el color amarillo, se utiliza en las actividades que el sistema considera que no se han completado (Figura 5.8a).

Cabe destacar que *Ilias* permite agregar al Objeto una capa de metadatos (IEEE LOM). Aunque esta opción no extrae los metadatos que ya tiene el Objeto, ni permite la modificación de las mismas.

- **Dokeos.** Para publicar un objeto SCORM sobre este EVEA es necesario, en primer lugar, subir el paquete desde el área de “Creación de contenidos”, utilizando la opción de “Autor”. Desde esta opción se utiliza “Importación SCORM y AICC”. Una vez subidos al Entorno, los paquetes estarán disponibles, para los estudiantes, en la opción “Lecciones”. Los OA son mostrados a pantalla completa. Para su navegación, *Dokeos* cuenta con un menú con cuatro íconos: una lista que permite acceder a cada ítem, una flecha para acceder a la siguiente actividad, otra para la anterior y, un ícono cuyo



enlace lleva a la página inicial del curso (única opción para salir o terminar la actividad). Para el *feedback*, cuenta con una barra avance (que se va completando a medida que se recorren las actividades) y, además, en la lista de ítems donde va tildando los que ya fueron visualizados. Las características descriptas pueden observarse en la Figura 5.9.

Un aspecto que no está resuelto, en la navegación de un objeto SCORM en *Dokeos*, es qué hacer al finalizar el recorrido de los OA. El botón siguiente permanece activo y el Entorno no provee ninguna información si se lo presiona. Esto puede llevar a confusión sobre si la secuencia de aprendizaje concluyó o no.

Es importante mencionar que *Dokeos*, no sólo permite visualizar un paquete SCORM, sino además crearlo. Esto se hace empaquetando un itinerario formativo⁹³.



(a) Vista del estudiante de una de las ventanas del SCORM 6. CourseLab.



(b) Vista del estudiante de una de las ventanas del SCORM 2. eXe Learning.

Figura 5.8 Las capturas muestran el ambiente que ofrece Ilias para visualizar SCORM.

⁹³ Herramienta con la que cuenta el EVEA Dokeos para la creación de una secuencia de aprendizaje. El itinerario puede estar dividido en módulo y estos en etapas.

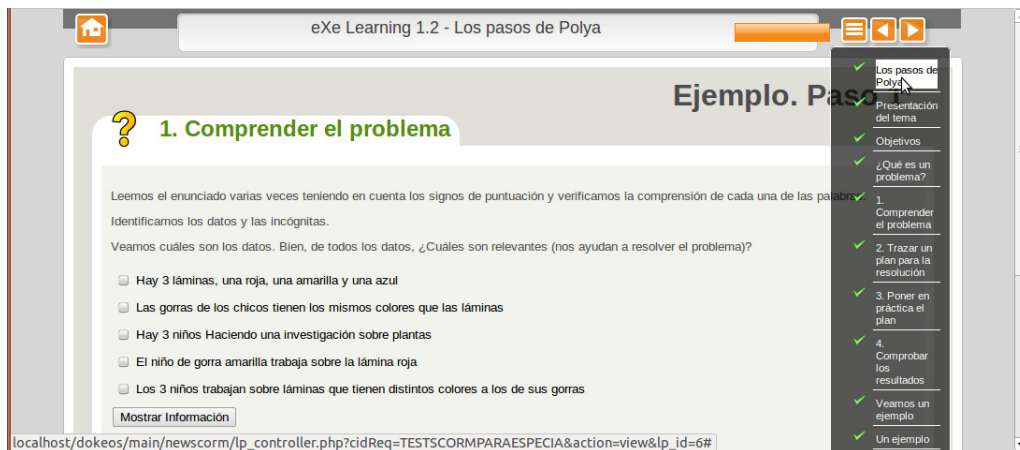


Figura 5.9 Captura que muestra el ambiente que ofrece Dokeos para la visualización de SCORM desde el rol de estudiante.

5.3.3 Resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos al publicar cada uno de los OA SCORM, descriptos anteriormente, sobre los tres EVEAs (rol docente) y visualizarlos (rol estudiante). Todos los OA fueron publicados con las opciones ofrecidas por defecto en los Entornos.

En primer lugar, se presentan los resultados de compatibilidad arrojados por el objeto SCORM *0.Test Claude Ostyn* (Tabla 5.3). Como puede observarse los tres EVEAs son compatibles con SCORM.

Tabla 5.3 Test de compatibilidad SCORM sobre los EVEAs: Moodle, Ilias y Dokeos.

NOMBRE DEL OA	MOODLE	ILIAS	DOKEOS
0. Test Claude Ostyn	Detectó una API: SCORM 2004 Version: 1.0	Detectó una API: SCORM 2004 Version: 1.0	Detectó las APIs: SCORM 2004 y SCORM 1.x

La Tabla 5.4, resume los resultados obtenidos sobre los tres EVEAs al publicar los objetos SCORM. Se puede observar, al leer la tabla, que aparecen tres tipos de marcas: una tilde, una cruz y un asterisco. El tilde representa la publicación exitosa del Objeto, la cruz que no se pudo publicar y, el asterisco, que si bien el objeto de publicó, hubo algún problema en el proceso.

En la Tabla 5.5, así como en las subsiguientes (5.6 y 5.7) se eliminó el SCORM número 4, diseñado con el editor *Xerte*. Esto se debió a que, como se observa en la Tabla 5.4, no se pudo publicar en ninguno de los EVEAs⁹⁴. Además, se incluye el acrónimo SE (Sin Evaluar), el mismo va a estar asociado a aquellos Objetos que no se pudieron publicar en alguno de los EVEAs y, por tanto, la característica en cuestión no pudo ser evaluada.

⁹⁴ Los tres entornos arrojaron un error asociado a la estructura interna del paquete SCORM durante el proceso de publicación.



Tabla 5.4 Publicación de los OA SCORM sobre los EVEAs: Moodle, Ilias y Dokeos.

OBJETOS SCORM	MOODLE	ILIAS	DOKEOS
1. RELOAD Editor	✓	✗	*
2. eXe Learning	✓	*	✓
3. Xml SCORM Studio	✓	✓	✓
4. Xerte	✗	✗	✗
5. Ardora	✓	✗	✓
6. CourseLab	✓	✓	✓
7. Agrega	✓	*	✓
8. LORN	✓	✓	✓
9. AGORA	✓	*	*

La Tabla 5.5, resume cómo se visualizan los Objetos que se analizan en este trabajo, sobre Moodle, Ilias y Dokeos. La tabla refleja si el contenido y las actividades, incluidas en el paquete SCORM, se pudieron visualizar adecuadamente (o no). La importancia de esto radica en que, es costoso crear un OA y el Entorno debería reflejar apropiadamente tanto los contenidos, como las actividades propuestas al estudiante, tal y como fueron diseñadas. Se puede observar que se presentan tres símbolos (✓, ✗ y *). Cuando aparece un tilde, tanto el contenido como las actividades pudieron verse apropiadamente. La cruz, en tanto, indica que no fue posible ver el contenido. Cuando este no se pudo ver correctamente ó no se pudo realizar una actividad, en la tabla aparece un asterisco.

Tabla 5.5 Visualizar el objeto SCORM.

OBJETOS SCORM	MOODLE	ILIAS	DOKEOS
1. RELOAD Editor	✓	SE	*
2. eXe Learning	✓	✓	✓
3. Xml SCORM Studio	✗	✗	✗
5. Ardora	✓	SE	✓
6. CourseLab	*	✓	*
7. Agrega	✓	✓	✓
8. LORN	✓	✗	✓
9. AGORA	*	✗	✗

Otro de los aspectos que se observó al visualizar los paquetes SCORM sobre los EVEAs fue cómo se comportaban las funcionalidades de navegación que ofrece cada Entorno para este tipo de material instruccional. Un resumen de las observaciones realizadas se muestra en la Tabla 5.6. Si las opciones, ofrecidas por el EVEA, para la navegación aparecen y están funcionales en la Tabla se muestra una tilde. Las cruces, aparecen si las funciones no están presentes o no responden correctamente. El asterisco se destinó para aquellos casos donde las herramientas de navegación aparecen pero no es posible utilizarlas.



