

USO DE REPOSITARIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DE LIBRE ACCESO

Gustavo J. Astudillo², Pedro A. Willging^{1,2}

¹CONICET - ²Universidad Nacional de La Pampa

astudillo@exactas.unlpam.edu.ar, pedro@exactas.unlpam.edu.ar

Palabras clave: objetos de aprendizaje, repositorios de objetos de aprendizaje

RESUMEN

En este trabajo se analizan las posibilidades que nos ofrecen hoy los repositorios de objetos de aprendizaje basados en estándares para el diseño de actividades en línea. Se consideran para el análisis aquellos objetos de aprendizaje (OA) y repositorios que utilizan estándares reconocidos. Para ello, en primer lugar se establece una definición de OA en el contexto del presente trabajo. Se introduce, además, la noción de repositorio de objetos de aprendizaje (ROA), se analiza la función de los estándares y se describen los más utilizados. Se definen los criterios utilizados para la selección de los repositorios. Se realiza para cada repositorio una breve caracterización, se analizan los resultados obtenidos en las búsquedas realizadas a través de un ejemplo y la compatibilidad con la plataforma Moodle. Finalmente, se exponen las conclusiones a las que se arribaron en este trabajo.

INTRODUCCIÓN

En Internet se produce, recrea, y distribuye material instruccional¹ en formato digital. Este material es diseñado utilizando una gran variedad de herramientas (software), desde aquellas que permiten generar simplemente documentos o presentaciones hasta complejas herramientas de autor. Esto hace que el formato en el que se presenta el material sea muy variado (IMS, 2006). En este contexto los OA se están convirtiendo en una manera distinta de producir y utilizar el material existente en la red, y en una alternativa para la distribución del material.

Aunque no hay acuerdo en la comunidad científica sobre qué es un objeto de aprendizaje, todas las definiciones hacen referencia en forma explícita o implícita a la reusabilidad. Y como afirma Sicilia (2005) la reutilización es la fuente del potencial de los OA.

En este trabajo vamos a utilizar, por una parte, la definición de L'Allier (1998, p.21), que definía OA como un "objeto independiente que contiene un objetivo simple, una actividad de aprendizaje y una evaluación". Esta definición refleja adecuadamente los aspectos del diseño instruccional, pero olvida lo digital. Por otra parte, en el portal de la comunidad *Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje* se extiende la definición de L'Allier y definen un OA como "la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) de manera de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo" (APROA, 2005). Integrando ambas definiciones, decimos que un objeto de aprendizaje es un objeto digital independiente que debe contener un objetivo, una actividad de aprendizaje, una evaluación y conjunto de metadatos. Las propiedades de reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo, pueden ser garantizadas (al menos en teoría) con la utilización de estándares.

Esta definición introduce como parte constitutiva del OA los metadatos. Se definen los metadatos como "datos estructurados acerca de datos". La IEEE (2002, p.2), los define como "información sobre un objeto, sea éste físico o digital". La Australian Government Information Management Office

¹ En este trabajo se entenderá por "material instruccional" a todos los materiales 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 (Curriculum Frameworks & Instructional Materials, California Department of Education).

(AGIMO, 2004, p.3) define metadato como “información estructurada que es creada específicamente para describir un recurso”. Como se observa en las distintas definiciones, los metadatos son información acerca del contenido del objeto (su contenido, tema, uso, autor, etc.), y esta información debe estar estructurada, esto es debe guardar una distribución y un orden. Ejemplo de metadatos son las fichas de las bibliotecas que contienen información acerca de los libros.

La pregunta que se podría hacer es: ¿Por qué los metadatos son importantes para los OA? Como en el ejemplo del libro, en principio son importantes porque permiten clasificar los OA y, de este modo facilitar su localización utilizando diferentes criterios de búsqueda. También facilitan el almacenamiento, dado que permiten una fácil catalogación del objeto. Además, aceleran la toma de decisiones ya que esta capa semántica que rodea al objeto permite decidir *a priori* si es el objeto buscado. Esta descripción debería facilitar el descubrimiento, la localización, evaluación y adquisición de los recursos educativos, a los alumnos, docentes y a los procesos de software automatizados (Barker, 2005). La reusabilidad, importantísima para un OA, se ve beneficiada por los metadatos, ya que la información que estos brindan facilita su localización y proceso de selección.

Los metadatos son fundamentales para la recuperación de OA almacenados en un repositorio de aprendizaje (ROA) (Wiley, 2001 & McGreal, 2007). “Un repositorio de OA es una colección ordenada de objetos de aprendizaje que brinda facilidades para ubicarlos por contenidos, áreas, categorías y otros descriptores” (Rosanigo *et al.*, 2007, p.2). Pero, los metadatos también propician la *interoperabilidad* entre repositorios. La interoperabilidad se da cuando “dos sistemas o componentes intercambian información y usan la información que ha sido intercambiada” (Friesen & Roberts, 2006). Esto es, los metadatos hacen posible que una búsqueda pueda ser realizada en varios ROA al mismo tiempo, a esto se lo denomina *búsqueda federada*.

Los beneficios expuestos en párrafos anteriores (principalmente la interoperabilidad) dependen en gran parte, de que exista un alto grado de compatibilidad entre los metadatos que se utilizan. Y esto es posible si se emplean estándares reconocidos. Existen varios estándares para metadatos, esto es, guías que indican cuáles son los datos y sugieren, cómo deben ser representados. Dentro de la comunidad educativa internacional existen, principalmente, dos estándares para metadatos IEEE Learnin Object Metadata (IEEE LOM) y Dublin Core Metada Initiative (DCMI), aunque existen otros como IMS Learning Resource Metadata o CanCore. En cualquier caso, ya se han propuesto los mapeos que permiten pasar de un estándar a otro, aunque en algunos casos no son completos y en otros como IMS LRM pueden ser utilizados de forma equivalente (Barker, 2005).

