

## La plataforma AGORA. Una propuesta para la gestión e intercambio de objetos de aprendizaje

Víctor Hugo Menéndez D.<sup>1</sup>,  
María Enriqueta Castellanos B.<sup>1</sup>,  
Alfredo Zapata G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Matemáticas, <sup>2</sup>Facultad de Educación  
Univ. Autónoma de Yucatán  
Periférico Norte, 13615  
97110, Mérida, México  
{mdoming, enriqueta.c, zgonzal}@uady.mx

Manuel Emilio Prieto M.

Escuela Superior de Informática  
Univ. de Castilla-La Mancha  
Paseo de la Universidad, 4  
13071 Ciudad Real, España  
manuel.prieto@uclm.es

### Resumen

Los repositorios modernos son completos sistemas donde los usuarios gestionan sus objetos de aprendizaje. La gestión de este tipo de recurso educativo implica la realización de un conjunto de actividades asociadas a su desarrollo y control, utilizando las herramientas que ofrece el repositorio. Los beneficios de este enfoque integrado estriban en la posibilidad de interconexión de las herramientas, facilitando el flujo de información y permitiendo nuevos modelos de interacción entre los usuarios, los recursos y el sistema. La plataforma AGORA es una propuesta para mejorar la gestión de los objetos de aprendizaje mediante un enfoque de asistencia para la ejecución y control de las actividades asociadas al intercambio de objetos. En este trabajo se presenta sus características y funcionalidades orientadas a la gestión y el intercambio de recursos educativos y los resultados de su implantación en dos instituciones universitarias.

### Summary

The modern repositories are complete systems where users manage their learning objects. Managing this type of educational resource involves doing a set of activities associated with its development and control, using the tools provided by the repository. The benefits of this integrated approach lie in the possibility of the tool's interconnection, facilitating the flow of information and enabling new interaction models between users and system resources. AGORA

platform is a proposal to improve the learning objects management based on assistance approach for the implementation and control of activities associated with the learning objects exchange. This paper presents platform's features and functionality oriented management and sharing of educational resources and the results of its implementation in two universities.

### Palabras clave

Objeto de aprendizaje, gestión, reutilización, repositorio, e-Learning.

### 1. Introducción

La proliferación de sitios y repositorios dedicados a proveer recursos para la educación es una prueba del continuo desarrollo de e-Learning [17]. Los repositorios ARIADNE [2] y Merlot [14] son muy conocidos y utilizados en el medio por la diversidad de materiales didácticos que ofrecen. Otros proyectos se especializan en ofrecer contenidos específicos a cierta área, como la arquitectura para el caso de MACE [8] o en cierto idioma, como el caso de Agrega [13] para el territorio español.

Los repositorios se caracterizan por contar con herramientas que facilitan el almacenamiento, la catalogación, búsqueda, recuperación de recursos para el aprendizaje [1]. Su finalidad es promover la recopilación, el acceso y el intercambio del conocimiento almacenado en el recurso, así como disminuir el esfuerzo invertido en el desarrollo de experiencias educativas en un ambiente e-Learning.

Numerosos repositorios cuentan con servicios para el acceso externo de sus recursos, permitiendo crear federaciones de repositorios (un gran repositorio virtual) que ofrecen interfaces comunes de localización utilizando lenguajes y mecanismos de consulta basado en tecnologías y estándares de interoperabilidad [1].

A pesar de ello, la interoperabilidad de los recursos educativos y en especial de los objetos de aprendizaje almacenados en repositorios diferentes aún no se ha logrado completamente [9]. Se necesitan mejores herramientas tecnológicas que flexibilicen la localización, la reutilización y el intercambio de estos recursos basados en sus metadatos, su contenido y el contexto del usuario.

De esta forma, el concepto de Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA) [7] deja de ser un simple espacio para el almacenamiento y la recuperación de recursos. Evoluciona hacia un sistema de servicios y componentes denominado Sistema de Gestión de objetos de aprendizaje [6] que proporciona un marco arquitectónico para fomentar la integración e interacción entre sus componentes y otros sistemas e-Learning facilitando de esta manera las acciones relacionadas con la búsqueda, recuperación e intercambio de este tipo de recursos educativos.