Tabla 5.6 Navegación del objeto.

OBJETOS SCORM	MOODLE	ILIAS	DOKEOS
1. RELOAD Editor	✓	SE	✓
2. eXe Learning	✓	*	✓
3. Xml SCORM Studio	✗	*	✗
5. Ardora	✓	SE	✓
6. CourseLab	✓	*	✓
7. Agrega	✓	✓	*
8. LORN	✓	✗	✓
9. AGORA	✓	✗	✗

Finalmente, se observó si las opciones de *feedback* con las que cuentan los EVEAs, analizados aquí, estaban presentes (✓) o no (✗), o bien sólo algunas de ellas (*). Un resumen de los resultados se presenta en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Feedback de cada EVEA al utilizar los objetos.

OBJETOS SCORM	MOODLE	ILIAS	DOKEOS
1. RELOAD Editor	✓	SE	✗
2. eXe Learning	✓	✓	✓
3. Xml SCORM Studio	*	*	✗
5. Ardora	✓	SE	*
6. CourseLab	✓	✓	✓
7. Agrega	*	*	✗
8. LORN	*	✗	✓
9. AGORA	*	✗	✗

Al analizar las Tablas es posible observar que *Moodle* fue el que obtuvo los mejores resultados al interactuar con los paquetes SCORM. En este EVEA, salvo el OA desarrollado con *Xerte*, fue posible publicar el resto de los objetos SCORM sin inconveniente. Respecto del *feedback* que ofrecen estos EVEA para un objeto SCORM, sólo la mitad funcionó correctamente. Los restantes: en uno de ellos no se marca el paso por la actividad en el árbol de navegación, y en los otros tres no aparece “Modo Revisión” al volver al recorrer el objeto.

Dokeos, por su parte, si bien no alcanzó el desempeño de *Moodle*, se comportó mejor que *Ilias*. En este EVEA seis de los ocho SCORM pudieron ser publicados sin inconveniente. Los otros dos, si bien fueron publicados, cada paquetes SCORM se dividió en tantas partes como organizaciones tenían. Así, el Objeto *1.RELOAD Editor* se publicó como dos paquetes distintos, y el *9. AGORA* se dividió siete partes. De los ocho publicados, la mitad pudieron visualizarse normalmente (objetos 2, 5, 7 y 8). De los restantes, en dos no aparecieron los contenidos (3 y 9) y los otros: en el *1.RELOAD Editor* no se pudo acceder a las últimas tres actividades y en *6.CourseLab* el tamaño de alguno de los cuadros de diálogo quedaron fuera de la ventana. Las herramientas de



navegación funcionaron apropiadamente en cinco de los ocho objetos. De los que fallaron: en dos no aparecieron las opciones (3 y 9) y en el 7. *Agrega* la lista desplegable que permite acceder a cualquiera de los ítems quedó oculta, detrás del contenido. Las opciones de *feedback* sólo funcionaron correctamente en tres de los ocho Objetos (2, 6 y 8). En el objeto 5. *Ardora*, la indicación de qué ítems se completaron no funcionó. En el resto, ninguna de las opciones de *feedback* de *Dokeos* funcionó.

Para *Ilias*, los resultados fueron poco alentadores. De los tres EVEAs utilizados en este trabajo fue el que peor rendimiento tuvo al utilizar SCORM. Sólo tres de los objetos se pudieron publicar sin problemas (3, 6 y 8). El 3. *Xml SCORM Studio*, si bien se publicó, la mayoría del contenido no pudo ser visualizado. En otros tres cuya versión es SCORM 1.2, debieron publicarse como SCORM 2004 para que el Entorno lo aceptara (2, 7 y 9). Sin embargo, de éstos, no todos pudieron ser visualizados. El resto no pudo publicarse. Sólo el objeto 6. *CourseLab*, pudo ser visualizado apropiadamente. De los SCORM en formato 2004, el 2. *eXe Learning* y el 7. *Agrega* se accedieron normalmente. De éstos sólo el 7 pudo navegarse adecuadamente, en el resto, la barra de navegación aparecía inactiva. Las herramientas de *feedback* sólo funcionaron en el objeto 2 y 6. En el objeto 7. *Agrega* las actividades quedaron marcadas como sin terminar cuando se completaron exitosamente.

De lo expuesto hasta aquí se puede concluir que si bien hay disponible una importante cantidad de herramientas de autor para el diseño de OA SCORM, y los EVEAs (al menos los aquí analizados) son compatibles con el estándar, se debe tener la precaución de probar apropiadamente los OA antes de comenzar a desarrollarlos con un determinado software de autor. El sólo hecho de que un paquete SCORM pueda ser publicado en un Entorno, no implica que pueda ser visualizado o que todas sus actividades o funciones del EVEA estén disponibles. Tampoco que al pasar de un EVEA a otro los Objetos sigan funcionando apropiadamente. No se cumple, en este aspecto, la característica de interoperabilidad.

Por otra parte, de las herramientas de autor analizadas en este trabajo, todas cuentan con características que podrían justificar su elección para el diseño de materiales. Sin embargo, los OA SCORM diseñados con eXe Learning y CourseLab fueron los que mejor se adaptaron al trabajo sobre los EVEAs aquí analizados. Esto podría inclinar la balanza a la hora de elegir el software de autor más apropiado para el diseño de paquetes SCORM que sean compatibles y funcionales.

5.4 Recapitulación

Diseñar unidades didácticas que apunten a concretar un objetivo simple y que sean reutilizables, plantea un desafío a docentes y diseñadores. En virtud de esto, varios autores, ofrecen diferentes estrategias para facilitar la creación de OA.

Algunos proponen diseñar los Objetos utilizando redes de Objetos de Aprendizaje, otros un diseño basado en patrones o plantillas. Hay quienes sugieren tomar como base la POO y utilizar las guías que se ofrecen desde el diseño instruccional. Otros centran su propuesta en la reusabilidad, en la resolución de problemas o en la utilización de varias capas de metadatos.

Las propuestas, expuestas en este trabajo, muestran un esfuerzo por reducir la complejidad de la creación de un OA a través de la definición de una metodología que sirva como guía para su diseño.



Esto último, también se ve reflejado en las herramientas de autor que se analizaron en este trabajo. A excepción de *Reload Editor*, todas cuentan algún tipo de plantilla o patrón, ya sea para diseñar el OA y para la inclusión de actividades.

En este capítulo se describieron algunas de las aplicaciones disponibles para el diseño de Objetos de Aprendizaje. Las principales características de las mismas se exponen en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8 Principales características de las aplicaciones analizadas en este capítulo.

HERRAMIENTA DE AUTOR	PERMITE CREAR CONTENIDO	EXPORTA A:	PERMITE LA CARGA DE METADATOS
RELOAD Editor	No	Paquetes IMS SCORM 1.2 SCORM 2004 IMS LD	Sí
eXe Learning	Sí	IMS Content Package SCORM 1.2 IMS Common Cartridge Página Web	Sí
Xml SCORM Studio	Sí	SCORM 2004	No
MERLOT Content Builder	Sí	Página Web	Sí
Creador	Sí	Flash/Página Web	Sí
GLO Maker	Sí	Página Web	No
Xerte	Sí	SCORM 1.2 SCORM 2004	Sí
Ardora	Sí	Paquete ardora SCORM 1.2	Sí
CourseLab	Sí	SCORM 1.2 SCORM 2004	No

Utilizando las herramientas de autor que permiten exportar a SCORM –*RELOAD Editor*, *eXe Learning*, *Xml SCORM Studio*, *Xerte*, *Ardora* y *CourseLab*– y aquellos ROAs que alojan este tipo de OA –*Agrega*, *LORN* y *AGORA*–, se crearon y descargaron, respectivamente, Objetos de Aprendizaje que luego fueron incorporados a EVEAs de código abierto –*Moodle*, *Dokeos* e *Ilias*.