IEEE LOM es un estándar que permite describir recursos educativos, y 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. La jerarquía completa de IEEE LOM se puede ver en la figura 1². Utilizando este estándar Advanced Distributed Learning (ADL) desarrolló uno de los estándares más reconocidos para OA, Sharable Content Object Reference Model (SCORM).

² Las categorías en su idioma original: general, life cycle, meta-metadata, technical, educational, rights, relation, annotation y classification.

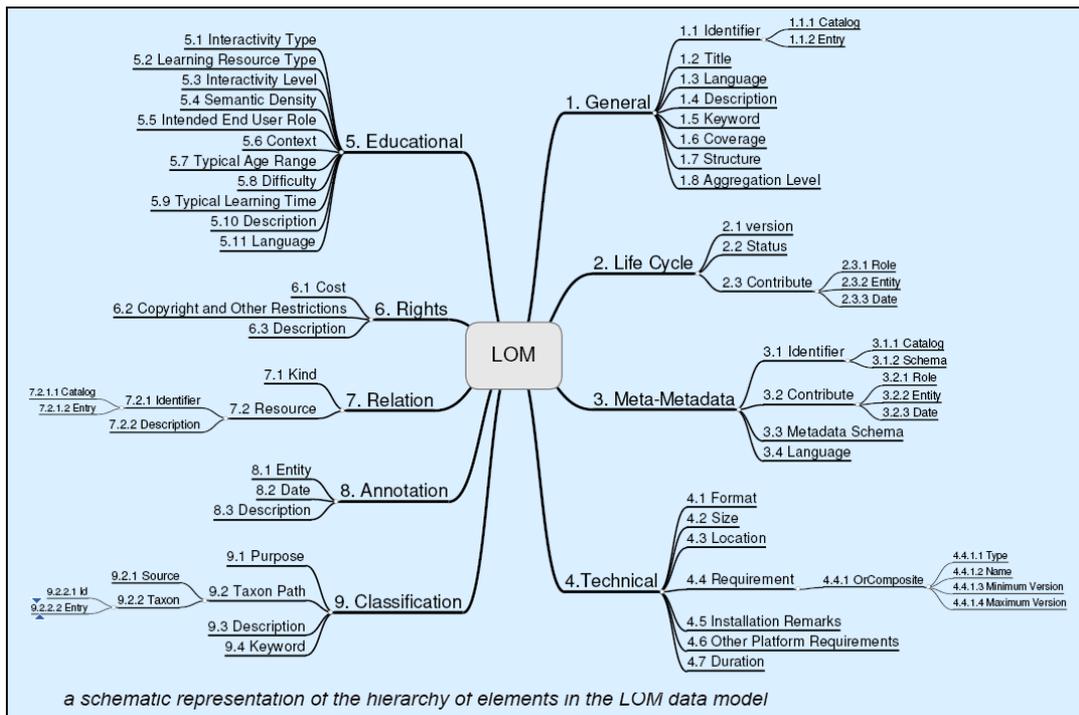


Figura 1. La figura ilustra la estructura jerárquica completa del IEEE LOM (Barker, 2005).

Por su parte el estándar Dublin Core, según se explica desde su sitio oficial en Internet, cuenta con un conjunto de 15 definiciones semánticas descriptivas que permiten la descripción y organización de la información. Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) permite definir las propiedades de objetos para sistema que se encarguen de la búsqueda de recursos basados en la Web. Aunque no están específicamente diseñados para describir material educativo, muchos repositorios los utilizan para describir los OA allí almacenados. Los 15 elementos que componen el estándar son: contribuidor, cobertura, creador, fecha, descripción, formato, identificador, lenguaje, editor, relación, derechos, fuente, tema, título y tipo³.

Los metadatos son “un elemento imprescindible en el engranaje de los repositorios..., ya que éstos se conciben como elementos que permiten la catalogación de la información digital y por tanto facilitan su búsqueda y reutilización” (Predes *et. al*, 2008). Estas aplicaciones, pueden tomar distintas políticas respecto del almacenamiento de los OA. McGreal (2007), los clasifica en tres tipos: Tipo 1, a aquellos ROAs que alojan los OA; de Tipo 2, los que sólo almacenan los metadatos y los enlaces hacia el lugar donde se encuentra el objeto; y los del Tipo 3, que cuentan con ambas características, esto es, almacenan OA y además cuentan con enlaces hacia OA que se encuentra en otros repositorios.

Independientemente del tipo de ROA, todos deben cumplir un conjunto de requisitos para ser considerados ROA, McGreal (2007, p.6) retoma una lista dada por Higgs (2003):

- 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 para hallar los OA.
- Debe 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 proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Permitir que todos los OA disponibles en la base de datos del repositorio puedan ser localizados a través de las herramientas de búsqueda.
- Garantizar el mantenimiento. Esto es, mantener actualizadas las versiones de los OA que se encuentran disponibles en el ROA. Esto conlleva el dar a los diseñadores de OA ciertos privilegios de administración sobre sus propios objetos.

³ Las categorías en su idioma original son: contributor, coverage, creator, date, description, format, identifier, language, publisher, relation, rights, source, subject, title y type.

- Garantizar la recuperación de un objeto que ha sido encontrado en el repositorio. Si bien parece una obviedad, quienes navegan por Internet a veces encuentran un recurso con algún buscador y que este, aunque figura en la lista, no esta disponible al tratar de acceder al él.
- Contar con un mecanismo que permita la publicación de OA en el repositorio.
- Garantizar que todo OA almacenado en el repositorio sea identificado de forma única, lo cual permitirá su posterior recuperación.
- Permitir las búsquedas federadas, esto es ofrecer OA que se encuentren en otros ROAs.
- Compartir metadatos con otros repositorios (esto también propicia las búsquedas federadas).

