

# Diseño y construcción de objetos de aprendizaje.

## Su integración en repositorios y plataformas virtuales de aprendizaje

Francisco Javier Díaz, Alejandra Schiavoni, Ana Paola Amadeo, M. Emilia Charnelli  
Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas.  
Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata  
Calle 50 esq. 120, 2do Piso  
+54 221 4223528  
jdiaz@unlp.edu.ar, {ales, pamadeo}@info.unlp.edu.ar, mcharnelli@linti.unlp.edu.ar

### **Resumen**

El siguiente artículo presenta los resultados obtenidos de una línea de investigación comenzada en el año 2011 en el Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informática, LINTI, de la Facultad de Informática de la UNLP, sobre la conformación de un Repositorio Digital de Acceso Abierto a partir del material académico, presentado en el Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2011[1].

Las tecnologías actuales han influido en la forma en que la gente se comunica, realiza negocios y también en la forma de enseñanza. Consecuentemente se produjo un importante cambio en el diseño y desarrollo del contenido educativo y la forma de distribución del mismo. En e-learning el contenido está constituido por objetos de aprendizaje que desde su concepción ofrecen un gran potencial para la reusabilidad, adaptabilidad y escalabilidad [2]. El uso de estándares favorece estas características y apunta a resolver el tema de la interoperabilidad. En el diseño y construcción de OAs se tienen en cuenta no sólo aspectos tecnológicos, sino también pedagógicos. Por esta razón, se analizaron dos

metodologías de diseño y se aplicaron a un caso concreto basado en un curso sobre Accesibilidad Web. Los OAs implementados fueron almacenados en un repositorio digital, con el fin de resguardarlos y poder compartirlos con otras aplicaciones.

Continuando en esta línea de investigación, se está realizando la integración de un LMS con el repositorio utilizado, permitiendo incrementar el uso de los OAs en la planificación y construcción de contenido educativo.

**Palabras clave:** objetos de aprendizaje, Learning Management Systems, Metodologías de diseño de OA, repositorios

### **Introducción**

Diversas organizaciones internacionales vienen trabajando para lograr un conjunto de estándares cuyo objetivo es el desarrollo de sistemas de e-learning, herramientas y metodologías que combinadas producen e-Educación de alta calidad [3]. Las instituciones que deciden utilizar esta modalidad de educación se enfrentan con la problemática de la construcción de contenido educativo, lo que implica un esfuerzo considerable y su

posterior reutilización en diferentes plataformas.

El establecimiento de estándares, normas y especificaciones se destaca como una solución al problema de la interoperabilidad; y dentro de los diferentes estándares, es relevante señalar que son los estándares abiertos los que emergen como una clave importante para garantizarla [4]. Los estándares para el desarrollo del e-learning están marcando la pauta para crear sistemas que integren las aplicaciones para los procesos de enseñanza y aprendizaje en línea, en las que los contenidos puedan ser reutilizados y compartidos, entre personas y entre sistemas. A estos contenidos se les conoce como Objetos de Aprendizaje, OAs, que representan unidades de aprendizaje, independientes y autónomas, descritas por metadatos. Los OAs tienen características particulares que dan capacidades y funcionalidades a los sistemas de gestión de aprendizaje, principalmente desde el punto de vista de la organización y reutilización de recursos.

En el diseño de los OAs se considera, no sólo, la portabilidad y reutilización de los mismos, sino también aspectos pedagógicos especificados en distintas metodologías. También se contemplan pautas de calidad básicas que incluyen ítems de evaluación concretos.

Una vez creados los objetos de aprendizaje, éstos se almacenan en un Repositorio de Objetos de Aprendizaje. Actualmente se constituyen como importantes herramientas que pueden almacenar y distribuir los OAs, para los usuarios y las aplicaciones que los requieran. Para lograr una mayor integración se está implementando la comunicación entre un Learning Management System y el repositorio.

## Contexto

La Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata cuenta con más de 3500 alumnos, 3 carreras de grado, con un promedio de 800 ingresantes anuales [5].

Actualmente se cuenta con una gran cantidad de material educativo digitalizado almacenado como recursos en la plataforma virtual Moodle, <http://catedras.linti.unlp.edu.ar>. Ésta se utiliza desde hace más de siete años como complemento de las clases presenciales de los cursos de las carreras de grado, incluye más de 4300 usuarios registrados en alrededor de 170 cursos. En general, el material de cada asignatura está compuesto de unidades teóricas y prácticas que incluyen simuladores, sesiones de chats, videos, audio, archivos ejecutables, entre otros. Además, existe una gran cantidad de material didáctico no sistematizado generado en el marco de las actividades de la Secretaría de Extensión para las escuelas de nivel medio y para adultos mayores, además de otras iniciativas para reducir la brecha digital. Dentro de este contenido, uno de los cursos ofrecidos es el curso sobre Capacitación en Accesibilidad Web. Este curso se desarrolló en dos ediciones en el año 2011 y fue utilizado como caso de estudio en la creación de objetos de aprendizaje.

