

Administración de Contenidos Digitales Mediante Objetos de Aprendizaje.

Jorge Aguilar Cisneros¹, Jaime Muñoz Arteaga² y José Luis Zechinelli Martini³

¹Universidad Tecnológica de Puebla, Antiguo camino a la Resurrección #1002-A Zona Industrial, Puebla, Puebla, México, C.P 72300,

jaguilar@utpuebla.edu.mx

²Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Calle Luis Enrique Erro #1, Tonantzintla, Puebla, México, Apartado Postal 51 y 216, 72000,

jaime@inaoep.mx

³Equipo *Tecnologías de Bases de Datos* del Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Automatización (CENTIA) de la Fundación Universidad de las Américas Puebla, Sta. Catarina Mártir, Cholula, Puebla, México, C.P 72820,

zechinel@mail.udlap.mx

Resumen. Actualmente encontramos que en los ambientes de aprendizaje basados en el Web existe un rápido incremento de contenidos educativos en diferentes formatos que dificultan su administración, búsqueda y reutilización, el uso de metadatos para describir de manera general estos contenidos es una forma eficaz para resolver estos aspectos. En este artículo se presenta el prototipo ArROBA (Administración de un Repositorio de OBjetos de Aprendizaje) que permite el uso, reuso y compartición de Objetos de aprendizaje para la composición de cursos en línea.

Palabras clave: Objetos de aprendizaje, Metadatos, Cursos, Internet, Educacion a distancia.

1 Introducción

La amplia variedad de herramientas de software disponibles en el mercado y el rápido incremento de recursos de aprendizaje con diferentes formatos dificultan su administración, búsqueda y reutilización. El uso de metadatos para describir de manera general estos recursos es una forma eficaz para resolver estos aspectos [1].

Actualmente, la investigación en educación basada en Web se centra en la estandarización de esquemas de metadatos de aprendizaje, estructura de cursos e interfaces de software que provean interoperabilidad entre aplicaciones y recursos de aprendizaje [2]. La estandarización sobre información educacional, el compartir y reutilizar recursos de aprendizaje entre diferentes aplicaciones, respetando esquemas de datos preestablecidos, debe ser la tendencia del desarrollo de ambientes de aprendizaje (“*Web Based Training* WBT, *Web Based Learning* WBL”).

En este artículo se describe el sistema ArROBA, cuyo objetivo es facilitar al usuario la estructuración de cursos, a través del uso y reuso de objetos de aprendizaje, que permita a los organismos que

implementan la modalidad de educación a distancia eficientizar en cierta medida la producción de material educativo.

El resto del artículo está estructurado como sigue: en la sección 2 se hace una breve descripción de objetos de aprendizaje y metadatos; en la sección 3 se describe el sistema ArROBA, su arquitectura y funciones; por último, en la sección 4, se mencionan algunos trabajos a futuro relacionados con el sistema.

2 Objetos de Aprendizaje y Metadatos.

Los elementos relacionados con el sistema ArROBA son: Objetos de Aprendizaje, Metadatos y Repositorios. Por medio de los metadatos se describe un objeto de aprendizaje, y este es almacenado en un repositorio.

2.1 Objetos de aprendizaje (OA)

El término Objeto de Aprendizaje (en inglés *“Learning Object”*) fué popularizado en 1994 por Wayne Hodgins cuando nombró al grupo de trabajo CedMA *“Learning Architectures, APIs and Learning Objects”*[3]. No existe una definición generalmente aceptada del término OA, sin embargo algunas definiciones son:

“Es una entidad digital o no digital, el cual puede ser usado, reusado o referenciado durante el aprendizaje soportado por la tecnología”[4], “Cualquier recurso digital que puede ser reusado para soportar el aprendizaje”[5].