Se analizó el comportamiento de los EVEAs al publicar los OA, con el rol docente, y recorrerlos, con el rol estudiante. Al acceder a los SCORM se analizó si el contenido y las actividades, incluidas en el diseño del paquete, se visualizaban adecuadamente (o no). Además, se observó cómo se comportaban las funciones de navegación con las que cuentan los EVEAs para recorrer un objeto SCORM. También, se registró si las opciones de *feedback* de los EVEAs –para este tipo de Objetos– estaban presentes (o no).



Del análisis de los datos obtenidos surge que *Moodle* fue el que obtuvo los mejores resultados al interactuar con los paquetes SCORM, le siguieron *Dokeos* e *Ilias*, este último, con el peor comportamiento –sólo tres de los nueve OA pudieron ser publicados. Estos resultados, si bien no son concluyentes en virtud del tipo de prueba realizada, pueden alertar a docentes y diseñadores instrucciones sobre dos aspectos al elegir SCORM como formato estándar para el diseño de materiales educativos. Por una parte, se debe elegir una herramienta de autor que genere paquetes SCORM compatibles con el EVEA que se esté utilizando y, por otro, que las funciones ofrecidas por el EVEA, para la utilización de SCORM, estén disponibles y funcionales.

El diseño de materiales educativos, de calidad, es un trabajo costoso –en tiempo, esfuerzo y dinero– y la elección de las herramientas apropiadas y la prueba del material con ellas generado es un aspecto fundamental, no sólo para ahorrar, sino además para lograr el éxito en el uso de la tecnologías informáticas aplicadas en el aula, sea esta tradicional o virtual.



Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros

Como parte de una propuesta de enseñanza, muchas veces los docentes, deciden adaptar material educativo ya existente para reutilizarlo, adecuándolo a las necesidades particulares del contexto. La reutilización es una actividad a la que los docentes y diseñadores instruccionales están habituados. Como hemos revisado a lo largo de este trabajo, un tema central que proponen los Objetos de Aprendizaje, es la reutilización. Sin embargo, su mayor propuesta de innovación no radica en la reutilización en sí misma, sino en las características de diseño que propone de manera tal que esta reutilización sea posible. Además, los OA plantean dos dimensiones de análisis para la reutilización: por un lado, una reutilización desde lo tecnológico, y por otro, desde lo pedagógico. La primera dimensión, se ve especialmente afectada por el concepto de metadatos. Concepto que proviene de la bibliotecología, donde el etiquetado y la catalogación tienen un largo desarrollo, y permite que los Objetos sean almacenados y localizados en los Repositorios. Al mismo tiempo, el trabajo con metadatos facilita la elección del recurso más apropiado, para diferentes situaciones, y el ensamblado de diferentes OA, con el fin de componer Objetos más complejos.

La idea de pequeñas piezas de contenido que pudieran ser reutilizadas en diferentes contextos educativos, ha tenido varias denominaciones a lo largo de la breve historia de los Objetos de Aprendizaje. Así, fueron llamados: Tópicos, Objetos de Aprendizaje Reutilizables, Objetos Educativos, Recursos Educativos Reutilizables, Objetos de Contenido Reutilizable, hasta que finalmente se optó por denominarlos Objetos de Aprendizaje. Si bien el nombre se estandarizó, no se llegó a un acuerdo general sobre la definición. Esto derivó en una variedad de definiciones dadas por autores, organizaciones y Repositorios, y en la producción y proliferación de diferentes tipos de materiales educativos, en todos los casos, auto-denominados Objetos de Aprendizaje. Sin que se pudiera saber, a ciencia cierta, cuál era un OA y cuál no. Esta situación se ha mantenido invariante, por lo que, en este trabajo se analizaron una importante cantidad de definiciones y características que se le exigen a los Objetos con el objetivo de ofrecer una definición con una visión más integradora. A continuación se detalla la definición propuesta por el autor de este trabajo, como producto de la revisión y análisis bibliográfico desarrollado.

Un Objeto de Aprendizaje es unidad didáctica digital diseñada para alcanzar un objetivo de aprendizaje simple, y para ser reutilizada en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, y en distintos contextos de aprendizaje. Debe contar, además, con metadatos que propicien su localización, y permitan abordar su contextualización.

La definición captura los atributos críticos de los OA: intencionalidad pedagógica, reutilización y metadatos. También, se establece más claramente cuál debe ser el contenido de un OA. El concepto de unidad didáctica, así como el tener que definir un objetivo simple dan un marco de referencia al momento de crear un OA. Se cree que dicho marco es suficientemente flexible, como para abarcar una amplia gama de



materiales educativos, y estricto, como para hacer que la definición sea aplicable en la práctica.

Esta definición, lleva implícita la exigencia de que un OA sea autónomo (unidad didáctica). Esto obliga a pensar en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, y no sólo en los contenidos como puede pasar en el diseño de otros materiales educativos. Para diseñar un OA se debe analizar cuál es el objetivo, qué contenidos incluir, cuáles son las actividades que van a permitir la consecución del objetivo y cómo evaluar.

La definición también refleja aquellas características que cuentan con mayor acuerdo entre los diferentes autores: digital, auto-contenido, accesible e interoperable. La primera se hace explícita en la definición, la segunda la garantiza el Objeto pensado como una unidad didáctica, y tercera y la cuarta se reflejan en la utilización de metadatos. En la inclusión de estas características se ha tenido en cuenta que, las mismas, no se conviertan en una restricción para la implementación y/o uso de los OA.

Establecer una definición permite conocer qué es y qué no es un OA. La idea de unidad didáctica y de un objetivo simple lleva implícita, también, una noción de granularidad. Sin cuantificar la cantidad de recursos que debe (o no) tener un OA, se propone una guía para manejar la granularidad de los OA. Desde este punto de vista, es posible afirmar que parte de un texto, o un gráfico, o un video no pueden considerarse un OA. Así como un curso completo tampoco lo es. Los primeros pueden, sin duda, formar parte de un Objeto, pero estos recursos deben ser acompañados por un objetivo y constituirse en actividades y contenidos que permitan la consecución del objetivo. Los segundos, cursos completos, si bien suelen contar con objetivos, contenidos, actividades y evaluaciones, se proponen alcanzar más de un objetivo y su tamaño limita, casi por completo, la posibilidad de reuso, aspecto central para el paradigma de OA. Los cursos pueden contener o estar diseñados íntegramente a partir de OA, pero no constituyen en sí mismos un Objeto.

Otro aspecto destacable es que, la definición, se ocupa del contexto. Propone que el OA debe contener información (metadatos) que permitan su contextualización. Esta información es muy valiosa para el docente, una vez localizado el Objeto. El contexto para el cual fue diseñado el mismo debe hacerse explícito para facilitar la toma de decisiones sobre su utilización. La oferta de material educativo es muy amplia y es necesario contar con información sobre, por ejemplo, a qué grupo etario está dirigido, los objetivos y las competencias o conocimientos necesarios para utilizarlo. Los OA cuentan con esta información lo que propicia la reutilización ya que, en muchos casos, depende del contexto.

Como ya se ha analizado en capítulos precedentes, la reutilización es una característica que es central y distintiva en los OA, pero que cuenta con varios abordajes posibles. No debe tomarse sólo en términos económicos, esto es, la reutilización como un factor que permite bajar los costos de producción del material educativo. Esta visión del OA como un *commodity*, es una de las principales críticas, en particular, desde el ámbito pedagógico. La reutilización debe centrarse, al menos en dos aspectos: el educativo y el tecnológico. Esto debe ser tenido en cuenta desde el comienzo al diseñar un OA. Por tanto, es conveniente revisar aspectos como:

- **El contexto.** Existe una relación inversamente proporcional entre contexto y reutilización. Esto es, a mayor contextualización, menor es la posibilidad de reutilizar el OA. Sin embargo, es impensable diseñar un material educativo libre de contexto –el propio lenguaje del material ya ofrece un contexto. Esto enfrenta



a los diseñadores de OA con un dilema: cuánto se debe contextualizar un OA de manera de que esto no se convierta en algo que impida o restrinja, de forma importante, su reutilización. Como sucede habitualmente en educación, no hay una receta que permita dar una medida, al respecto. Desde lo tecnológico, la utilización de estándares reconocidos facilita la utilización del material en diferentes entornos de uso.