METODOLOGÍA

Dada la cantidad de repositorios disponibles fue necesario adoptar algunos criterios de selección. En primer lugar se revisó la literatura, y los trabajos de López Guzmán (2005), McGrael (2007), y Prendes *et al.* (2008) entre otros, permitieron identificar los ROAs más reconocidos. Se visitaron sitios como GLOBE⁴ (Global Learning Objects Brokered Exchange), LACLO⁵ (Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje) o ARIADNE⁶ (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe). A estos sitios se le sumaron aquellos encontrados a partir de la búsqueda en Internet.

A partir del conjunto de repositorios que arrojaron las diferentes búsquedas se comenzó con la selección de aquellos con los que efectivamente se iba a trabajar. Para la elección de los ROA se tomaron los siguientes criterios:

- La vigencia del repositorio.
- Que estuviera basado en un estándar de metadatos reconocido (preferentemente IEEE LOM o DCMII).
- Que contara con herramientas de búsqueda apropiados para buscar sobre los metadatos de los objetos.
- Que fuera de acceso libre (al repositorio y a su contenido).

Una vez seleccionados los ROAs, se comenzó con la búsqueda de OA. Para ello se definió un tema concreto para realizar la búsqueda. En este caso, buscamos objetos que permitieran armar una unidad de aprendizaje que introdujera a los alumnos en la resolución de problemas y que estos objetos se pudiera combinar luego con otro/s sobre temas de informática o matemática.

Finalizada la búsqueda y descarga de los OA, se procedió a incluirlos en un curso diseñado sobre la plataforma Moodle.

RESULTADOS

Repositorios seleccionados: Características generales

A partir de los criterios establecidos para la búsqueda de ROAs se obtuvieron los siguientes resultados:

⁴ En línea en: <http://www.globe-info.org>

⁵ En línea en: <http://www.laclo.org/>

⁶ En línea en: <http://www.ariadne-eu.org/>

agrega. El proyecto *agrega* esta impulsado por el programa Internet en el Aula, red.es, junto con el Ministerio de Educación de España, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, y las CCAA⁷ destinado al nivel inicial y medio. Busca construir una federación de repositorios digitales (*agrega*, 2009). Cuenta con 18 nodos interoperables instalados en cada una de las comunidades autónomas de España. La federación permite consultar a todos sus miembros los contenidos de los demás de manera sencilla y generar de facto una red social (*Sarasa et al.*, 2008).



Figura 2. La figura ilustra la portada de *agrega*. El enlace del sitio es: <http://www.proyectoagrega.es/>.

Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos, Colombia Aprende. Es un emprendimiento del Ministerio de Educación de Colombia, que tiene como objetivo que las instituciones de educación superior cataloguen, adapten y organicen y compartan el material educativo que poseen (*Leal Fones*, 2008). En el marco de este proyecto se encuentran repositorios como: el Banco de Objetos – Universidad de Colombia (<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co>), el Banco de Objetos de la Pontificia Universidad Javeriana (<http://drupal.puj.edu.co>), Banco de Objetos de la Universidad de Córdoba (<http://www.aves.edu.co>), Repositorio de Recursos Digitales para el aprendizaje – Universidad de la Sabana (<http://oas.unisabana.edu.co>), entre otros.



Figura 3. Portada del Banco Nacional de OA de Colombia Aprende. El enlace del sitio es: <http://www.colombiaaprende.edu.co>

⁷ Comunidades Autónomas y las Ciudades Autónomas

EdNA (Education Network Australia). Es una red australiana para la educación y formación de la comunidad. Permite la búsqueda de material de enseñanza, aprendizaje e investigación. Apoyando este proyecto se encuentran instituciones pertenecientes al sistema escolar gubernamental como no gubernamental, jardines, la educación profesional y técnica, educación para adultos y educación superior.



Figura 4. La figura ilustra la portada de edna. El enlace del sitio es: <http://www.edna.edu.au/edna>.

educarchile. 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). Además, de los OA cuenta con herramientas para diseñar páginas web, planificar clases, búsqueda y además correo electrónico, entre otros servicios.



Figura 5. Portada de la opción OA en el portal educarchile. El enlace del sitio es: <http://www.educarchile.cl>.

LRE (Learning Resource Exchange). Este espacio para el intercambio de recursos de aprendizaje soportado por la European Schoolnet⁸ (EUN), y es un servicio que le permite a las escuelas buscar contenido educativo aportados desde 28 Ministerios de Educación de Europa. (Massart, 2007).