Existen 3 características básicas de un objeto de aprendizaje[3]: 1) *Accesibilidad*. El OA debe ser etiquetado, ésto permitirá que el OA sea almacenado y referenciado. 2) *Reusabilidad/Adaptabilidad*. Una vez creado, un OA debe ser funcional para varios contextos de aprendizaje. 3) *Interoperabilidad*. El OA deberá ser independiente del medio de entrega y del sistema de administración de aprendizaje.

2.2 Metadatos

Existen esfuerzos de organismos internacionales para obtener una descripción común de OA a través de metadatos, entre estos se encuentran:

- ? La IEEE que define una estructura de datos conocida como LOM (*“Learning Object Metadata”*), la cual se centra en proveer una especificación para la descripción de un OA[4].
- ? IMS (*“Instructional Management Systems”*) *“Learning Resource Meta-Data Information Model”*, que es otra iniciativa que intenta reducir el número de elementos de un metadato definido por LOM[6].
- ? ADL SCORM (*“Advance Distributed Learning Shareable Content Object Reference Model”*) que adoptó el conjunto de elementos de metadatos descritos en el metadato de IMS y contribuyó en el

mapeo de los elementos de los metadatos en 3 elementos de contenido de aprendizaje: “*raw media*”, contenido y curso[7].

3 ArROBA

ArROBA es una infraestructura de mediación¹ de objetos de aprendizaje que permite definir, almacenar, recuperar, usar, reusar, ejecutar y visualizar OAs. en el contexto de estructuración de cursos en línea. Este sistema tendrá como contexto de validación la Universidad Tecnológica de Puebla al marco del proyecto de educación en línea.

3.1 Roles de usuario

El sistema ArROBA trabaja con los siguientes roles de usuario:

- ? Aprendiz. Como podemos ver en la figura 1, este usuario utiliza el sistema para actividades de aprendizaje y para esto, debe registrarse a un curso o realizar búsquedas de información,

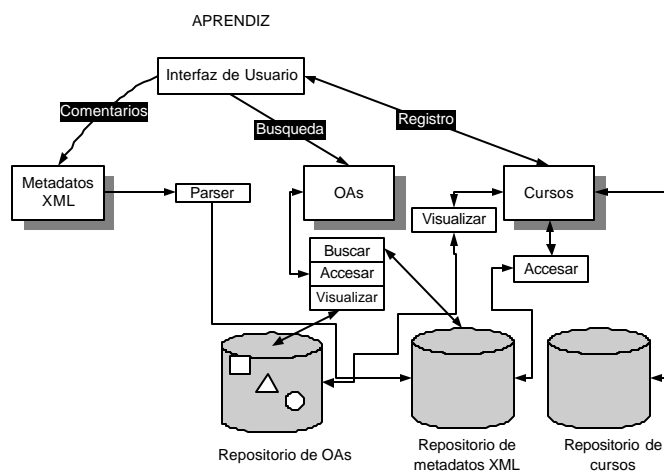


Fig. 1. Funciones del aprendiz

- ? Autor. Como podemos ver en la figura 2, este usuario utiliza el sistema para actividades de estructuración de un curso y para ello necesita reusar OAs o crear sus propios OAs. El sistema proporciona :
 - o Una herramienta que permite estructurar cursos.
 - o Una herramienta que permite la creación de OAs.

¹ El termino mediación es usado desde el punto de vista de base de datos, por lo que se debe entender como un sistema de integración de datos que proporciona vistas uniformes de ellos, independientemente de su localización.