- **La granularidad.** En principio, cuanto menor sea la cantidad de tópicos que aborda un OA –granularidad baja– mayor serán las posibilidades de reutilización. Desde lo educativo, puede analizarse el material y las actividades de manera que, en función de los destinatarios, se puedan minimizar su cantidad sin que esto vaya en detrimento de la consecución del objetivo. Lo tecnológico, en este caso, debiera acompañar y resolverse en función de lo educativo. Esto es, la cantidad de recursos dependerá del abordaje del tema y cómo se haya decidido mediar el contenido.
- **Metadatos.** Esta información, acerca del Objeto, es esencial para que éste pueda ser reutilizado. Desde el punto de vista tecnológico, es fundamental la adopción de estándares y de herramientas de autor que permitan su inclusión. Desde lo educativo, debe haber un grupo de metadatos destinados a los docentes que les permitan evaluar la pertinencia y calidad del OA antes de pre-visualizarlo o descargarlo. Los OA pueden ser reutilizados en una propuesta educativa específica, pero, esto sólo puede ocurrir si existen metadatos que describan esos fines.
- **Licencias.** La propiedad intelectual es una clara limitante para la reutilización de los Objetos de Aprendizaje. Si bien esta discusión excede los límites de este trabajo, es un aspecto que debe ser tenido en cuenta por lo docentes al momento de elegir un OA. Un Objeto publicado en Internet, es interpretado en ocasiones como material de dominio público y, si bien, hay muchos Repositorios de acceso abierto, o incluso que ofrecen recursos educativos abiertos, la mayoría ponen a disposición los OA bajo licencias *Creative Commons*. Esto implica, de parte de quien lo utiliza, una obligación legal –el reconocimiento al autor/es del material– y además, una oportunidad de enseñar contenidos transversales de la currícula. Se debe tener en cuenta, además, que la posibilidad de descargar un OA no implica que pueda ser editado sin la autorización del autor/as.

Los metadatos, centrales también en el paradigma, facilitan el almacenamiento y localización de los OA dentro de los Repositorios. Sin embargo, pareciera que los metadatos pierden valor al estar el OA fuera de éstos. La tarea de carga de metadatos conlleva una importante inversión de tiempo y esfuerzo por parte del diseñador, sin embargo, es notable como los OA los “pierden” al ser descargados. Si bien, técnicamente, se propone que los metadatos se encuentren en archivos separados del Objeto propiamente dicho, es imprescindible que esta información no se separe del mismo al descargarlo. Es por esto que, en la definición, se asumen los metadatos como parte constitutiva de un OA, y podría afirmarse que un este sin sus metadatos no debería considerarse como tal.

Una de las formas de garantizar la permanencia de los metadatos junto al OA es la utilización del estándar SCORM. Estos paquetes, almacenan en su interior tanto los materiales, como los metadatos y la secuenciación de contenidos.



Por otra parte, la utilización de SCORM garantiza que aquellos EVEAs que sigan dicho estándar puedan interpretar el contenido del OA y gestionarlo. Esto hace posible realizar un adecuado seguimiento del progreso de aprendizaje de cada estudiante, fundamental en el proceso educativo y central en la educación virtual.

Ya sea que se diseñe un paquete SCORM o se opte por otra forma de desarrollo, los OA deben ser pensados y diseñados como una unidad didáctica. Esto es, deben contener al menos: un objetivo, contenidos, actividades y evaluación. Los Objetos de Aprendizaje deben concebirse desde una perspectiva pedagógica orientada a la consecución de un objetivo de aprendizaje determinado. La evaluación, debe incluirse en el diseño desde el inicio, en virtud de que se está construyendo secuencias de aprendizaje y por tanto, deben contemplar la evaluación como parte del itinerario formativo.

Es por lo anterior que tanto el software de autor, como la mayoría de las metodologías propuestas para el diseño de Objetos de Aprendizaje plantean la utilización de patrones y/o plantillas. Estos recursos, que van desde una guía para el diseño de una actividad, hasta diseños más complejos, no sólo facilitan la creación de los OA, sino además, es una manera en la cual los expertos pueden mediar el diseño de material y colaborar con los docentes sin estar presentes.

Si bien son muchas las ventajas que ofrece la creación de material educativo bajo el paradigma de OA, existen algunos aspectos que han dificultado su adopción masiva. Por una parte, está la complejidad que conlleva el análisis de los contenidos en busca de su división en pequeñas partes reutilizables. Esto requiere contar con una metodología de diseño, basada en general, en el diseño instruccional. Suele plantearse la necesidad de un equipo multidisciplinario, o en su defecto, ser un experto en diseño de materiales para crear un Objeto. Para poder seguir los lineamientos de este paradigma de diseño de material educativo se deben tener tanto conocimientos de pedagogía y como algunos de informática.

Otra dificultad que suele ponerse de manifiesto al momento de crear un OA es la carga de metadatos. Esta tarea, central en los Objetos, requiere un esfuerzo importante en virtud de la cantidad de información que se requiere al completarlos –principalmente si se trata de metadatos bajo el estándar de la IEEE LOM. Además, en ocasiones se requiere de cierta experticia (conocer el estándar y el vocabulario) para completar los diferentes campos y etiquetar correctamente los OA. Esto último, vale también para Dublin Core. Con el fin de reducir la tarea de carga de metadatos, el software de autor, debe contar con herramientas que realicen una recolección automática de parte de los metadatos. Además, debieran exigir al menos una carga mínima de metadatos antes de publicar el OA.

Otro aspecto que puede limitar la adopción del paradigma de OA, se encuentra en la compatibilidad y buen funcionamiento de los OA sobre los EVEAs. Como pudo observarse en este trabajo, tanto la elección de la herramienta de autor como el Entono sobre el que se va a publicar el OA deben ser cuidadosamente estudiadas y probadas. Esto contribuirá minimizar los inconvenientes con los que se puedan encontrar los estudiantes (y los propios docentes) al utilizar los OA.

El hecho de que los estándares y especificaciones, así como los Repositorios, cuentan en forma implícita o explícita con una definición de OA, y sumado a esto, la falta de consenso por parte de los especialistas en el tema sobre una definición, hace que no se logre una correlación entre la teoría y la adopción del paradigma en la práctica.



Más allá de las dificultades mencionadas, actualmente, existe una importante cantidad de aplicaciones que permiten crear OA y exportarlos a SCORM (u otros formatos). Así como también, una creciente cantidad de Repositorios abiertos que permiten la búsqueda, utilización y descarga de OA (entre otros recursos educativos). Además, permiten la publicación de nuevos OA, e incluso cuentan con herramientas para la su creación. Al mismo tiempo, se ha visto un creciente esfuerzo por parte de la mayoría de los EVEAs para adecuarse a los estándares –como el caso de SCORM. Por lo que la utilización y reutilización de OA es una actividad posible y muy concreta en la práctica.

Para finalizar y a modo de resumen, es importante destacar que los OA ofrecen una nueva metodología para el diseño de materiales y que tienen el potencial para ser reutilizados en diferentes contexto educativos, y permiten la migración de materiales entre diferentes EVEAs (principalmente si se trabaja con estándares). Pueden ofrecer diferentes abordajes sobre un mismo tema, lo que propicia la confección de diferentes secuencias de aprendizaje, dando lugar a aprendizajes diferenciados y/o personalizados. Además de permitir diferentes metodologías formativas y diseños pedagógicos.