En este trabajo se presenta una propuesta de Sistema de Gestión de objetos de aprendizaje denominado AGORA. La plataforma AGORA es un entorno integrado que ofrece un conjunto de herramientas para facilitar el desarrollo y control de un objeto de aprendizaje lo que favorece el intercambio y la reutilización de este tipo de recursos educativos.

El documento se estructura en cinco secciones, incluida esta. En la sección 1 ha sido presentada una introducción a la temática abordada. La sección 2 describe aspectos relacionados con la gestión de los objetos de aprendizaje. La sección 3 presenta la plataforma AGORA en término de sus características y funcionalidades que apoyan el intercambio de recursos. Una valoración de la propuesta es realizada en la sección 4. Finalmente, en la sección 5 se indican las conclusiones y los trabajos futuros.

## 2. La gestión de los objetos de aprendizaje

Una consecuencia de los procesos de innovación y flexibilización que proponen los modelos de las instituciones educativas para mejorar el aprendizaje, ha sido la incorporación de la tecnología a la educación y la consecuente generación de competencias digitales en los docentes y los estudiantes.

En un entorno e-Learning, el profesor tiene un papel relevante como proveedor de información y facilitador de la construcción del conocimiento [4]. Su labor se ve reflejada en la calidad de los recursos y las actividades ofrecidas para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Los recursos son elementos imprescindibles para estructurar una adecuada experiencia de aprendizaje en este entorno.

El desarrollo y acceso a los recursos digitales para la educación, y especialmente los objetos de aprendizaje, ha sido un reto constante para los profesores que emplean ambientes virtuales para la realización de sus actividades de enseñanza. Implica invertir esfuerzo, tiempo y recursos, así como contar con conocimientos de tecnologías informáticas, estándares de descripción e intercambio de contenidos, así como metodologías de desarrollo que muchas veces el docente no posee.

Esta problemática se contrapone a la necesidad de desarrollar contenidos educativos de forma sencilla y ágil, así como utilizarlos sin importar la plataforma donde estos contenidos hayan sido generados inicialmente [15]. En este sentido, la reutilización de los recursos didácticos es una actividad implícita en todos los procesos asociados a la gestión del e-Learning, pues garantiza una disminución de los costes y esfuerzos destinados al desarrollo de nuevos productos [10].

Los objetos de aprendizaje desempeñan un papel muy importante en esta situación, debido a que pueden reestructurarse en nuevas secuencias e insertarse en propuestas curriculares y metodologías de enseñanza-aprendizaje de diversa índole [12].

Los objetos de aprendizaje proponen un modelo para la composición de estructuras y contenidos con el propósito de fomentar la

interoperabilidad y la reutilización entre distintas aplicaciones y contextos de aprendizaje [15].

El desarrollo de un objeto de aprendizaje es un proceso complejo, más aún para el profesor que inicia en el e-Learning [10]. Esto se debe principalmente a que muchas actividades involucradas pueden resultar tediosas en su realización o requerir conocimientos especializados.

La gestión de los objetos de aprendizaje involucra factores como el objetivo educativo, el estilo de aprendizaje, el grado de interacción, el diseño de la interfaz de usuario, las estructuras de almacenamiento, los descriptores, etc. Además, incluye varios procesos como la catalogación, la búsqueda y recuperación, la generación y composición de objetos, etc. [3].

Generalmente, el profesor realiza estos procesos de forma empírica y utilizando herramientas independientes, desarrolladas para tareas concretas de otra índole, lo que limita y complica su utilización. En general, no existe un control en el desarrollo de los objetos de aprendizaje ni en sus metadatos.

### 3. La plataforma AGORA

En esta sección se describe a la plataforma AGORA en término de sus características y funcionalidades más sobresalientes.

El uso de procesos automáticos para la gestión de los objetos de aprendizaje es una temática recurrente en numerosos proyectos de e-Learning; principalmente en lo que respecta a la reutilización de los objetos [5] y la instanciación de metadatos [16].