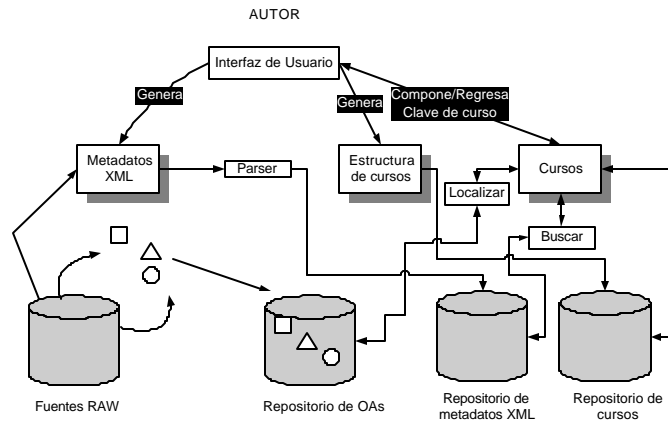


Fig. 2. Funciones del autor

- ? Administrador. Como podemos ver en la figura 3, este usuario utiliza el sistema para mantener la calidad en los contenidos de aprendizaje, y entre sus funciones están eliminar y modificar los metadatos que describen los objetos de aprendizaje, también puede eliminar usuarios, visualizar objetos de aprendizaje y eliminar o modificar la estructura de un curso.

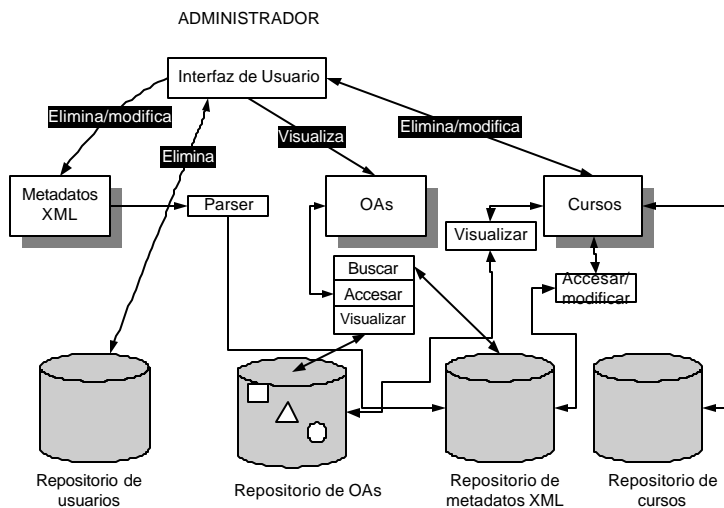


Fig. 3. Funciones del administrador

3.2 Cursos

El sistema ArROBA, permite asignar OAs a los diferentes elementos de un curso. Le llamamos elemento de un curso a : las unidades temáticas, a los temas, a los objetivos etc. En la figura 4 podemos observar los elementos de un curso.

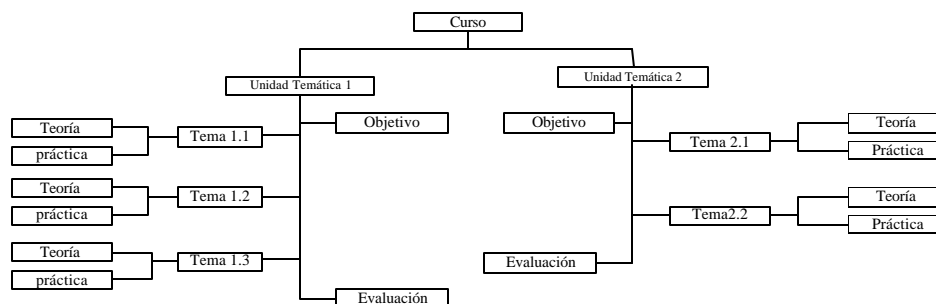


Fig. 4. Elementos de un curso

La figura. 5 muestra como a través de OAs creados por diferentes Instituciones, éstos pueden ser compartidos para hacer la composición de cursos, en otras palabras, se contará con un repositorio central que contendrá físicamente los objetos de aprendizaje, estos serán creados y almacenados por diferentes autores que no necesariamente pertenezcan a la misma Institución, posteriormente cualquier usuario del sistema ArROBA podrá visualizar, usar y reusar los OAs de este repositorio.