Teniendo en cuenta esta realidad, se está comenzando a establecer una política para el desarrollo de objetos de aprendizaje uniformes, que cumplan con objetivos pedagógicos determinados y que dé como resultado un producto con características que reflejarán una mejora de usabilidad y disponibilidad.

Cabe destacar que en el LINTI se viene trabajando en el área de e-learning y la generación y estandarización de los

objetos de aprendizaje desde hace varios años.

### **Líneas de Investigación y Desarrollo**

La tarea de investigación que estamos llevando a cabo incluye dos líneas, por un lado el análisis de las metodologías de diseño, y su aplicación en el diseño y construcción de los objetos de aprendizaje. En este aspecto se estudiaron las metodologías ISD-MeLO [6] y el modelo LOD (Learning Object Development) que acompaña el Product Life Cycle, ambas basadas en el modelo ADDIE presentado por Gagné en *The Conditions of Learning* [7].

ISD-MeLO está enfocada en el diseño y desarrollo de contenido educativo a ser entregado a través de la web, y fue desarrollada siguiendo los lineamientos del proyecto PGL (Partnership in Global Learning) [8]. Respecto a la otra metodología, Product Life Cycle, diseñada por Cisco Systems [9] se publicó su primera estrategia para desarrollar objetos de aprendizaje reutilizables (RLOs) en 1999 [10]. Desde entonces ha trabajado en mejorar esta estrategia y colaborar con organismos internacionales de estandarización en la temática. Las dos metodologías fueron analizadas detalladamente, cada una de las fases que las comprenden y las tareas a llevar cabo en ellas. Este análisis se aplicó, como caso de estudio, en el diseño e implementación de los objetos de aprendizaje correspondientes a las unidades del Curso sobre Capacitación en Accesibilidad Web. Cada OA implementado corresponde a una unidad del curso, es independiente y auto-contenido, e incluye material teórico, práctico y una autoevaluación. Los OAs respetan el estándar SCORM, haciendo

uso de las funciones de comunicación provistas por él.

Se realizó la evaluación de los OAs en una primera etapa por parte de los tutores del curso, lo que ocasionó una reestructuración del contenido para lograr un seguimiento más detallado dentro de cada unidad, y luego por parte de los alumnos destinatarios de los mismos. Esta última evaluación, implementada a través de Moodle, incluye criterios muy amplios que implican aspectos objetivos y subjetivos a los que se les aplicaron valores cuantificables. Para su construcción se tomó como base la propuesta de Ruiz González, Muñoz Arteaga y Álvarez Rodríguez en *Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje* [11], que incluye un amplio conjunto de aspectos que comprenden cuestiones pedagógicas y de diseño y formato.

Es importante destacar que el desarrollo de objetos de aprendizaje basados en este tema, actualmente muy vigente, permite tener disponible material educativo con características de alta reusabilidad y portabilidad y que puede ser difundido y aprovechado en cursos de distintas disciplinas que quieran hacer referencia a conceptos puntuales del tema en cuestión. Los OAs implementados se almacenaron en el repositorio DSpace que permite gestionar los recursos sin estar ligado a una plataforma específica. Permite crear recursos educativos meta anotando según los estándares Dublin Core Metadata Initiative [12]. Este proceso representa el paso inicial para conformar un repositorio con material institucional, que posibilitará una mejor organización y administración de los recursos.

La otra línea de investigación, en concordancia con la reutilización de los objetos de aprendizaje está basada en la integración del LMS Moodle con el repositorio DSpace. Esta integración

permite la comunicación de Moodle con el repositorio de manera de consultar e importar objetos almacenados en éste último e incorporarlos en un curso de la plataforma. Durante este período se analizaron las posibilidades de interacción de DSpace con las plataformas virtuales. En este sentido se instaló, estudió y configuró la API-Rest de DSpace para lograr la comunicación con Moodle [13]. La versión 2.0 de Moodle presenta un cambio muy importante en cuanto a la arquitectura y facilidades de integración con otros sistemas. En particular, la distribución básica incluye la API Repository[14] para incorporar los plugins que faciliten la comunicación para diferentes repositorios, por ejemplo Merlot[15], GoogleDocs[16] y Flickr[17]. La siguiente imagen muestra la comunicación entre ambos sistemas y a continuación se detalla cada paso:

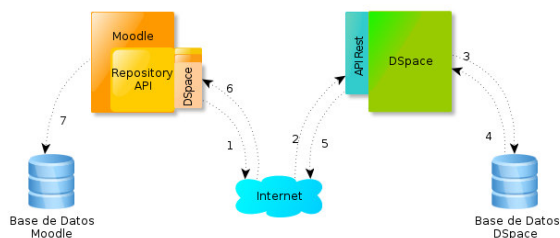


Figura 1. Comunicación Moodle – DSpace

1. Consulta por un recurso que está en el repositorio DSpace mediante REST
2. Llega a la API REST en DSpace la consulta enviada.
3. Busca la información del ítem requerido en la Base de Datos de DSpace
4. La Base de Datos de DSpace devuelve la metadata asociada.
5. La API REST toma los metadatos del recurso y los devuelve en formato xml.
6. El archivo .xml llega al plugin de DSpace en Moodle, y se parsea la información obtenida.
7. Graba la información del recurso en la Base de Datos de Moodle. Puede guardar una referencia al URI del ítem o guardarlo en su repositorio.