Este trabajo me ha permitido analizar los principales aspectos en vinculación con este paradigma de diseño de materiales, y plasmar algunas opiniones sobre la temática en cuestión, a partir del estudio y la experiencia de trabajo en el área. Se deja abierto el camino para seguir profundizando en el tema, y arrojando luz acerca de los aspectos aún eje de debate en este escenario.



Bibliografía y Recursos

- ADL. (2001, Octubre 1). The SCORM® Overview Version 1.2. Advanced Distributed Learning Initiative. Recuperado a partir de <http://www.adl.org>
- ADL. (2004, Enero 30). SCORM® 2004 Overview Version 1.0. Advanced Distributed Learning Initiative. Recuperado a partir de <http://www.adlnet.org>
- ADL. (2006, Noviembre). SCORM® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0. Advanced Distributed Learning Initiative. Recuperado a partir de <http://www.adl.gov/scorm/20043ed/index.aspx>
- ADL. (2009a, Marzo 31). SCORM® 2004 4th Edition Overview Version 1.0. Advanced Distributed Learning. Recuperado a partir de http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip
- ADL. (2009b, Marzo 31). SCORM® 2004 4th Edition Content Aggregation Model (CAM). Advanced Distributed Learning. Recuperado a partir de http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip
- agrega. (2009). agrega home page. *Repositorio de contenidos digitales educativos y material didáctico | Agrega*. Página Web, . Recuperado Enero 27, 2011, a partir de <http://www.proyectoagrega.es/default/Inicio>
- Atkins, S. (2003, Octubre). Achieving educational soundness in the digital age. Le@rning Federation. Recuperado a partir de http://www.thelearningfederation.edu.au/verve/_resources/ANZ-LOM.pdf
- Barker, P. (2005, Abril). What is IEEE Learning Object Metadata (the LOM) / IMS Learning Resource Meta-data. CETIS (Centre for Educational Technology Interoperability Standards). Recuperado a partir de <http://metadata.cetis.ac.uk/guides/WhatIsLOM.pdf>
- Barritt, C., Lewis, D., & Wieseler, W. (1999, Junio 25). Cisco Systems Reusable Information Object Strategy. Definition, Creation Overview, and Guidelines. Cisco Systems, Inc. Recuperado a partir de http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_rio.pdf
- Berlanga, A., García, F., & Carabias, J. (2005). IMS Learning Design: Hacia la Descripción Estandarizada de los Procesos de Enseñanza. In *M. Ortega Cantero (Ed.)* (págs. 95-102). Presented at the Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la Educación, Granada, España: Thomson. Recuperado a partir de <http://avellano.fis.usal.es/~aberlanga/files/Pubs/BerlangaetalSINTICE05-Pub.pdf>



- BIOE. (2008). Banco Internacional de Objetos Educacionais. *Banco Internacional de Objetos Educacionais*. Página Web, . Recuperado Febrero 22, 2011, a partir de <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>
- Boyle, T., & Bradley, C. (2009, Agosto). User Guide for the GLO Maker 2 Authoring Tool. London Metropolitan University. Recuperado a partir de http://www.glomaker.org/guides/GLO_Maker_2_User_Guide_2.0.pdf
- Burgos Aguilar, J. V. (2010). Caso de estudio práctico «TEMOA»: Un Portal Web de Recursos Educativos Abiertos. Presented at the Simposio Internacional de Computación en la Educación (SOMECE), Monterrey, México. Recuperado a partir de <http://148.204.103.95/somece2010memorias/documentos/BurgosAguilarVladimir1.doc>
- California State. (2009). *Education Code. BILL NUMBER: AB 1398*.
- Canabal Barreiro, J. M., & Sarasa Cabezuelo, A. (2007). Agrega- Plataforma de Objetos Digitales Educativos (Vol. 318). Presented at the IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables, Bilbao, España. Recuperado a partir de <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-318/Canabal.pdf>
- CETL. (2009). Generative learning objects (GLOs). *RLO-CETL - GLOs*. Página Web, . Recuperado Mayo 9, 2011, a partir de <http://www.rlo-cetl.ac.uk/whatwedo/glos/index.php>
- Chan Núñez, M. E. (2002). OBJETOS DE APRENDIZAJE: una herramienta para la innovación educativa. *INNOVA*, Objetos de aprendizaje. Experiencias de innovación educativa en los Centros de la Red Universitaria, (2), 3-11.
- Chan Núñez, M. E. (2003). Objetos de aprendizaje y planetarización del conocimiento (págs. 1-5). Presented at the Educa-Online Barcelona, Barcelona, España.
- Chan Núñez, M. E. (2004). Tendencias en el diseño educativo para entornos de aprendizaje digitales. *Revista Digital Universitaria [en línea]*, 5(10). Recuperado a partir de <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art68/int68.htm>
- Chan Núñez, M. E. (2006). Estrategias para la delimitación de contenidos de los objetos de aprendizaje. *Taller de Objetos de Aprendizaje* (págs. 1-10). Presented at the ANUIES.
- Chan Núñez, M. E. (2008, Mayo). *Diseño educativo con objetos de aprendizaje*. Presentación - Taller presented at the VirtualEduca 2008, Buenos Aires.
- Cobo Romaní, C., & Pardo Kuklinski, H. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Barcelona / México DF: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Recuperado a partir de <http://www.planetaweb2.net/>
- Cona Canio, G. (2009, Septiembre). *Objetos Digitales de Aprendizaje (ODAs)*. Presentación multimedia presented at the 2do SALON DE EDUCACIÓN - SIE 2009.



- crea UdeG. (2007a). CREA. Centro de Recursos para la Enseñanza y el Aprendizaje. *Centro de Recursos para la Enseñanza y el Aprendizaje*. Página Web, . Recuperado Febrero 3, 2011, a partir de <http://www.crea.udg.mx/crea.jsp#>
- crea UdeG. (2007b). Preguntas frecuentes. *Centro de Recursos para la Enseñanza y el Aprendizaje*. Página Web, . Recuperado Febrero 3, 2011, a partir de <http://www.crea.udg.mx/faq.jsp>
- crea UdeG. (s.f.). creador. Sostware de autoría de Objetos de Aprendizaje. Manual de uso. *CREA :: creador*. Página Web, . Recuperado Marzo 14, 2011, a partir de http://www.tecnologias.ciep.cga.udg.mx/creador/creador_manual.htm
- Curriki Team. (2010, Septiembre 6). Curriki Help. *Curriki - CurrikiHelp*. Página Web, . Recuperado Febrero 24, 2011, a partir de http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_curriki/CurrikiHelp
- da Costa, I., & Aguiar, T. (2010). A FUNCIONALIDADE DA CATALOGAÇÃO: do livro aos recursos educacionais digitais. *Os desafios do profissional da informação frente às tecnologias e suportes informacionais do século XXI: lugares de memória para a biblioteconomia*. Presented at the XXIII ENEBD, Paraíba. Brasil.
- DCMI. (2010a). Metadata Basics. *Metadata Basics*. Página Web, . Recuperado Enero 12, 2011, a partir de <http://dublincore.org/metadata-basics/>
- DCMI. (2010b, Octubre 11). Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. *Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1*. Página Web, . Recuperado Enero 18, 2011, a partir de <http://dublincore.org/documents/dces/index.shtml>
- De Rosa, C., Dempsey, L., & Wilson, A. (2004). 2003 OCLC Environmental Scan. Pattern Recognition. *OCLC Online Computer Library Center, Inc*.
- Delgado Valdivia, J. A., Morales, Rafael, González Flores, S. C., & Chan Núñez, M. E. (2007). Desarrollo de objetos de aprendizaje basado en patrones. Presented at the Virtual Educa 2007, Brasil.
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). Recuperado a partir de <http://redie.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.pdf>
- Díaz, F. J., Schiavoni, A., & Banchemo, N. (2009). Herramienta de software libre para la construcción de contenido SCORM: un caso de estudio. Presented at the Virtual Educa 2009, Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://www.virtualeduca.info/ponencias/490/VirtualEduca2009-LintiUNLP.doc>
- Downes, S. (2001). Learning Objects: Resources For Distance Education Worldwide (Vol. 2, págs. 1-35). Presented at the The International Review of Research in Open and Distance Learning, North America. Recuperado a partir de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/32/81>
- Downes, S. (2004). *The Learning Marketplace. Meaning, Metadata and Content Syndication in the Learning Object Economy*. Moncton, New Brunswick. Recuperado a partir de <http://www.downes.ca/files/book3.pdf>
- edna. (2009, Octubre 6). About edna. *About edna - edna.edu.au*. Página Web, . Recuperado Febrero 10, 2011, a partir de <http://www.edna.edu.au/edna/go/about/cache/offonce>