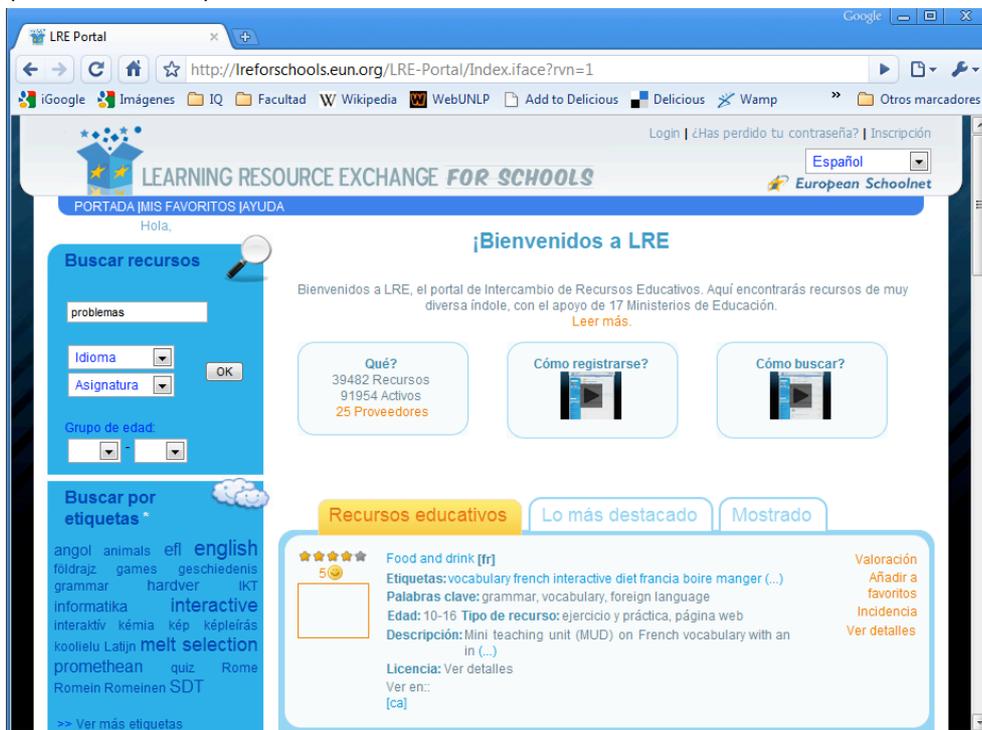


Figura 6. La captura muestra la portada de Learning Resource Exchange El enlace del sitio es: <http://lreforschools.eun.org>.

LearningSpace. Este sitio Web provee acceso libre y gratuito a los materiales de los cursos de la Open University (Reino Unido).

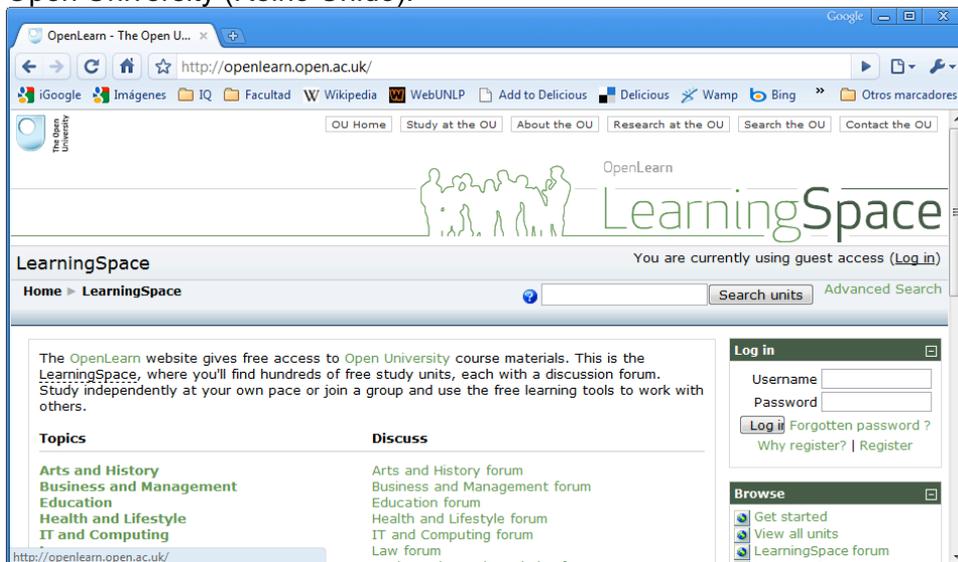


Figura 7. La captura de pantalla muestra la página de entrada de Learning Space. El enlace del sitio es: <http://openlearn.open.ac.uk/>.

LORN (Learning Object Repository Network). LORN, es un sitio australiano que permite el acceso tanto a docentes como a alumnos a recursos de aprendizaje. El material almacenado en

⁸ European Schoolnet es una asociación internacional de 31 Ministerios de Educación.

este repositorio esta destinado la educación vocacional (VET⁹). LORN, se enmarca dentro de un proyecto del gobierno Australiano denominado Australian Flexible Learning Framework destinado a mejorar la preparación para el mundo del trabajo.



Figura 8. Portada del repositorio LORN El enlace del sitio es: <http://lorn.flexiblelearning.net.au/>.

MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching). MERLOT, es un reconocido ROA del Sistema Universitario de California (California State University System). Fue diseñado con el objetivo de permitir a las Universidades buscar, evaluar y compartir OA (Koning-Bastiaan, 2005).

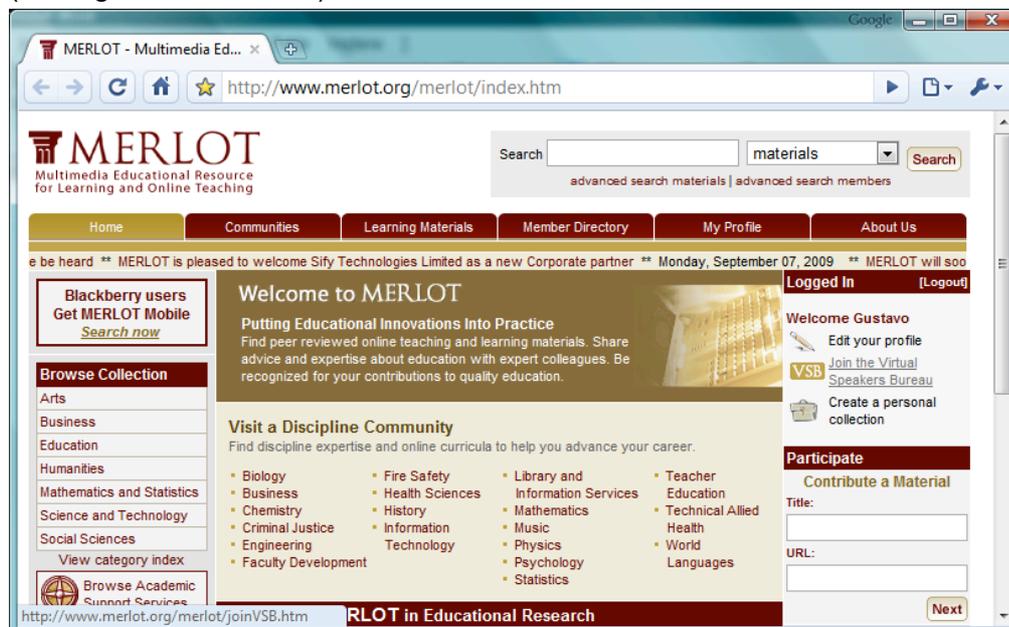


Figura 9. Portada del ROA MERLOT. El enlace del sitio es: <http://www.merlot.org>.