## Resultados y Objetivos

El objetivo de este proyecto de investigación es constituir un repositorio abierto con material institucional, a partir de la generación de objetos de aprendizaje, respetando la metodología propuesta. Con este objetivo, al momento se han alcanzado los siguientes resultados:

- 1) Estudio de diferentes metodologías para el desarrollo de OAs, que se han aplicado a un curso concreto. El artículo *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje sobre Accesibilidad Web: Un caso de estudio comparando dos metodologías de Diseño*, escrito por los autores y publicado en International Symposium on Innovation and Technology (ISIT2011-Perú), presenta el análisis realizado y los resultados obtenidos. El instrumento de evaluación de los OAs desarrollados y los resultados obtenidos fueron publicados en el artículo *Experience in the development of a web accessibility course using Learning Objects* aceptado en 6th International Technology, Education and Development Conference-INTED2012- España.
- 2) Instalación y configuración del repositorio digital de objetos de aprendizaje, DSpace, a fin de representar la realidad de la institución y los objetivos a alcanzar. Se trabaja con la versión 1.8.0, liberada el 4 de noviembre de 2011
- 3) Estudio y configuración de Moodle 2.0 para implementar la integración con el repositorio digital.

Para este año se plantea continuar con los objetivos propuestos en el proyecto, ampliando el repositorio de objetos de aprendizaje y material de estudio, analizando posibles integraciones con instituciones extranjeras a fin de

establecer una integración en contenidos y colaboración.

## **Formación de Recursos Humanos**

El equipo de trabajo se encuentra formado por dos profesoras y una estudiante avanzada de la carrera de Licenciatura en Informática. Se planifica durante este año ampliar el equipo de desarrollo para profundizar en la creación de objetos de aprendizaje y la conformación del repositorio de los objetos de aprendizaje de la institución. En particular trabajando sobre los metadatos y la información gestionada a través de los mismos.

La participación en eventos de la especialidad, como la Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje LACLO en octubre del año 2011, ha permitido comenzar a establecer canales de comunicación con otros repositorios digitales de América Latina.

## **Referencias**

[1] [http://wicc2011.cifasis-conicet.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11&Itemid=11](http://wicc2011.cifasis-conicet.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=11)

[2] Wiley D. *The Instructional Use of Learning Objects*, Agency for Instructional Technology; 1 edition. ISBN-10: 0784208921, 2002.

[3] Radoslav, A., Ganchev, I., O'Droma, M. Content Metadata Application and Packaging Service (CMAPS) – Innovative Framework for Producing SCORM-compliant e-Learning Content. In: Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05), Kaohsiung, Taiwan, July 5, 2005 pp. 274-278.

[4] Castañeda de León, Luz. Interoperabilidad; estándares. Revista Digital Universitaria, 10 de Noviembre de 2004, Vol. 5 No. 10. Disponible en Internet:

<http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art67/int67.htm> ISSN: 1067-6079.

[5] Anuario Estadístico UNLP 2010  
[http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/academicos\\_anuario\\_2010.pdf](http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/academicos_anuario_2010.pdf)

[6] Baruque, L. B. and Melo, R. N. Learning theory and instructional design using learning object.. In E. Duval, W. Hodgins, D. Rehak and R. Robson (eds.) Learning Objects 2003 Symposium: lessons learned, questions asked (pp. 5-12). ED-MEDIA 2003 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Honolulu, Hawaii, USA, 24 June 2003. (Online at <http://www.ace.org/conf/edmedia/LO2003Symposium.pdf>, checked 29 July 2003.)

[6] Espacio Virtual de Cursos del LINTI  
<http://cursos.linti.unlp.edu.ar>

[7] Gagné, R. M. The conditions of learning. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.

[8] Partnership in Global Learning, PGL.  
<http://grove.ufl.edu/~pgl/>

[9] Cisco Systems, Inc. Reusable Learning Object Strategy: Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches. White Paper, 2003.

[10] Cisco Systems, Inc. Reusable Information Object Strategy. Definition, Creation Overview and Guidelines. Version 3.0, June 25, 1999.

[11] Ruiz González, R.E., Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F. Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje. Primera Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO. Coordinan: Repositorio de Conocimiento Europeo (ARIADNE), Corporación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA). Guayaquil, Ecuador, 2006.

[12] Dublin Core. <http://dublincore.org/>

[13] <http://dspace.org>

[14] <http://tracker.moodle.org/browse/MDL-17025>

[15] <http://www.merlot.org>

[16] <https://docs.google.com>

[17] <http://www.flickr.com/>