

## Repositorio de Objetos de Aprendizaje

Beatriz Rosanigo<sup>(1)</sup>, Pedro Bramati<sup>(2)</sup>, Alicia Paur<sup>(1)</sup>, Marta Saenz Lopez<sup>(1)</sup>,  
Gloria Bianchi<sup>(1)</sup>, Ester Livigni<sup>(3)</sup>

[brosanigo@yahoo.com.ar](mailto:brosanigo@yahoo.com.ar), [pedrobramati@speedy.com.ar](mailto:pedrobramati@speedy.com.ar), [abpaur@gmail.com](mailto:abpaur@gmail.com), [martasl@speedy.com.ar](mailto:martasl@speedy.com.ar),  
[bianchi\\_gloria@yahoo.com.ar](mailto:bianchi_gloria@yahoo.com.ar), [elivigni@yahoo.com.ar](mailto:elivigni@yahoo.com.ar)

<sup>(1)</sup> Departamento de Informática – <sup>(2)</sup> Departamento de Ingeniería – <sup>(3)</sup> Departamento de Matemática

Facultad de Ingeniería – Sede Trelew – U.N.P.S.J.B. – Te-Fax (02965) 428402

### CONTEXTO

Nuestra área de investigación apunta a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje promoviendo el protagonismo del sujeto como ser que elabora activamente el conocimiento y facilitando el trabajo que para alumno y profesor supone la tarea de formación.

Buscamos integrar la interactividad que proporcionan las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y facilitar la construcción y uso de material didáctico y herramientas educativas, aplicando conceptos modernos de la Ingeniería de Software y poniendo énfasis en la reusabilidad y flexibilidad de las soluciones, así como en la posibilidad de evolución y aseguramiento de la calidad.

Este grupo de investigación viene trabajando en la línea de Informática Educativa desde 1997 con los siguientes objetivos generales:

- ✓ Generar líneas de investigación en Informática aplicada a la Educación, que haga uso de tecnología de punta y procure la integración del saber.
- ✓ Generar conocimiento en áreas de interés para la Informática y la Educación, que permita un continuo desarrollo y actualización tanto de sus estudiantes como de los profesores.
- ✓ Complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje con ayuda de las TIC.
- ✓ Promover el trabajo y aprendizaje colaborativo de todos los actores y beneficiarios en cada proyecto.
- ✓ Propender a una adecuada gestión del conocimiento y de la información.

Particularmente, en el proyecto actual nos hemos propuesto:

- ✓ Investigar sobre el diseño de OA.
- ✓ Determinar modelos de clasificación de OA que faciliten la secuenciación de contenidos.
- ✓ Diseñar un repositorio de OA.

### RESUMEN

En este trabajo se presentan los objetivos y alcances del proyecto de investigación PI 620-10E067, “Hacia un repositorio de objetos de aprendizaje”.

Mediante este proyecto, nos proponemos *incentivar* el diseño de propuestas de enseñanza con materiales multimedia para la Web, que medien en el proceso educativo potenciando la construcción del conocimiento, *organizar* y *facilitar* el acceso a los materiales educativos de la Institución y a la gran cantidad de recursos Web que en este momento están en la red de forma desordenada, y *posibilitar* que los docentes universitarios tenga a mano herramientas de fácil acceso y de sencilla utilización para crear, utilizar y localizar material educativo.

Para ello, estamos trabajando en la implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje, con metadatos que siguen los estándares de la IEEE y especificaciones SCORM (Sharable Content Object Reference Model) para compartir, reutilizar, importar y exportar objetos de aprendizaje, compatibles con distintas plataformas educativas.

**Palabras clave:** Objeto de aprendizaje, Repositorio de Objetos de Aprendizaje, SCORM, metadatos

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación que se busca en los ambientes de enseñanza-aprendizaje con la utilización de TIC motoriza la investigación, análisis y evaluación de nuevas herramientas que permitan mejorar la formación de los futuros profesionales.

En los últimos años, con el interés de compartir y reutilizar recursos en el ámbito educativo, ha surgido el concepto de *Objetos de Aprendizaje* (OA). Este concepto se aplica a materiales digitales creados como pequeñas piezas de contenido o de información (Wiley, 2002), con la finalidad de maximizar el número de situaciones educativas en las que el mismo pueda ser utilizado.

La esencia de este concepto es compartir y reutilizar recursos educativos en procesos de aprendizaje apoyados por tecnología. Entre las ventajas de su utilización se destaca la notable reducción de costos y tiempos de producción y distribución.