⁹ Vocational Education and Training (VET) es un término que describe la educación y formación diseñada específicamente para preparar a personas para el trabajo o mejorar los conocimientos o habilidades para aquellos que ya están trabajando.

SMETE Digital Library. SMETE es una biblioteca digital estadounidense para docentes y alumnos, perteneciente a la SMETE Open Federation. Cuenta con material educativo para todos los niveles educativos (principalmente orientado a la ciencia, las matemáticas, la ingeniería y la tecnología).

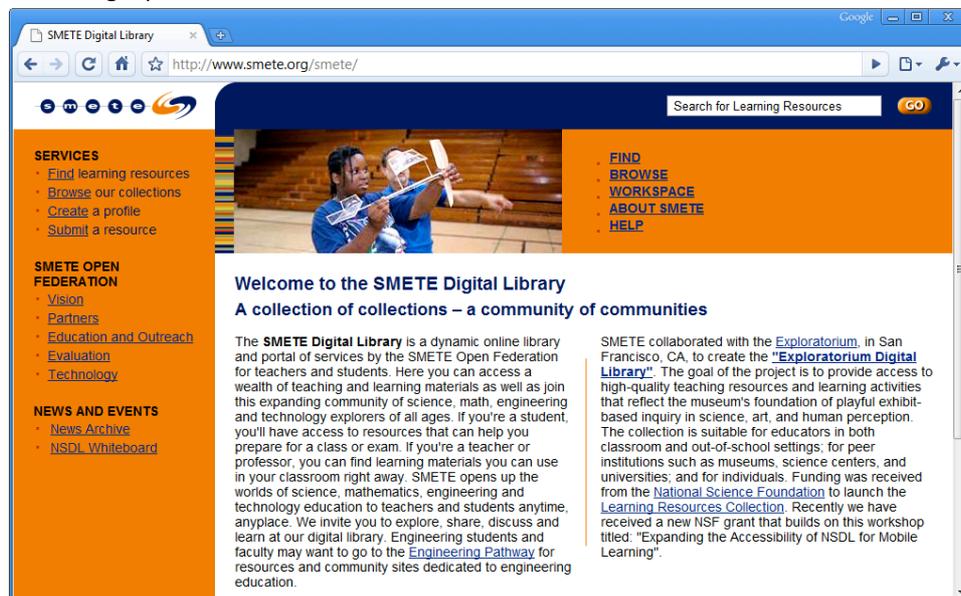


Figura 10. Pantalla inicial de SMETE. El enlace del sitio es: (<http://www.smete.org/smete>)

Repositorios seleccionados: Ajuste a los criterios de la pre-establecidos/ investigación

A continuación se presentan los repositorios y su posicionamiento respecto de los criterios de selección.

Para verificar si los ROAs verificaban el criterio de vigencia del repositorio, se optó por corroborar la fecha de actualización del sitio y, las fechas en los que los OA fueron subidos al sitio. Todos los ROAs seleccionados se encuentran dentro del período 2007-2009.

Repositorio	Metadato	Herramientas de búsqueda	Acceso y licencia del material
agrega	IEEE LOM-ES	Navegación por etiquetas Búsqueda simple	Acceso libre. Contenidos con licencia Creative Commons.
Banco Nacional de OA de Colombia Aprende	IEEE LOM ^(*)	Navegación por: Áreas de conocimiento Etiquetas Objetos mejor valorados Búsqueda simple Búsqueda avanzada Búsqueda federada	Se necesita usuario y contraseña ^(**) . Contenido de libre acceso y descarga.
Edna	DCMI	Navegación por: Sector educativo Tema o categoría Últimos accedidos Búsqueda simple Búsqueda avanzada Búsqueda federada	Acceso libre. El material puede ser utilizado y distribuido sólo con fines educativos.
educarchile	DCMI ^(*)	Navegación por: Por asignatura	Acceso libre. El acceso y descarga del

		OA más votados OA nuevos Búsqueda simple Búsqueda avanzada Búsqueda en diferentes dominios	contenido depende del copyright impuesto por el autor del OA.
Learning Resource Exchange	IEEE LOM (*)	Navegación por: Por etiquetas Lo más destacado Por tema Búsqueda simple Búsqueda avanzada	Acceso libre. Contenidos con licencia Creative Commons.
LearningSpace	Diseño propio	Navegación por: Por etiquetas Por tema Por tema de discusión Búsqueda simple Búsqueda avanzada	Acceso libre. Contenidos con licencia Creative Commons.
LORN	VETADATA (*)	Navegación por: Disciplina Palabra clave Competencia Licencia Tipo Colección Búsqueda simple Búsqueda avanzada	Acceso libre. Contenidos con cuatro tipos de licencia: Free for Education, Share and Return, Preserve Integrity y Unlocked Content.
MERLOT	IEEE LOM	Navegar por colección Búsqueda simple Búsqueda avanzada Búsqueda federada	Acceso libre. Contenidos con licencia Creative Commons.
SMETE Digital Library	IEEE LOM (*)	Navegar por área temática Búsqueda avanzada Búsqueda federada	Acceso libre. Permite copiar y redistribuir el material.