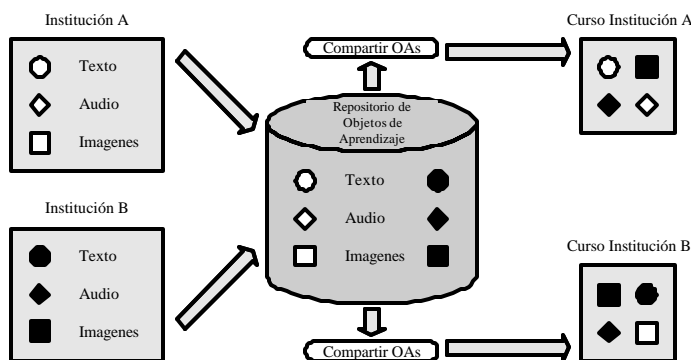


Fig. 5. Uso de OAs para composición de cursos.

Podemos observar que las características de los OA se cumplen, ya que encontramos: Accesibilidad, Adaptabilidad e Interoperabilidad.

3.3 Arquitectura de ArROBA

La figura 6 presenta la arquitectura general de ArROBA[8], esta infraestructura permite hacer la mediación e integración de datos[9] para que los usuarios puedan acceder transparentemente fuentes de datos heterogeneas, a través de un portal[10]. . Como se mencionó la arquitectura consta de 3 capas:

- 1) *Capa de Servicio de Acceso.* En esta capa tenemos el acceso de los usuarios al repositorio digital y se pueden ejecutar funciones como: solicitar , buscar, acceder, usar, definir, modificar y eliminar OAs.

- 2) *Capa de Servicio de mediación*. Permite al usuario tener un acceso transparente al repositorio digital. En esta capa se ubican tareas como: enviar, almacenar, buscar, exponer, solicitar y entregar OAs.
- 3) *Capa de Servicio de repositorio*. Está formada por un repositorio de metadatos, un repositorio de estructuras de cursos y un repositorio de objetos de aprendizaje.

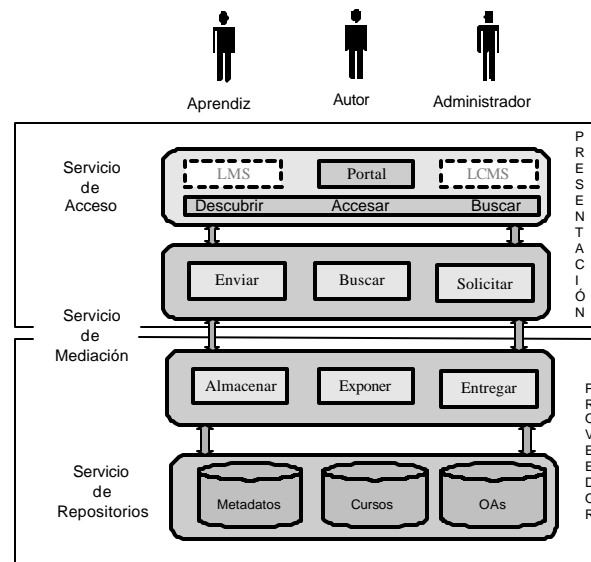


Fig. 6.- Arquitectura del sistema ArROBA.

Para el diseño de ArROBA se tomaron como guías las especificaciones de IMS “*Digital Repositories*”[11][12][13], para el etiquetado de los OAs en el estándar LOM de la IEEE[4] y para la composición de cursos en las especificaciones de ADL SCORM[14].

4 Trabajos relacionados

En el área de OAs se pueden encontrar algunos trabajos relacionados con el que se presenta en este artículo, en esta sección mencionaremos sólo algunos de ellos.

El Sistema VIBORA(Capacitación Inteligente Basada en Objetos Reusables de Aprendizaje), es un prototipo para un sistema de capacitación en Web basado en SCORM [15].

El modelo de e-campus que es una unidad o centro virtual de educación a distancia basado en las tecnologías de información y redes [16].