Un enfoque de supervisión o recomendación es una alternativa interesante, debido a que incorpora el conocimiento y la experiencia del usuario en ciertas actividades del proceso y relega otras para su realización por algún agente computacional [11]. Si además, las actividades y las tareas relacionadas con la gestión de los objetos de aprendizaje están intercomunicadas, se facilita su control y ejecución: la información utilizada o generada como resultado de una actividad puede reutilizarse en otra.

De este modo, se mejora el proceso completo al sugerir valores o acciones basadas en el conocimiento previo para su ajuste por parte del usuario según sus requerimientos.

#### 1.1. Características

La plataforma AGORA es una propuesta para ayudar al profesor en el proceso de construcción de un objeto de aprendizaje, utilizando para ello un enfoque de recomendación.

AGORA se basa en un modelo de gestión que hace hincapié en registrar toda la información generada como resultado de la ejecución de las actividades de desarrollo de un objeto de aprendizaje, con el propósito de analizar y extraer normas y pautas en el uso de la aplicación por los usuarios (Figura 1). Este conocimiento es utilizado para la mejora continua de los procesos asociados a la gestión de un objeto de aprendizaje mediante su representación como reglas.

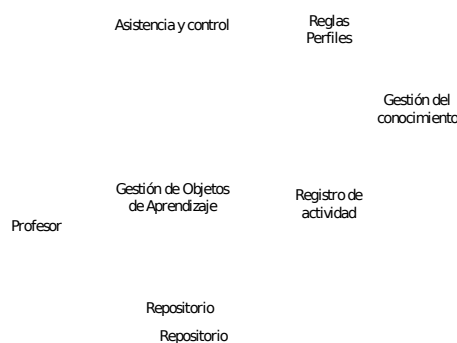


Figura 1. Modelo de gestión de AGORA

La plataforma AGORA es un entorno basado en servicios, que integra las características de almacenamiento, edición, publicación de objetos de aprendizaje.

En AGORA, el usuario interactúa con una aplicación Web para invocar los servicios expuestos por la plataforma.

La interfaz de usuario web de AGORA utiliza el concepto de "escritorio" para representar el área de trabajo donde cada usuario puede acceder a todas las herramientas que ofrece la plataforma y modificar su perfil o administrar sus objetos de aprendizaje (Figura 2).

The screenshot shows the AGORA web interface. At the top, there is a logo and the text "AGORA Ayuda a la Gestión de Objetos Reutilizables de Aprendizaje". Below this is a navigation bar with links: Inicio, Descripción, Políticas, Comentario, and Usuarios conectados. The main section is titled "Listar Recursos" and contains a search box with the text "java" and a "Buscar" button. Below the search box are options for "En la red de servidores AGORA (puede ser tardado)" and "Búsqueda avanzada...". There are also icons for "Descargar", "Empacar", and "Evaluar y comentar". Below this is a table of resources:

Tipo	Recurso	Kb	Publicador	Opciones	Herramientas
	<a href="#">Java Server Pages</a> comentario de la presentacion? Presentación con una introducción a la tecnología de Java Server Pages, como una opción para construir aplicaciones web interactivas. Estadísticas: 0 05jsp.ppt	135.00	López Morteo Gabriel		
	<a href="#">Introduccion al Lenguaje Java</a> Colocado en 2010 11 11 21:53:40 Archivo de recurso Introduccion.ppt que contiene una Introducción al Lenguaje Java Estadísticas: 0 Introduccion.ppt	73.50	Romero Cristobal		
	<a href="#">Sistema de Información Impulsor del Aprendizaje pa</a> Colocado en 2009 08 13 00:37:05 Archivo de recurso SIIAADI.zip Es necesario instalr JCreator para poder compilar el archivo ya que esta desarrolladoe n java Estadísticas: 0 SIIAADI.zip	1,978.38	Santillán Téllez Patsy alejandra		

At the bottom of the interface, there is a "Regresar" button, a language selection dropdown, and a Google Translate widget. The footer contains the text "Módulo de Gestión de Objetos de Aprendizaje Red Kaambal (AGORA) © 2009" and a Creative Commons license icon.