Tabla 1. Caracterización de los ROAs seleccionados en el presente trabajo.

(*) Se ajustó perfil de de metadatos para aplicación al proyecto.

(**) Se obtienen gratuitamente.

Análisis de resultados de búsqueda y compatibilidad

Sobre los ROAs caracterizados en la Tabla 1 se realizaron las búsquedas de OA. Se tomó para la búsqueda la resolución de problemas (también con las palabras clave “problem solving”), ya que se trata de un tema que es transversal a los contenidos de varias asignaturas de la currícula tanto de escuelas de nivel primario, secundario como universitario. Se utilizaron diferentes técnicas de búsquedas sobre los ROAs (en función de sus posibilidades). Los resultados de la búsqueda se listan a continuación.

Repositorio	Resultados
agrega	No se encontraron resultados para la búsqueda. En virtud del nivel al que va dirigido (inicial y medio), no cuenta con OA que aborden estos temas. Aunque, realizando otras búsquedas se pudo localizar OA como “Actuando como detectives” donde se aborda alguna estrategias de resolución de problemas. Este OA se pudo descargar e integrar a la plataforma Moodle como una actividad de tipo SCORM. Como se puede apreciar en la figura 11, hubo problemas para la visualización del OA en la

plataforma.



Figura 11. El OA Actuado como un detective como actividad en Moodle.

Banco Nacional de OA de Colombia Aprende

Se hallaron 6 resultados de los cuáles ninguno se ajustó al tipo de OA buscado. Sin embargo, otras búsquedas realizadas para el diseño de actividades posteriores a la resolución de problemas arrojaron resultados muy satisfactorios. Como ejemplo, en la figura 12 se muestra un OA que plantea una descripción del método de la secante. Si bien el ROA colombiano trabaja con el estándar IEEE LOM, el paquete descargado no pudo ser integrado directamente a Moodle, se desempaquetó, se subieron los archivos necesarios y se integró a Moodle a través del recurso Enlazar un archivo o una Web. Se debe aclarar aquí que el recurso descargado no debiera ser considerado un OA, ya que si bien cuenta con el contenido (una explicación del método de la secante) y los metadatos, le estarían faltando las actividades.

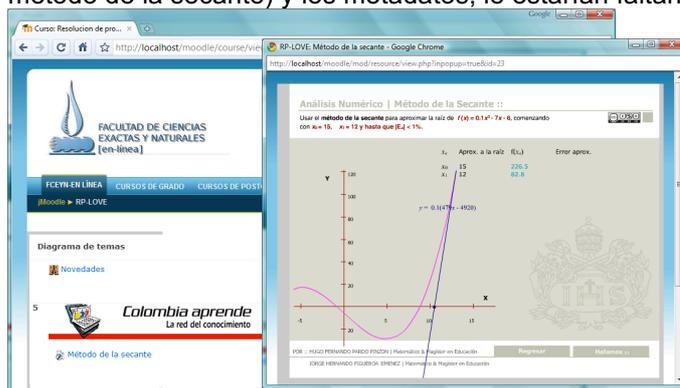


Figura 12. Integración a la plataforma Moodle de un OA descargado desde Banco Nacional de OA de Colombia Aprende

Edna

Se hallaron 200 resultados en este repositorio. Y, en general, con un alto grado de relevancia. Para destacar recursos como "Problem Solving Steps", "Future Problem Solving Australia Online" o "Teaching Values through a Problem Solving Approach to Mathematics". Vale aclarar que a éstos recursos disponibles en el repositorio no es posible descargarlos, ya que se trata de sitios Web. Si bien es posible integrarlos a la plataforma Moodle a través del recurso "Enlazar un archivo o una web" la actividad quedaría supeditada a los vaivenes del sitio al que esta enlazada.

educarchile

Si bien el ROA encontró 587 recursos, al refinar la búsqueda a OA se obtuvieron sólo dos. Si bien los OA, están disponibles para ser descargados del repositorio, la integración a la plataforma Moodle lleva más trabajo. Esto se debe a que el ROA educarchile utiliza como metadatos Dublin Core, esto es, si bien los OA están empaquetados no pueden ser agregados de esa forma a Moodle ya que este soportar el estándar SCORM como forma de empaquetamiento. Por esto fue necesario desempaquetar el OA para luego integrarlo a las actividades de la plataforma.

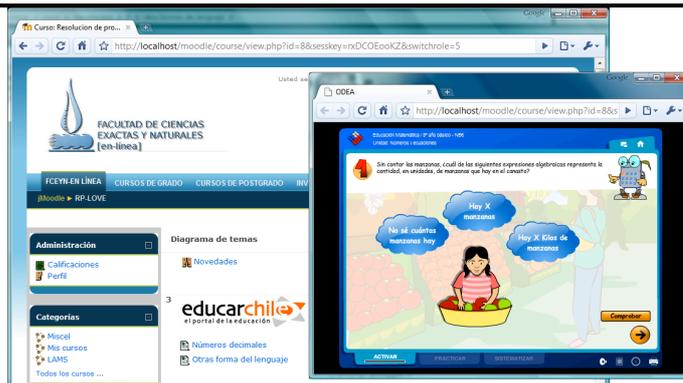


Figura 13. Integración de un OA de educarchile a Moodle.

Cave destacar que otras búsquedas arrojaron muy buenos resultados sobre OA para distintos temas de matemática.

Learning Resource Exchange

El ROA ofreció 17 para la búsqueda “resolución de problemas” y 107 resultados para la búsqueda “problem solving”, algunos de ellos de relevancia, como: “Key skill assessment unit: problem solving”, “Engineering: the nature of problems”. Estos resultado conducen, en su mayoría, a sitios Web, por tanto no pueden ser descargados e integrados a la plataforma.