Para el proyecto AVE (Aula virtual Española), se propone la creación de procesos que permitan la conversión de contenidos y materiales de la plataforma origen en Objetos de aprendizaje reusables en otras plataformas[17].

El sistema WEBER(Sistema para la Enseñanza Remota via el Web) permite colocar cursos en línea, e integra herramientas de autoestudio y administración[18].

5 Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo presentamos el prototipo ArROBA cuya principal aportación es la administración de contenidos digitales de aprendizaje para la composición de cursos.

Actualmente no existen guías de diseño que permitan determinar los límites de un objeto de aprendizaje, por lo que consideramos que el realizar una investigación en este sentido puede ser de gran utilidad en el dominio de OAs.

Contar con estas guías permitiría una mayor facilidad y flexibilidad para la composición de cursos en línea para la implementación de educación a distancia a través del Internet.

Cómo trabajo futuro planteamos la necesidad de considerar perfiles de usuario que permitirán un aprendizaje personalizado, este es un trabajo sumamente importante en el área de objetos de aprendizaje, ya que permitirá adaptar los OAs de acuerdo a los estilos de aprendizaje de cada alumno. Para llevar a cabo esta tarea, es posible basarse en el estándar IMS Learner Information Package[19], una especificación que describe las características del aprendiz. Esta implementación permitirá personalizar los contenidos de aprendizaje y facilitará el descubrimiento de oportunidades por medio de las experiencias en el mismo.

Referencias

- [1] Zhongnan Shen, Yuanchun Shi, Guangyou Xu. A Learning Resource Metadata Management System Based on LOM Specification, *Computer Science Department, Tsinghua University*, 2001.
- [2] L. Anido-Rifón, M.J. Fernández-Iglesias, M. Llamas-Nistal, M. Caeiro-Rodríguez, J. Santos-Gago, y J. S. Rodríguez-Estévez. *A component model for standardized web-based education*. Universidad de Vigo, 2001
- [3] Pithamber R. Polsani, Use and Abuse of Reusable Learning Objects, University of Arizona, USA, Learning Technology Center.
- [4] IEEE 1484.12.1, Learning Technology Standards Committee, Learning Object Metadata standard , Draft Standard for Learning Object Metadata , Diciembre 2002.
- [5] Wiley, David. A., "Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy." *The Instructional Use of Learning Objects*, 2002.
- [6] IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsproject.org> , última visita mayo 2003.
- [7] ADL SCORM, Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org> ,última visita mayo 2003.
- [8] Jorge Aguilar Cisneros, José Luis Zechinelli Martini, Jaime Muñoz Arteaga. Hacia la creación y Administración de repositorios de objetos de aprendizaje. 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp 245-250, septiembre 2003.
- [9] Tania Cerquitelli, Genoveva Vargas Solar, José Luis Zechinelli Martini, Building multimedia data warehouses from distributed data, 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp 3-8, septiembre 2003.
- [10] Klaus R. Dittrich, Dirk Jonscher, All Together Now Towards Integrating the World's Information Systems, in proceedings of Advanced in multimedia and databases for the new century, Kyoto, Japan, noviembre 1999.
- [11] IMS Digital Repositories Interoperability Core Functions Best Practice Guide, Copyright 2003 IMS Global Learning Consortium, Inc. Version 1.0 Final Specification, enero 2003.