Figura 2. Interfaz Web de AGORA

La plataforma utiliza los formatos de archivo más comunes (ppt, pdf, doc, jpg, zip por citar algunos). Incluye un generador de metadatos de objetos de aprendizaje que simplifica la creación de Objetos de Aprendizaje, así como varias herramientas de comunicación para colaborar o compartir información con otros usuarios de la plataforma.

### 1.2. Publicación de objetos de aprendizaje

En AGORA, los usuarios pueden modificar los permisos de publicación de un recurso para que pueda ser localizado y recuperado por otras personas o sistemas. De esta manera, ciertos

objetos de aprendizaje permanecen ocultos a los demás consumidores hasta que se consideren listos para su reutilización.

La distribución y reutilización de un objeto de aprendizaje solo es posible en la medida que es difundido entre la comunidad de usuarios que sean afines entre sí o al contexto de uso del objeto.

De forma predefinida, los recursos educativos colocados en AGORA no están disponibles para su consulta y descarga por los otros usuarios. El autor o publicador del recurso debe desbloquearlo utilizando el gestor de objetos de aprendizaje.

El gestor de objetos de aprendizaje proporciona un conjunto de herramientas para la publicación de un objeto de aprendizaje (Tabla 1).

Este listado varía según el perfil del usuario registrado.

Icono	Descripción
	Recurso instruccional bloqueado (solo lo puede ver el publicador)
	Recurso instruccional disponible para su consulta por otros usuarios
	Ver el recurso como objeto de aprendizaje
	Ver el recurso instruccional
	Ver la información del recurso
	Resultados de la evaluación de la calidad del recurso instruccional
	Descargar el recurso en su formato original
	Descargar el recurso como objeto de aprendizaje
	Evaluar y comentar la calidad del recurso

Tabla 1. Herramientas de publicación

Una vez que los usuarios han realizado una búsqueda de recursos, pueden consultar la información asociada al recurso con el propósito de determinar si el objeto es útil a sus requerimientos. Todos los datos asociados al recurso seleccionado se presentan en un panel.

Los recursos son descargados como objetos de aprendizaje basados en la especificación SCORM 2004. Sin embargo, la oferta puede adaptarse para entregar contenidos compatibles con otras especificaciones de empaquetado. Un sistema de plantillas facilita esta tarea, definiendo el formato y la estructura del paquete de distribución. También están disponibles para su consulta las valoraciones hechas por otros usuarios con respecto a las características de uso didáctico del objeto de aprendizaje. Estas evaluaciones están basadas en un modelo de calidad denominado MECOA (Modelo para la Evaluación de la Calidad en objetos de aprendizaje) [18].

### 1.3. Reutilización de objetos de aprendizaje en AGORA

Los recursos almacenados en el repositorio de AGORA son catalogados utilizando el estándar IEEE-LOM y publicados para su descarga en su formato original, como objetos de aprendizaje o para su acceso en línea mediante un enlace URL.

Se ha desarrollado un componente que extiende el proceso de búsqueda tradicional, donde el usuario proporciona alguna(s) palabra(s) que pueden encontrarse en los metadatos o en el contenido de los Objetos de Aprendizaje almacenados en el repositorio, para realizar una búsqueda compleja.

El buscador muestra un formulario con los metadatos más comunes según la recomendación dada por Can-CORE (Figura 3). Los valores proporcionados como parámetros son utilizados para localizar los recursos que son más similares, contrastándolos con los metadatos de cada uno de los recursos almacenados en el repositorio para definir un nivel de similitud e incluirlos en los resultados ordenados por ese nivel.