LearningSpace

En este repositorio se hallaron 8 resultados para búsqueda “problem solving”. Algunos de los resultados obtenidos fueron de gran relevancia, como es el caso de “Key skill assessment unit: problem solving”. El problema con este repositorio es la que ofrece los cursos completos de la Open University. Esta claro que este material, al ser de acceso libre y gratuito, se podría tomar como un recurso disponible para alumnos del curso, pero no sería posible integrarlo a un curso, ya que el recurso en si mismo un curso.

LORN

Este ROA ofreció 20 resultados para la búsqueda “problem solving”. Algunos de los cuales trataban el tema de resolución de problemas específicamente. Ejemplo de ellos son los OA: “Problem solving” y “solve operational problems”. Los OA pudieron ser pre-visualizados y luego, descargados e integrados a la plataforma (ver figura 14) como recursos SCORM. El problema con este repositorio es que esta destinado a la formación laboral y OA abortan temas relacionados a la misma.

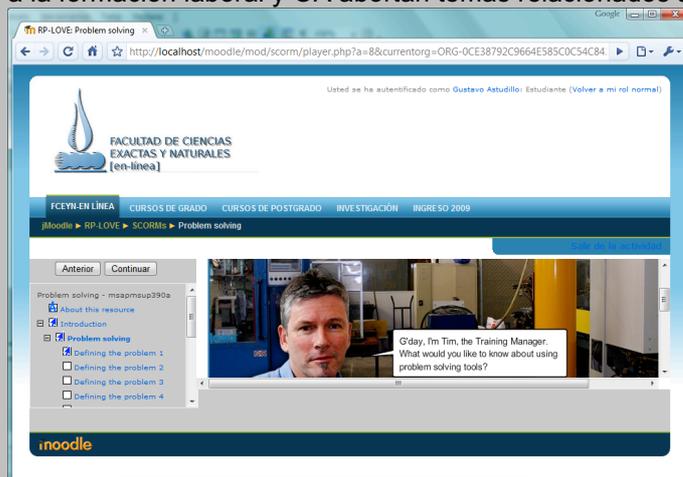


Figura 14. OA descargado desde LORN e integrado a Moodle como una actividad SCORM.

MERLOT

El renombrado ROA MERLOT arrojó 67 resultados para la consulta “problem solving”. En muchos casos de relevancia como: “Problem Solving Techniques”, “The Internet: Ideas, Activities and Resources” o “Understanding Algebra”, entre otros. Estos, como otros, resultados conducen a sitio Web que, como ya se mencionó, permiten ser enlazados desde la plataforma Moodle, pero las actividades relacionadas a estos quedan supeditadas al funcionamiento del sitio. Además, al no contar con los metadatos como parte constitutiva del sitio (los metadatos estén en MERLOT) no entran dentro de lo que se considera aquí un objeto de aprendizaje.

SMETE Digital Library	Este ROA, arrojó 464 resultados para la búsqueda “problem solving”. En este caso, los resultados obtenidos no fueron muy satisfactorios. Si bien la cantidad daba cuenta de un gran número de OA entre los cuales elegir, al buscar entre los primeros 100 enlaces no se encontraron enlaces relevantes. Y aquellos en los que se consideraron más apropiados, hubo metadatos incompletos, enlaces rotos y la opción de descargar (en todos los casos) conducía a un sitio Web.
-----------------------	---

Tabla 2. Resultados de la búsqueda “resolución de problemas/problem solving” en los ROAs.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realizó una revisión de variadas fuentes bibliográficas y búsquedas por Internet que condujeron a una gran cantidad de sitios Web clasificados como repositorios de objetos de aprendizaje. Este análisis, la utilización de las herramientas de búsqueda, el acceso y la experimentación con los recursos que ofrecen nos permiten resumir las siguientes conclusiones:

- Los ROAs son espacios valiosos para la búsqueda de recursos didácticos. Muchos de estos repositorios, son además portales de instituciones educativas, ministerios de educación, o asociaciones de estas instituciones con organizaciones interesadas en mejorar el diseño y distribución de recursos educativos. Esto hace que no sean sólo OA los que se pueden descargar desde estos sitios, también es posible tener acceso a otro tipo de recursos. Desde libros electrónicos a bibliotecas, desde OA diseñados específicamente para el tratamiento de un tema en particular de una asignatura hasta cursos completos a los que puede acceder gratuitamente, desde guías didácticas a planificaciones. Además, es posible tomar contacto con las planificaciones de actividades, establecer contacto con los autores de los OA, leer (o hacer) comentarios sobre el objeto disponible y poner a disposición de los usuarios del ROA un objeto de creación propia. Por lo que puede ser un espacio que potencie el intercambio de materiales y experiencias áulicas.
- Los repositorios están cada vez más especializados. Esto es, están dirigidos a grupos específicos de usuarios, diferenciados por edades y niveles educativos en especial.
- En general, los ROAs hacen un uso muy eficiente de los metadatos. En la búsqueda de los OA, ponen a disposición de los usuarios completas herramientas de búsqueda que permiten indagar a través de las diferentes categorías de los metadatos. Y, además, al mostrar información de los objetos permite tomar una decisión *a priori* sobre la pertinencia del mismo.
- Algunos de los recursos almacenados/referenciados por los ROAs no son OA. Si se tiene en cuenta definición expuesta en este trabajo, muchos de los ROAs utilizados no contienen OA, ya que los sitios Web no pueden ser considerados OA pues no cuentan con metadatos, o aquellos recursos que sólo muestran un contenido o un procedimiento y no cuentan con actividades, o aquellos otros de granularidad¹⁰ muy grande.
- Al buscar sobre un ROA se encuentran recursos a los que los motores de búsqueda tradicionales no pueden alcanzar. Los ROAs al estar diseñados basándose en el estándar metadatos, que utilizarán para almacenar los OA, soportan las búsquedas federadas. Estas devienen al realizar acuerdos entre repositorios para realizar búsquedas sobre sus bases. Se debe tener en cuenta que los motores de búsqueda no pueden alcanzar los recursos almacenados en bases de datos debido a que no están autorizados a acceder. Los OA almacenados en ROAs quedarían alojados en lo que se denomina la Web profunda, donde los motores de búsqueda no pueden llegar.
- Hemos visto que es posible descargar un OA e incorporarlo sobre la plataforma Moodle. Para aquellos OA que están empaquetados bajo el estándar SCORM la incorporación es automática. Para los otros casos, se debe contar con conocimientos (básicos) de manejo de archivos para poder desempaquetar el OA y extraer las actividades, para luego acoplarlas a la plataforma.