Un OA “es un recurso docente digital empaquetado conjuntamente con un recubrimiento semántico estandarizado” (García Peñalvo, 2006), compatible con diversos ambientes y sistemas de administración de aprendizajes, fácil de migrar de una plataforma a otra, fácil de localizar, acceder, archivar y reutilizar.

Los OA posibilitan personalizar la educación, haciéndola más dúctil y adaptando los recursos didácticos a:

- ✓ las necesidades de cada momento: enseñanza, aprendizaje, revisión, afianzamiento y/o evaluación,
- ✓ las motivaciones individuales y/o grupales,
- ✓ los estilos de aprendizaje y enseñanza,
- ✓ la linealidad o no de los distintos temas,
- ✓ otros.

Para garantizar una fácil reusabilidad de los OA, poder compartirlos y agilizar la ubicación de los mismos debe establecerse un criterio de ensamble que desencadene en unidades de conocimiento más abarcativas. También es necesario describirlos mediante el uso de *metadatos* en formatos conocidos.

Los metadatos son un conjunto de atributos que describen el contenido, el contexto y la estructura del OA, permitiendo su localización y reutilización. La IEEE ha desarrollado un conjunto de metadatos para OA denominado LOM (Learning Object Metadata). Se utilizan en forma de descriptores del objeto de aprendizaje, almacenando información dividida en nueve categorías (IEEE, 2002), relativa a su procedencia, su idioma, autores, el propósito del objeto en sí, entre otros datos.

Utilizando los metadatos podemos clasificar y recuperar los OA para ciertos perfiles de usuario y temática o relacionarlos entre ellos para ampliar contenidos.

Una vez descrito el OA mediante esos metadatos, se cataloga en *Repositorios de objetos de aprendizaje* (ROA) para quedar disponible al público, y ser incorporado a diferentes experiencias de aprendizaje. Un ROA es una colección ordenada de objetos de aprendizaje que brinda facilidades para ubicarlos por contenidos, áreas, categorías y otros descriptores. Los ROA proporcionan un marco para uniformar mecanismos de distribución y acceso a los OA, posibilitando la colaboración entre autores y usuarios, contribuyendo a evitar la duplicación de esfuerzos.

Resulta necesario entonces, por un lado, tener los OA disponibles a los potenciales usuarios en la Web, almacenándolos en repositorios de diferentes tipos; y por otro, que los OA provean información semántica y pedagógica que facilite su hallazgo y reutilización en la Web, haciendo uso de ontologías que especifiquen de forma consistente los conceptos y estructura.

Para poder reutilizar los materiales en distintas plataformas y escenarios han surgido estándares que permiten la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos que se generan. Entre los más importantes se puede mencionar IMS desarrollado por el Global Learning Consortium (IMS, 2003), que propone especificaciones basadas en tecnologías abiertas (XML) para facilitar las actividades de aprendizaje sobre tecnología web, y SCORM desarrollado por Advanced Distributed

Learning Initiative (ADL, 2002), que es un conjunto de estándares y especificaciones para compartir, reutilizar, importar y exportar OA, es expandible e incluye a trabajos de IEEE, y de IMS para algunas de sus funciones.

SCORM proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que indican cómo deben publicarse los contenidos, cómo deben usarse los metadatos y cómo debe representarse la estructura de los cursos.

Se caracteriza por posibilitar la creación de contenidos que pueden importarse dentro de diferentes Sistemas Gestores del Aprendizaje genéricamente conocido como LMS (Learning Management System), tales como Moodle, ATutor, Dokeos, y hacer uso de la Web como medio de instrucción.

La utilización de estándares permite centrarse en los aspectos educativos, dejando de lado los tecnológicos, produciendo contenidos de mayor calidad a la vez que se facilita la reutilización de los mismos de acuerdo a las diferentes estrategias de aprendizaje, permitiendo trabajar en diferentes plataformas educativas de forma transparente, gracias a la interoperabilidad entre ellas.

Un paquete SCORM es un archivo comprimido en formato ZIP que empaqueta los OA junto con un índice, contiene los recursos y el manifiesto, que es un archivo XML llamado *imsmanifest.xml* que contiene referencias a los recursos, la organización y los metadatos, y las hojas de estilo que permiten interpretarlo. Los recursos son los archivos digitales con el real contenido del OA. Pueden ser de cualquier tipo, desde páginas HTML hasta video digital.

Los metadatos usados por SCORM permiten describir el contenido de los recursos y se basan en el estándar LOM.