Buscar recursos con mayor precisión en este repositorio

Para buscar un recurso escribe una palabra o frase que lo identifica, también puedes usar para definir una palabra de búsqueda. Indica las características adicionales del recurso re

Texto:  [Búsqueda sencilla...](#)

Idioma:

Formato:

Interactividad:

Tipo:

Densidad semántica:

Destinatario:

Contexto:

Dificultad:

en la red de servidores AGORA (puede ser tardado)

Figura 3. Búsqueda avanzada

Finalmente, un sistema de recomendación considera otros factores como elementos de relevancia para sugerir objetos de aprendizaje, como son el perfil de usuario, la calidad percibida por otros usuarios del recurso, la frecuencia de descarga de los objetos, entre otros [19].

El usuario puede elegir distintas herramientas para ver el Objeto de Aprendizaje, descargar sus metadatos, el recurso o el objeto completo. También puede evaluar la calidad del mismo o ver los comentarios vertidos por otros usuarios.

### 1.4. Interoperabilidad de AGORA

La mayoría de las aplicaciones que están basadas en objetos de aprendizaje, bien porque permiten su edición o los emplean como parte de sus funcionalidades, soportan diferentes niveles de interoperabilidad, dependiendo del tipo de arquitectura que implementen. De este modo, las aplicaciones más cerradas solo podrán consumir

los objetos de aprendizaje que almacena el repositorio de AGORA a través de los archivos de contenido que son exportados desde la propia plataforma, para su posterior incorporación en la aplicación.

Otro tipo de aplicaciones serán un poco más permisivas en sus mecanismos de interoperabilidad al enlazar directamente los recursos colocados en el repositorio. Ello implica que su arquitectura soporta al menos direcciones URL para referir a los recursos disponibles en AGORA. La gran mayoría de las plataformas de gestión del aprendizaje como Moodle, permiten esta opción.

Finalmente, algunas aplicaciones y sistemas modernos cuentan con una interfaz de interoperabilidad basada en estándares como REST o SOAP, que soporta un mayor intercambio de información con la arquitectura de AGORA. De forma que no solo se produce un flujo de recursos sino también de información asociada a los mismos, como sus metadatos o los perfiles de los usuarios que los utilizan.

De esta manera, la integración de la arquitectura de AGORA con aplicaciones de terceros es mayor y permite que estas aplicaciones no solo consuman, sino que también provean nuevos objetos de una forma directa y sencilla.

Los servicios de búsqueda y recuperación han sido extendidos para permitir que múltiples repositorios de AGORA operen como si fuesen un único repositorio virtual. La interoperabilidad es posible gracias a la uniformidad de los perfiles de metadatos, los lenguajes de consulta y el protocolo de comunicación de la plataforma.

Estos servicios, si bien se encuentran inicialmente disponibles con una interfaz Web basada en la tecnología AJAX, pueden extenderse para incorporar nuevos esquemas de comunicación (SOAP o XML-RPC) o intercambio (XML, JSON o YAML) de información en la Web.

AGORA ha sido desarrollado para implementar una arquitectura basada en componentes, lo que favorece la extensibilidad de la plataforma incorporando nuevas funcionalidades de una manera controlada y simple.

#### 4. Caso de estudio

La plataforma AGORA es un Sistema de Gestión de objetos de aprendizaje de libre distribución que ha sido implementado inicialmente en España y México. Desde finales de 2008 se encuentra disponible una versión de uso público en la Universidad de Castilla-La Mancha, UCLM (<http://smile.esi.uclm.es/agora>), que se constituye como la instancia principal del proyecto y es utilizada por profesores de diversas instituciones latinoamericanas. A finales de 2009 se instaló una versión de AGORA en la Universidad Autónoma de Yucatán, UADY (<http://sel.uady.mx/agora>). Ambos repositorios constituyen una federación, permitiendo una búsqueda unificada de recursos, sin importar en cual instancia se encuentren almacenados.

Hasta septiembre de 2011 se contaba con poco más de 600 usuarios distribuidos entre ambas plataformas, quienes habían publicado cerca de 700 recursos educativos.

Un análisis a detalle de las características de los usuarios, recursos y sus actividades de gestión proporciona información relevante para la reutilización.