¹⁰ En el contexto de los OAs, cuantos menos temas y subtemas se traten en el OA y menor sea su extensión, la granularidad será menor, considerando que a menor granularidad mayor reusabilidad, y viceversa.

BIBLIOGRAFÍA

- APROA (2005)**, Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje. Recuperado en agosto de 2007 desde: <http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>
- Barker, P.** (2005). What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata?. JISC. Cetis, standards briefings series. Recuperado en agosto de 2009 desde: <http://metadata.cetis.ac.uk/guides/WhatIsLOM.pdf>
- Canabal, M., Sarasa, A., & Sacristán, J. C.** (2008). *LOM-ES: Un perfil de aplicación de LOM*. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables. Consultado Septiembre 3, 2009, desde: http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/110_Spedece2008-lom-es.pdf
- Cuicas Ávila M., Debel Chourio E., Casadei Carniel L., Alvarez Vargas Z.** (2007), El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas, *Revista Actualidades Investigativas en Educación* 7 (2) pp. 1-34. Costa Rica
- edna** (2009, March 25). *edna and metadata*. Consultado Agosto 15, 2009, desde: <http://www.edna.edu.au/edna/go/resources/metadata>
- EUN Partnership** (2007, June). *The EUN Learning Resource Exchange Metadata Application Profile (v.3)*. Consultado Agosto 1, 2009, desde: <http://insight.eun.org/intern/shared/data/insight/lre/AppProfilev3p0.pdf>
- Friesen N. & Roberts A.** (2006, Marzo 24). CanCore Guidelines for the "Access for All" Digital Resource Description Metadata Elements.
- Higgs, P., Meredith, S., & Hand, T.** (2003). Technology for sharing: Researching learning objects and digital rights management. Flexible Learning Leader Report 2002.
- IEEE** (2002), 1484.12.1-2002 Learning Object v1 Metadata Final Draft, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, USA. Recuperado en enero de 2008 desde: http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- IMS** (2006, Agosto 31). *IMS Learning Resource Meta-Data Best Practice and Implementation Guide. Version 1.2.1 Final Specification*. Consultado: Marzo 8, 2009, desde: http://imsproject.org/metadata/mdv1p3/imsmd_bestv1p3.html
- Koning-Bastiaan, M.** (2005, February). *MERLOT Position Paper*. CORDRA Workshop. Consultado: Septiembre 8, 2009, desde: <http://cordra.net/calendar/events/workshop20050204/positionpapers/bastiaan.pdf>
- L'Allier J.** (1998), NETg's precision skilling: The linking of occupational skills descriptors to training interventions Recuperado en agosto de 2007 desde: <http://www.netg.com/research/pskillpaper.htm>
- LORN standards** (2004). *LORN Metadata implementation guide*. Australian Flexible Learning Framework. Septiembre 1, 2009, desde: http://lorn.flexiblelearning.net.au/downloads/LORN_metadata_implementation_guide_v1.pdf
- Massart, D.** (2007, November 5). *Learning Resource Exchange*. Consultado: Septiembre 8, 2009, desde: http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/ikedai/ICCE_WS/ICCE2007WS8Presentation/ICCE2007WS8Massart.pdf
- McGreal R.** (2004), Learning Objects: A Practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 1(9).
- McGreal R.** (2007), A typology of learning object repositories. Auspace. Recuperado en marzo de 2008 desde <http://hdl.handle.net/2149/1078>
- Melo, J., & García Huidobro, C.** (2004, March). *Portal educarchile. Estudio de Caso*. Consultado: Septiembre 8, 2009, desde: http://www.idrc.ca/uploads/user-S/12169992131PortalEducarchile_estudioCaso.pdf
- Prendes Ma. P.; Martínez F.; Gutiérrez I.** (2008). Producción de Material Didáctico: Los Objetos de Aprendizaje. *RIED* v. 11: 1, 2008, pp 81-105.

- Rosanigo, Z., Bianchi, G., Bramati, P., Paur, A., Living, E., Saenz Lopez, M.** (2007), Hacia un repositorio de objetos de aprendizaje. Memorias IX WICC, Trelew, Chubut. 701- 705 (ISBN 978-950-763-075-0).
- Sicilia, M. A.** (2005). Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades. RED. Revista de Educación a Distancia. Consultado: julio, 30, 2009 desde: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=54709502#>
- Tibaná, G., & Leal, D.** (2007, June 18). *Consolidación de la Red Colombiana de Bancos de Objetos de Aprendizaje: Retos y experiencias en Instituciones de Educación Superior*. Virtual Educa Brasil 2007. Consultado Septiembre 4, 2009, desde: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/196-GTH.pdf>.
- Weller, M. & Pegler, C.** (2004). *Metadata, for an introduction to the metadata written for OU courses*. Consultado Agosto 17, 2009, desde: <http://kn.open.ac.uk/public/document.cfm?docid=4963>
- Wiley D. A.** (2001), "Connecting learning object to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy". Utah State University.