Un OA conforme a SCORM se denomina SCO y su estructura es similar a la de la figura 1. Las plataformas educativas que soportan SCORM, pueden desplegar automáticamente el SCO manteniendo el índice de contenidos junto con los enlaces para acceder a los recursos.

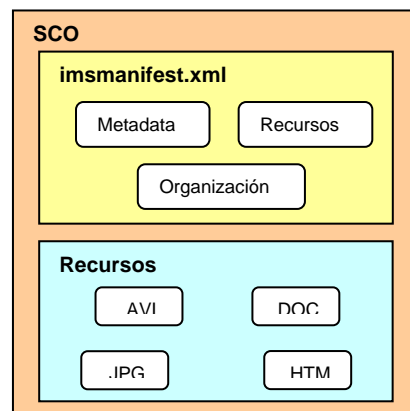


Figura 1: Estructura de un OA Scorm

Si disponemos de un repositorio bien gestionado, y que se pueda acceder desde un LMS, los docentes y alumnos podrían acceder a contenidos que refuerzan el aprendizaje de cierta área, y se facilitaría la comunicación entre ellos, convirtiendo la enseñanza en un campo más global y accesible.

En resumen, podemos decir que el principal beneficio que un OA aporta a la educación es compartir y reutilizar el material educativo sin restricciones tecnológicas ni pedagógicas. Mediante ello, se intenta no “reinventar la rueda”, aportando *flexibilidad*, ya que el mismo recurso puede utilizarse y combinarse en distintos contextos; *adaptabilidad*, pues facilita al diseñador poder seleccionar y componer recursos según las necesidades de aplicación; *administración del contenido*, facilitado por los metadatos que describen los recursos permitiendo su catalogación, almacenamiento y control; *interoperabilidad y portabilidad* que elimina los problemas de incompatibilidad entre plataformas, pudiendo trabajar en diferentes plataformas de hardware y software y moverse y almacenarse de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.

En la gestión y utilización de OA intervienen varios procesos, tales como producción y control de calidad del OA, empaquetamiento, almacenamiento en el ROA, y carga en el LMS.

Para la producción de un OA se distinguen dos etapas principales: *Pedagógica*, en la que se definen objetivo educativo, contenidos, actividades de aprendizaje y/o evaluación, y

*Tecnológica*, en la cual se adecuan los contenidos y actividades para su presentación en Web y se genera el SCO para almacenarlo en un repositorio y publicarlo en un LMS.

Desde un punto de vista pedagógico, un OA abarca contenidos y considera los procesos de aprendizaje necesarios para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Como recurso pedagógico, un OA debe atender a distintos tipos de usuarios considerando las características individuales de cada uno de ellos y flexibilizando las estrategias acorde a los estilos de aprendizaje.

Desde esta perspectiva el diseño de un OA resulta un desafío para el docente, quien debe elegir el contenido, crear la forma de presentación e interacción, apoyándose en las características de los usuarios o destinatarios.

Para completar la información de metadatos y empaquetado, existen varias herramientas que facilitan la tarea, de modo que el mismo docente que crea el material, podría realizarlo.

Cuando queremos armar un curso o lección basados en OA, primero debiéramos fijarnos si ya existen OA que puedan reutilizarse, y si no los hubiera, proceder a crearlo. La figura 2 muestra las etapas requeridas.

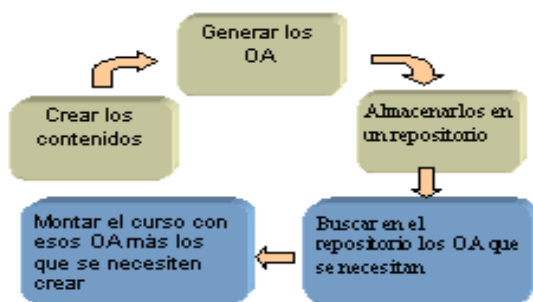


Figura 2: Etapas para creación y uso de OA

En el caso de poder reusar los OA, armar un nuevo curso sólo requiere de las fases azules (las dos últimas).

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Los principales temas abordados son:

- **Objetos de aprendizaje:** En este tema hemos analizado criterios y patrones para

su diseño, criterios de evaluación de la calidad del OA, consideraciones para la evaluación de los contenidos, criterios de clasificación, estudio de taxonomías y ontologías, estándares existentes. Se están desarrollando y produciendo OA en diferentes áreas y experimentando con diseño educativo basado en objetos de aprendizaje.