Es así que la mayoría (54%) de los usuarios son de “Ingeniería y tecnología” y “Educación, humanidades y arte”, con una experiencia docente menor de cinco años y una formación media en el diseño de experiencias de aprendizaje y el uso de tecnologías de la información enfocadas en la educación.

Las áreas de “Ingeniería y tecnología”, “Educación humanidades y arte” y “Ciencias naturales” concentran cerca del 80% de los recursos almacenados en el sistema. La mayoría de los objetos de aprendizaje tienen contenidos en idioma español (79%), pero existen contenidos en inglés (6%) y francés (2%). Los formatos de archivo más comunes son animaciones Flash (25%), presentaciones PowerPoint (23%) y documentos PDF (17%).

Un análisis de la información generada por la actividad de los usuarios permite caracterizar la gestión en la plataforma (Figura 4). Es así que las actividades más frecuentes son la visualización (37%), la búsqueda (23%), la inspección (19%) y la descarga de recursos (7%). Un porcentaje muy grande de la actividad total (86%), está orientada a

la reutilización de los recursos, mientras que su producción se reduce al 14%.

Área de conocimiento	Visualización	Busqueda	Valoración	Descarga	Generación	Edición	Publicación	Evaluación
Ingeniería y tecnología	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciencias naturales y exactas	■	■	■	■	■	■	■	■
Educación humanidades y a..	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciencias sociales y administr..	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciencias de la salud	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciencias agropecuarias	■	■	■	■	■	■	■	■
No indicada	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 4. La gestión en la plataforma AGORA

En términos generales, se aprecia que existe una mayor participación de los docentes de “Ingeniería y tecnología” y “Educación, humanidades y artísticas” en las acciones de recepción (o pasivas), como búsqueda y visualización, las cuales se concretan en descargas específicas. Sin embargo, esto no sucede con las acciones de producción, como la generación y evaluación donde, en promedio, los profesores de “Ingeniería y tecnología” y “Ciencias naturales y exactas” son más activos.

A manera de ejemplo, existen poco más de 40 recursos asociados con algoritmia y programación, los cuales han sido creados por estudiantes y profesores de informática de varias instituciones. Estos materiales son en su mayoría ejercicios interactivos orientados a presentar estructuras condicionales, de flujo, funciones y variables que el estudiante puede utilizar para consolidar su aprendizaje (Figura 5).

Un análisis de las relaciones existentes entre los usuarios y los recursos gestionados permite identificar rápidamente los grupos de usuarios más activos y los grupos de recursos más reutilizados. Esta información resulta útil en el establecimiento de esquemas de ayuda para elegir los recursos que pueden ser relevantes para un usuario.

De tal forma, que los usuarios que consultan los mismos recursos comparten intereses y, en consecuencia, los recursos que descarga uno de ellos pueden ser propuestos a los demás del grupo para su uso.

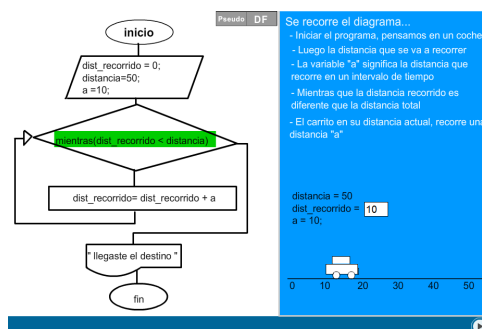


Figura 5. Ejercicio de Algoritmia

## 5. Conclusiones

Se ha presentado un Sistema para la Gestión Integral de los objetos de aprendizaje. La plataforma AGORA proporciona un conjunto de herramientas que tienen como principal característica incentivar la producción y el consumo de los recursos almacenados en el repositorio. Proporciona varios mecanismos para el intercambio de objetos de aprendizaje con otras aplicaciones bien de forma directa o de manera indirecta.

Al emplear un enfoque colaborativo entre los procesos y consumidores, la plataforma permite el desarrollo de esquemas de recomendación y valoración que pueden mejorar la gestión y utilización de los objetos de aprendizaje.