- edna. (2010a, Diciembre 3). Terms and conditions. *Terms and conditions - edna.edu.au*. Página Web, . Recuperado Febrero 10, 2011, a partir de <http://www.edna.edu.au/edna/go/about/policies/terms>
- edna. (2010b, Agosto 23). edna and metadata. *Metadata - edna.edu.au*. Página Web, . Recuperado Febrero 10, 2011, a partir de <http://www.edna.edu.au/edna/go/resources/metadata>
- educarchile. (2011). educarchile. Centro de Recursos - Portada Objetos de Aprendizaje Interactivos. Recuperado Febrero 1, 2011, a partir de <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=186039&PT=1>
- EDUWORKS. (2011). EDUWORKS Case Study: Xml Scorm Studio. *Eduworks Case Study: XML SCORM Studio | Eduworks*. Página Web, . Recuperado a partir de <http://www.eduworks.com/research/case-study-xml-scorm-studio/>
- EUN Partnership. (2007, Junio). The EUN Learning Resource Exchange Metadata Application Profile.
- European Schoolnet. (2009a). What is the LRE? *What is the LRE? | LRE*. Página Web, . Recuperado Febrero 8, 2011, a partir de <http://lre.eun.org/node/14?q=node/1>
- European Schoolnet. (2009b). Ayuda. Enseñar y aprender a través de LRE. *LRE Portal Info and Advice*. Página Web, . Recuperado Febrero 8, 2011, a partir de <http://lreforschools.eun.org/LRE-Portal/Index.iface>
- eXe Project. (s.f.). eXe – Trac. *eXe eXeLearning*. Sitio Web, . Recuperado Febrero 11, 2010, a partir de <http://exelearning.org/>
- flexiblelearning. (2009, Enero). VET Metadata Application Profile (Vetadata) . Specification Document (v1.0). Australian National Training Authority. Recuperado a partir de <http://e-standards.flexiblelearning.net.au/vetadata/docs/vetadata-spec-v1-final2009.pdf>
- Friesen, N. (2001). What are Educational Objects? *A Concept Paper for the CAREO Project*. Recuperado Abril 20, 2010, a partir de <http://www.ucalgary.ca/commons/careo/objectpaper.htm>
- Friesen, N. (2004). Three objections to learning objects. *Online education using learnign object* (págs. 53-63). London & New York: RoutledgeFalmer.
- Friesen, N. (2005). Learning Objects, the Knowledge Age and the End of the World (as we know it). *International Society for Technology in Education (Special Edition)*, 2(3), 165-170.
- Friesen, N., & Cressman, D. (2007). The Politics of E-Learning Standardization. *Learning objects: theory, praxis, issues, and trends* (Alex Koohang, Keith Harman., págs. 507-526). Santa Rosa, California: Informing Science Press.
- Friesen, N., Caws, C., & Beaudoin, M. (2006). A New Learning Object Repository for Language Learning: Methods and Possible Outcomes. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 2, 111-124.
- Fundación Chile. (2008). Bases Técnicas. Licitación para el desarrollo de objetos digitales de aprendizaje para el segundo ciclo básico. Recuperado a partir de



http://www.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/textos_oda/Bases_tecnicas_2008_oficial.doc.PDF

- García Aretio, L. (2005a). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios. *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED)*.
- García Aretio, L. (2005b, Agosto 18). Colaboraciones especiales · Lorenzo García Aretio. Recuperado a partir de <http://www.um.es/atiga/gat/gat2/tema-del-mes/colaboraciones-especiales-garcia-aretio/>
- García Aretio, L. (2009, Marzo). Las Unidades Didácticas I. *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED)*, 1-11.
- García López, I., & del Hierro Parra, E. (2008). Los objetos de aprendizaje: una estrategia para la generación de conocimientos en el Instituto Tecnológico de Sonora (págs. 2-10). Presented at the Nova Educ@. Recuperado a partir de http://www.schoolfed.nova.edu/novaeduca/PONENCIAS/pdf2008/imelda_garcia.pdf
- Gibbons, A. S., Nelson, J., & Richards, R. (2000). The nature and origin of instructional objects. En D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects* (págs. 25–58). Bloomington, IN: AECT.
- GLOBE. (2011). About GLOBE. *About GLOBE | GLOBE*. Página Web, . Recuperado Febrero 14, 2011, a partir de www.globe-info.org/en/aboutglobe
- González Romero, R. (2010, Marzo 23). Metadatos en DSpace. RAD - UNAM. Recuperado a partir de <http://www.rad.unam.mx/proyecto/documentacion/metadatos-dspace.pdf>
- Halstead, S. (2010). CourseLab 2.4 User Manual. CourseLab. Recuperado a partir de http://download.courselab.com/downloads/clpics/CourseLab_2_Guide_Eng.pdf
- Heterick, R. C. (1998). Educom: A Retrospective. *EDUCAUSE. Educom Review*, 33(5), 42-47.
- Higgs, P. E., Meredith, S., & Hand, T. (2003). Technology for sharing: Researching learning objects and digital rights management. *Australian National Training Authority. Flexible Learning Leader*. Recuperado a partir de http://leaders.flexiblelearning.net.au/fl_leaders/fl102/finalreport/final_hand_higgs_meredith.pdf
- Hodgins, W. (2000, Febrero). Into the Future. A Vision Paper. Commission on Technology & Adult Learning.
- Hodgins, W. (2002). The Future of Learning Objects. *Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities* (págs. 76-82). Presented at the Conference on e-Technologies in Engineering, Davos, Switzerland. Recuperado a partir de <http://services.bepress.com/eci/etechnologies/11>
- Hodgins, W., & Conner, M. (2000). Everything you ever wanted to know about Learning Standards but were afraid to ask. Line Zine. Recuperado a partir de <http://linezine.com/2.1/features/whewytkls.htm>
- Hodgins, W., Ehlers, U.-D., & Pawlowski, J. (2006). Out of the past and into the future: Standards for technology enhanced learning. *Handbook on Quality and*