- **Repositorios de objetos de aprendizaje:** Análisis de repositorios existentes, con énfasis en la funcionalidad, prestaciones y distinción de aspectos positivos y negativos. Estudio y análisis de estándares. Modelos arquitectónicos y criterios de diseño de ROA. Técnicas de búsqueda. Protocolos de interoperabilidad.
- **Plataformas de código abierto para gestión de contenidos:** Análisis de plataformas existentes. Posibilidades de extensión y personalización. Instalación, personalización, configuración y experimentación en Moodle y ATutor. Mediación para el acceso a OA en Moodle y ATutor. Estudio de modelos y escenarios para la integración de objetos de aprendizaje y herramientas de gestión de contenido.
- **Herramientas de diseño de material educativo.** Investigación y experimentación con herramientas de software libre que facilitan la generación de materiales educativos, especialmente aquellas que puedan ser usadas por docentes con pocos conocimientos informáticos y que permitan crear actividades interactivas. Entre ellas, Hot Potatoes, PHP Webquest, JCLic.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se espera contribuir al desarrollo de un repositorio de objetos de aprendizaje, proporcionando una herramienta de código abierto y de fácil uso, para que las distintas unidades académicas cooperen entre sí con el objetivo común de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, concentrando los esfuerzos en mejorar la calidad.

Se ha llevado adelante la indagación bibliográfica y la capacitación en temas específicos: objetos de aprendizaje, técnicas avanzadas de diseño, técnicas de visualización y representación, tópicos avanzados de desarrollo en ambientes Web, diseño de material para educación a distancia, metodologías de enseñanza on line, estilos de aprendizaje.

Se han estudiado y analizado los estándares y especificaciones para e-Learning, adoptando IEEE-LOM y SCORM. Se han desarrollado varios SCO en diferentes temáticas de las carreras de la Facultad, con los que se han hecho experiencias de utilización en diferentes contextos y plataformas.

Se está trabajando en la definición de diferentes taxonomías para clasificación de los OA y en la modelación de ontologías tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el punto de vista social relacionadas con el uso y aplicación de los OA, para facilitar los procesos automatizados de búsqueda y recuperación de recursos, propios de la web semántica.

#### **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

En julio 2008 se concluyó y defendió la tesis de magíster “Objetos de Aprendizaje. Factores que potencian su reusabilidad” que permitió a la integrante Alicia Paur obtener el título de Master en Ingeniería de Medios para la Educación, del programa Erasmus Mundus – Euromime.

Actualmente dos alumnos están trabajando en tesis de grado.

Se han incorporado alumnos e investigadores jóvenes en las distintas etapas.

Hay una fuerte interacción con otros grupos de investigación en áreas afines, tanto de nuestra propia universidad como de otras del país y de España, con los que se han realizado diferentes actividades.

#### **5. BIBLIOGRAFÍA**

ADL Advanced Distributed Learning (2002). “Emerging and Enabling Technologies for the design of Learning Object Repositories Report”. <http://xml.coverpages.org/ADLRepositoryTIR.pdf>, último acceso en Agosto 2007.

APROA (2005) “Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje”, último acceso en Agosto 2007. <http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>

Berners\_Lee, T., Hendler, J., Lassila, O (2001) The Semantic Web. Scientific American, May Issue.

García Peñalvo Francisco José (2006), Entrevista en Learning Review: “Dos temas controvertidos en eLearning: Objetos de Aprendizaje y Calidad”. <http://www.learningreview.es/content/view/447/279/> Accedido en marzo 2008.

IEEE (2002) IEEE Standard 1484.12.1, Learning Technology Standards Committee. IEEE Standard for Learning Object Metadata., Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York. [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf) URL último acceso en Febrero 2008.

IMS (2003) Digital Repositories Interoperability Core Functions: Best Practice Guide, Information Model, and XML Binding Copyright 2003 IMS Global Learning Consortium, Inc. Version 1.0 Final Specification, Enero 2003.

López, C. (2005) “Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning”, Tesina doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo). Recuperado de <http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorio/s/index.htm>, Agosto 2006.

SCORM Sharable Content Object Reference Model. <http://www.adlnet.org/>.

Sicilia M.A. (2005) “Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades”. RED: Revista de Educación a Distancia, <http://www.um.es/ead/red/M2/>

Smith Nash, Susan (2005) “Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses” Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects Volume 1, 2005 Consultado en: <http://ijklo.org/Volume1/v1p217-228Nash.pdf>

Wiley David A. (2002) “Learning Objects”. En Kovalchick & Dawson (Eds.). Educational Technology. An Encyclopedia. Santa Bárbara: ABC-CLIO.