AGORA está basado en tecnologías y protocolos estándares y de libre distribución. Esto asegura una completa interoperabilidad con aplicaciones existentes que soporten los mismos estándares. También garantiza la flexibilidad de la arquitectura para incorporar nuevas funcionalidades y características empleadas en las actividades de gestión.

Actualmente estamos trabajando en el desarrollo de nuevas funcionalidades junto con su consolidación como un espacio para la gestión de los objetos de aprendizaje dentro las instituciones que cuentan con una instancia de la plataforma.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado gracias al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México); el Consejo de Ciencia y

Tecnología del Estado de Yucatán (CONCyTEY, México) y el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP, México).

### Referencias

ADL Emerging and Enabling Technologies for the design of Learning Object Repositories, 2002.

ARIADNE Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe, 2006. Disponible en <http://www.ariadne-eu.org>

Catteau, O., Vidal, P. y Broisin, J. A Generic Representation Allowing for Expression of Learning Object and Metadata Lifecycle. *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2006, pp. 30-32.

Collis, B. y Strijker, A. Technology and Human Issues in Reusing Learning Objects. *Journal of Interactive Media in Education*, 2004, vol. 4, pp. 1-32.

Farrell, R. G., Liburd, S. D. y Thomas, J. C. Dynamic assembly of learning objects. *Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on*, 2004, pp. 162-169.

Fulantelli, G., Gentile, M., Taibi, D. y Allegra, M. The Open Learning Object Model to Promote Open Educational Resources. *Journal of Interactive Media in Education*, 2008, vol. 9.

Looms, T. y Christensen, C. *Emerging and enabling technologies for the design of learning object repositories*. Advanced Distributed Learning Initiative, 2002.

MACE. Metadata for Architectural Contents in Europe, 2006. Disponible en <http://www.mace-project.eu>

McGreal, R. *A Typology of Learning Object Repositories*. Handbook on Information Technologies for Education and Training, H. H. Adelsberger, et al., Eds., Berlín: Springer-Verlag, 2008, pp. 5-28.

Mohan, P. Reusable Online Learning Resources: Problems, Solutions and Opportunities. *The Fourth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)*, 2004, pp. 904-905.

Motelet, O. y Baloian, N. Hybrid System for Generating Learning Object Metadata. *Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)*, 2006, pp. 563-567.

Organista, J. y Cordero, G. Estadística y objetos de aprendizaje. Una experiencia en vivo. *Apertura*, vol. 6, núm. 5 (Noviembre 2006), pp. 22-35.

Sarasa, A., Canabal, J. M. y Sacristán, J. C. Agrega: A distributed repository network of standardised learning objects. *Distributed Computing, Artificial Intelligence, Bioinformatics, Soft Computing, and Ambient Assisted Living*, S. Omatu, et al., Eds., Berlín: Springer Berlin Heidelberg, 2009, pp. 466-474.

Schell, G. P. y Burns, M. Merlot. A Repository of e-Learning Objects for Higher Education. *e-Service Journal*, vol 1, núm. 2, 2002, pp. 53-64.

Sicilia, M. A. y García, E. On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 4, núm. 2, 2003.

Singh, P., Marco, S. y Sona, R. D. Automatic Generation of Metadata for Learning Objects. *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on*, Kerkrade, Holanda, 2008, pp. 275-279.

- [1] UNESCO OER useful resources/Repositories, 2010. Disponible en [http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/OER\\_useful\\_resources/Repositories](http://oerwiki.iiep.unesco.org/index.php/OER_useful_resources/Repositories)
- [2] Zapata, A., Menéndez, V., Eguigure, Y., y Prieto, M. Quality Evaluation Model for Learning Objects from Pedagogical Perspective. A Case of Study. *International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2009*, Madrid, España, 2009.
- [3] Zapata, A., Menendez, V. H., Prieto, M. E., & Romero, C. A Hybrid Recommender Method for Learning Objects. *IJCA Proceedings on Design and Evaluation of Digital Content for Education (DEDCE)*, 2011, pp. 1-7.