- Standardisation in E-Learning* (págs. 309-327). Springer Berlin Heidelberg. Recuperado a partir de http://dx.doi.org/10.1007/3-540-32788-6_21
- Holden, C., & Staff, A. A. C.-L. (2004). *What We Mean When We Say «Repositories»: User Expectations of Repository Systems*. Madison, WI: The Academic ADL Co-Lab. Recuperado a partir de <http://www.academiccolab.org/resources/RepoSurvey2004-1.pdf>
- IEEE LTSC. (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata. Recuperado a partir de http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- IEEE LTSC. (2005a). IEEE LTSC | WG12. *Standard for Information Technology -- Education and Training Systems -- Learning Objects and Metadata*. Página Web, . Recuperado Mayo 20, 2010, a partir de <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- IEEE LTSC. (2005b). Position Statement on 1484.12.1 - 2002 Learning Object Metadata (LOM) Standard Maintenance/Revision. *LOM Standard Maintenance/Revision*. Página Web, . Recuperado Enero 18, 2011, a partir de <http://ltsc.ieee.org/news/20021210-LOM.html>
- IMS Global Learning Consortium. (2003, Enero). IMS Digital Repositories Interoperability - Core Functions Information Model. *IMS Digital Repositories Interoperability - Core Functions Information Model*. Página Web, . Recuperado Enero 25, 2011, a partir de http://www.imsglobal.org/digitalrepositories/driv1p0/imsdri_infov1p0.html
- IMS Global Learning Consortium. (2004, Mayo 20). IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. Recuperado Abril 9, 2010, a partir de http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd_bestv1p3pd.html
- ITSON. (2010, Febrero 12). Repositorio de Objetos de Aprendizaje. *ITSON | Repositorio de Objetos de Aprendizaje | Página Principal*. Página Web, . Recuperado Febrero 26, 2011, a partir de <http://biblioteca.itson.mx/oa/principal.htm>
- Jones, R., & Boyle, T. (2009). Patrones de objetos de aprendizaje para programación informática. *Revista de Educación a Distancia*, Patrones de eLearning y Objetos de Aprendizaje Generativos, IX(X), 1-15.
- Jorum. (2011a, Febrero). Help. Guides. *Guides*. Página Web, . Recuperado Enero 22, 2011, a partir de <http://www.jorum.ac.uk/help/guides>
- Jorum. (2011b, Febrero). Licensing guide. *Licensing*. Página Web, . Recuperado Enero 22, 2011, a partir de <http://www.jorum.ac.uk/help/guides/licensing>
- Kaambal. (2009, Junio). AGORA. Asistencia para la Gestión de Objetos Reusables de Aprendizaje. Manual de usuario. Recuperado a partir de <http://161.67.140.11/agora/manualUsuarioAGORA.pdf>
- Kurshan, B. (2007, Enero 8). Curriki - Global Education & Learning Community. Bringing Curricula into the Participation Age. Curriki - Global Education & Learning Community. Recuperado a partir de http://www.curriki.org/xwiki/bin/download/Coll_curriki/CurrikiWhitePaperfinaljan82007/Curriki_White_Paper_final%20jan%208%202007.pdf



- L'Allier, J. (1998). NETg's Precision Skilling: The linking of occupational skills descriptors to training interventions. Recuperado Diciembre 15, 2009, a partir de <http://www.netg.com/research/pskillpaper.htm>
- LACLO. (2011). Proyecto LACLO - FRIDA 2008. *Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje - Introduccion Proyecto FRIDA*. Página Web, . Recuperado Febrero 26, 2011, a partir de http://www.laclo.org/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=53
- Leal Fonseca, D. E. (2008). Iniciativa colombiana de objetos de aprendizaje: situación actual y potencial para el futuro. *Apertura*, Nueva época, 8(8), 76-85.
- López Guzmán, C., & García Peñalvo, F. J. (2005). *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning* (Tesina doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10366/56649>
- LORN. (s.f.). About LORN. *About LORN - LORN*. Página Web, . Recuperado Febrero 3, 2011, a partir de <http://lorn.flexiblelearning.net.au/about/>
- Lubas, R., Wolfe, R., & Fleischman, M. (2004). Creating metadata practices for MIT's OpenCourseWare Project. *Library Hi Tech*, 22(2), 138-143.
- McGreal, R. (2004). *Online Education using Learning Objects*. Open and Flexible Learning series (RoutledgeFalmer.). New York, NY, 10001.
- McGreal, R. (2008). A Typology of Learning Object Repositories. *Handbook on Information Technologies for Education and Training*, International Handbooks on Information Systems (2o ed., págs. 5-28). Springer Berlin Heidelberg. Recuperado a partir de <http://www.springerlink.com/content/k801214426k36ljn/fulltext.pdf>
- Melo, J. L., & García Huidobro, C. (2004). *PORTAL EDUCARCHILE. Estudio de Caso*. Chile: IDRC/ICA. Recuperado a partir de http://www.idrc.ca/uploads/user-S/12169992131PortalEducarchile_estudioCaso.pdf
- Melques, P., Schlünzen, E., Junior, K., & Balan, A. (2010). BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS: uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem por meio do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). *ETIC - ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 6(6). Recuperado a partir de <http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/view/2609/2398>
- MEN - República de Colombia. (2007). Bancon Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos. *Colombia Aprende: Banco de objetos de aprendizaje*. Página Web, . Recuperado Enero 28, 2011, a partir de <http://www.colombiaaprende.edu.co/objetos/>
- MERLOT. (2007, Marzo 27). How did MERLOT get started? Recuperado Abril 8, 2010, a partir de <http://taste.merlot.org/howmerlotstarted.html>
- MERLOT. (2009, Octubre). MERLOT Content Builder. QuickStart Guide. Recuperado a partir de http://taste.merlot.org/Programs_and_Projects/QuickStart_Guide/index.html



- MERLOT. (s.f.). MERLOT: About Us. *MERLOT - Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching - About Us*. Página Web, . Recuperado Enero 26, 2011, a partir de <http://taste.merlot.org/>
- Merrill, D. (2000). Instructional Transaction Theory (ITT): Instructional Design Based on Knowledge Objects. Department of Instructional Technology. Utah State University. Recuperado a partir de <http://id2.usu.edu/Papers/7ReigChp.PDF>
- Merrill, M. D., Li, Z., & Jones, M. K. (1990). Second generation instructional design (ID2). *Educational Technology*, 30, 7–14.
- Milligan, C. (2006, Noviembre). MELROT: Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching. CD-LOR Project. Recuperado a partir de http://www.academy.gcal.ac.uk/cd-lor/merlot_notes.pdf
- MIT. (2011). MIT Open Courseware. Massachusetts Institute of Tecnolofy. *Free Online Course Materials | MIT OpenCourseWare*. Página Web, . Recuperado Febrero 17, 2011, a partir de <http://ocw.mit.edu/index.htm>
- Mogharreban, N., & Guggenheim, D. (2009). Regaining the ‘Object’ of Learning Objects (págs. 69-81). Presented at the Informing Science & IT Education Conference. Recuperado a partir de <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2009/InSITE09p069-081Mogharreban693.pdf>
- Morales, Raquel, Leeder, D., & Boyle, T. (2009). Un ejemplo de diseño de Objetos de Aprendizaje Generativos (GLOs): GLOs para Metodología de Estadística Aplicada. *Revista de Educación a Distancia*, Patrones de eLearning y Objetos de Aprendizaje Generativos, IX(X), 1-11.
- Motz, R., Badell, C., Barrosa, M., & Sum, R. (2010, Mayo). La Extracción de Objetos de Aprendizaje con Metadatos de Diseño Pedagógico. *IEEE-RITA*, 5(2), 49-55.
- Muramatsu, B. (2000). The development of a national science, mathematics, engineering and technology education digital library: Lessons learned from NEEDS. Presented at the 2000 Frontiers in Education Conference, Kansas City, MO. Recuperado a partir de http://www.needs.org/smete/public/about_smete/publications/FIE00/FIE-NSDL-1000.pdf
- Navarro Cendejas, J., & Ramírez Anaya, L. (2005). *Objetos de aprendizaje. Formación de autores con el modelo redes de objetos*. Cuadernos de Innovación Educativa. México: Universidad de Guadalajara. Recuperado a partir de http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/123456789/353/1/Objetos_Aprendizaje-UdeG.pdf
- NEEDS. (2002, Junio 13). Collection Development Policy for the NEEDS & SMETE Digital Libraries. Recuperado a partir de http://www.needs.org/needs/public/about_needs/projects/catalog/CollectionDev-v1-061002.pdf
- Norman, S., & Porter, D. (2007). Designing learning objects for online learning. Commonwealth of Learning. Recuperado a partir de http://www.col.org/SiteCollectionDocuments/KS2007_Designing-Learning-Objects.pdf



- O'Hare, P. (2010, Enero). JorumOpen Application Profile. JORUM. Recuperado a partir de <http://www.jorum.ac.uk/docs/pdf/OERApplicationProfile.pdf>
- OARS. (2007a). Condiciones de Uso. *Repositorio OARs - Condiciones*. Página Web, . Recuperado Febrero 22, 2011, a partir de <http://oar.pucp.edu.pe/pages/condiciones>
- OARS. (2007b). Manual de Ayuda ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje Reutilizable? *Repositorio OARs - Pages*. Página Web, . Recuperado Febrero 22, 2011, a partir de <http://oar.pucp.edu.pe/ayuda/>
- OpenDOAR. (2011, Abril 27). Usage of Open Access Repository Software - Worldwide. *OpenDOAR Chart - Usage of Open Access Repository Software - Worldwide*. Página Web, . Recuperado Abril 27, 2011, a partir de <http://www.opendoar.org/onechart.php>
- Ostyn, C. (2007). SCORM 1.2 and SCORM 2004 Diagnostic SCO.
- Parrish, P. E. (2004). The trouble with learning objects. *I*, 42, 49-67.
- Polsani, P. R. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3(4). Recuperado a partir de journals.tdl.org/jodi/article/viewArticle/89
- Prendes Espinosa, M. P., Martínez Sánchez, F., & Gutiérrez Porlán, I. (2008). Producción de material didáctico: los objetos de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1), 81-105.
- Quinn, C., & Hobbs, S. (2000). Learning objects and instructional components. *Educational Technology and Society*, 3(2), 13-20.
- RELOAD Project. (2009, Marzo). RELOAD Project. *RELOAD - Reusable eLearning Object Authoring & Delivery*. Sitio Web, . Recuperado Febrero 11, 2010, a partir de <http://www.reload.ac.uk/>
- RELPE. (2005). *Normas para la catalogación de contenidos educativos* (Documento técnico No. 1). Red Latinoamericana de Portales Educativos. Recuperado a partir de <http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2010/03/DocumentoTecnico1.pdf>
- RELPE. (s.f.). Que es Relpe. *Que es Relpe | Relpe*. Página Web, . Recuperado Febrero 26, 2011, a partir de <http://www.relpe.org/que-es-relpe/>
- Santacruz-Valencia, L. P., Navarro, A., Delgado Kloos, C., & Aedo, I. (2008). ELO-Tool: Taking Action in the Challenge of Assembling Learning Objects. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), 102-117.
- Sanz, C. (2010). *Entornos virtuales - Introducción*. Presentación multimedia presented at the Seminario de Educación a Distancia, La Plata, Buenos Aires.
- Sanz, C. (2011). *Herramientas de autor*. Presentación multimedia presented at the Tecnología Informática. Evolución y Aplicaciones, La Plata, Buenos Aires.
- Sarasa, A., Canabal, M., Sacristán, J. C., & Jimenez, R. (2008). Tutorial sobre agrega. Presented at the V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables, Salamanca, España. Recuperado a partir de <http://www.web.upsa.es/spdece08/TutorialAgrega.pdf>



- Sicilia Urbán, M. A. (2005). Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades. *Publicación en línea*, Número especial con trabajos del I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables, IV. Recuperado a partir de <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- Sicilia Urbán, M.-A., & Sánchez Alonso, S. (2009a). *Learning objects y learning designs: conceptos*. Presented at the Diseño y Evaluación de contenidos y actividades educativas reutilizables, Information Engineering Research Unit. Universidad de Alcalá.
- Sicilia Urbán, M.-A., & Sánchez Alonso, S. (2009b). *TEMA 9 – Repositorios de objetos de aprendizaje*. Presented at the Diseño y Evaluación de contenidos y actividades educativas reutilizables, Information Engineering Research Unit. Universidad de Alcalá.
- Sicilia Urbán, M.-A., & Sánchez Alonso, S. (2009c). *Introducción a los estándares de learning objects*. Presented at the Diseño y Evaluación de contenidos y actividades educativas reutilizables, Information Engineering Research Unit. Universidad de Alcalá.
- Sicilia, M. Á., & García, E. (2003). On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects. 2 (Vol. 4). Presented at the International Review of Research in Open and Distance Learning, Athabasca University. Recuperado a partir de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/155>
- Sicilia, M.-A., & Lytras, M. D. (2005). Scenario-oriented reusable learning object characterisations. *4, 1*, 332 - 341. doi:10.1504/IJKL.2005.008355
- Siminson, N. (2010, Enero). Jorum Collection Development Policy. JORUM. Recuperado a partir de <http://www.jorum.ac.uk/docs/pdf/CollectionDevPolicy2010.pdf>
- Sosteric, M., & Hesemeier, S. (2004). A first step towards a theory of learning objects. *Online education using learnig object* (págs. 30-39). London & New York: RoutledgeFalmer.
- Tarouco, L., Fabre, M.-C., & Tamusiunas, F. (2003). Reusabilidade de objetos educacionais. *CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação, 1*(1).
- temoa. (2008). temoa. Portal de Recursos Educativos Abiertos. *temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos*. Página Web, . Recuperado Febrero 23, 2011, a partir de <http://www.temoa.info>
- temoa. (2010, Mayo 6). Guía de referencia para el Colaborador. Tecnológico de Monterrey. Recuperado a partir de http://www.temoa.info/sites/default/files/Guia%20de%20Referencia%20para%20el%20Colaborador_v1_6.pdf
- Tenney, J. (2007, Junio). Getting Started with Xerte. Recuperado a partir de <http://www.nottingham.ac.uk/xerte/manual/XerteGettingStarted.pdf>
- The Learning Federation. (2008, Mayo). ANZ-LOM. Metadata Application Profile. Curriculum Corporation. Recuperado a partir de http://www.thelearningfederation.edu.au/verve/_resources/ANZ-LOM.pdf



- The Le@rning Federation. (2011). The Le@rning Federation Schools Online Curriculum Content Initiative. *The Le@rning Federation home page*. Página Web, . Recuperado Febrero 19, 2011, a partir de <http://www.thelearningfederation.edu.au>
- Tibaná, G. (2006). *BANCO DE OBJETOS. Perfil de Aplicación*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Recuperado a partir de http://www.cvudes.edu.co/ModeloPedagogico/perfil_aplicacion_v0.2.pdf
- Universidad de Cali. (2009). *Objetos de Aprendizaje. Prácticas y perspectivas educativas*. Univirtual. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado a partir de http://portales.puj.edu.co/javevirtual/portal/Documentos/Publicaciones/Publicacion_2009.pdf
- USAL. (s.f.). Tesoros: concepto, elaboración y mantenimiento. Biblioteca Universidad de Salamanca. Recuperado a partir de <http://web.usal.es/~alar/Bibweb/Temario/Tesoro.PDF>
- Wiley, D. (2000a). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The Instructional Use of Learning Objects* (online version.). Recuperado a partir de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- Wiley, D. (2000b, Junio). Learning object design and sequencing theory. Brigham Young University. Recuperado a partir de <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>
- Wiley, D., Gibbons, A., & Recker, M. (2000). A reformulation of the issue of learning object granularity and its implications for the design of learning objects. *The instructional use of learning objects*. Bloomington, Indiana: Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications of Technology.
- Wiley, D., Waters, S., Dawson, D., Lambert, B., Barclay, M., Wade, D., & Nelson, L. (2004). Overcoming the Limitations of Learning Objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(4), 507–521.
- Wisc-Online. (2011). About Us. *About Wisc-Online*. Página Web, . Recuperado Febrero 25, 2011, a partir de <http://www.wisc-online.com/info/AboutUs.aspx>
- Yuan, L., & Robertson, J. (2010, Diciembre 7). Open Educational Resources. *Open Educational Resources - CETISwiki*. Wiki, . Recuperado Marzo 1, 2011, a partir de http://wiki.cetis.ac.uk/Educational_Content_OER
- Zapata Ros, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *Publicación en línea, IV*(Número monográfico II), 1-39.
- Zapata Ros, M. (2009). Objetos de aprendizaje generativos, competencias individuales, agrupamientos de competencias y adaptatividad. *Revista de Educación a Distancia*, Patrones de eLearning y Objetos de Aprendizaje Generativos, IX(X), 1-11.
- Zapata, M. (2009). ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje? *Algunos aspectos sobre la evolución de los Objetos de Aprendizaje*. Objeto de aprendizaje, . Recuperado a partir de <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>