- [12] IMS Digital Repositories Interoperability Core Functions Information Model, Copyright 2003 IMS Global Learning Consortium, Inc. Version 1.0 Final Specification, enero 2003.
- [13] IMS Digital Repositories Interoperability Core Functions XML Binding, Copyright 2003 IMS Global Learning Consortium, Inc. Version 1.0 Final Specification, enero 2003.
- [14] SCORM Best Practices Guide for Content Developers 1st Edition, Carnegie Mellon Learning system Architecture Lab, febrero 2003.
- [15] Rafael Morales, Ana S. Agüera. El proyecto VIBORA de capacitación en Web con objetos de aprendizaje. Instituto de Investigaciones Eléctricas. 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp 261-266, septiembre 2003.
- [16] Victor German Sánchez Arias. Diseño de un patrimonio de recursos educativos basado en una red de acervos abiertos y distribuidos de objetos de aprendizaje. 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp 267-274, septiembre 2003.
- [17] Leonel Iriarte Navarro, Mnuel Marco Such, Pedro Pernías Peco, Daniel Morón Martí, Creación automatizada de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO), 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp 281-286, septiembre 2003.
- [18] René Gutiérrez Morales, Hugo Cesar Coyote Estrada, WEBER: Sistema para la enseñanza remota vía el Web, 4º Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Apizaco Tlaxcala, pp. 251-256, septiembre 2003.
- [19] IMS Learner Information Package Information Model Specification, Final Specification, Copyright 2003 IMS Global Learning Consortium, Inc., marzo 2001.

Administración de Contenidos Digitales Mediante Objetos de Aprendizaje.

1. Jorge Aguilar Cisneros: Universidad Tecnológica de Puebla, Antiguo camino a la Resurrección #1002-A Zona Industrial, Puebla, Puebla, México, C.P 72300, jaguilar@utpuebla.edu.mx. Tel: 01 (222) 2 82 85 19 al 23 ext 133.
2. Jaime Muñoz Arteaga: Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Calle Luis Enrique Erro #1, Tonantzintla, Puebla, México, Apartado Postal 51 y 216, 72000, jaime@inaoep.mx.
3. José Luis Zechinelli Martini: quipo *Tecnologías de Bases de Datos* del Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Automatización (CENTIA) de la Fundación Universidad de las Américas Puebla, Sta. Catarina Mártir, Cholula, Puebla, México, C.P 72820, zechinell@mail.udlap.mx

Necesidades de cómputo:

- ? Cañon
- ? Computadora con unidad para floppy de 3'1/2 ,con Microsoft PowerPoint

Curriculum:

Jorge Aguilar Cisneros

Estudió en el colegio de computación de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la UAP, posteriormente estudio la Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería en Sistemas de la Universidad de las Américas Puebla, donde se encuentra desarrollando la tesis sobre Administración de contenido para los ambientes de aprendizaje basados en Web. Actualmente trabaja en la Universidad Tecnológica de Puebla donde fue el responsable de la creación de la carrera de Informática y ahora desempeña la función de Coordinador de la carrera de Telemática, es responsable del proyecto "Formación de profesores de la UTP en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el Internet", es miembro de la comisión para la creación de la carrera de Ingeniería en Informática con un enfoque basado en competencias de la Universidad Politécnica. Entre sus intereses de investigación están temas de Ambientes de Aprendizaje Colaborativo, Educación a Distancia y Objetos de aprendizaje.

Jaime Muñoz Arteaga

El ciudadano Jaime Muñoz Arteaga de 32 años y de nacionalidad mexicana, obtuvo su doctorado en ciencias computacionales en la universidad de Toulouse I, Francia el día 6 enero de 2000. Desde Abril de 2000 es investigador en el campo de la interacción humano-computadora en la coordinación de ciencias computacionales del INAOE. Actualmente el Dr. Muñoz es candidato dentro del sistema nacional de investigadores, cuenta con un proyecto joven de CONACYT y es principal colaborador de un proyecto de fondos mixtos entre CONACYT y el estado de Puebla. El doctor responde a la dirección electrónica siguiente jaime@inaoep.mx.

José Luis Zechinelli Martini

Es profesor investigador del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad de las Américas, Puebla. Es líder del Grupo Tecnologías de Bases de Datos del Laboratorio de Administración de Datos y del Conocimiento del Centro de Investigación en Tecnologías de Información

y Automatización (CENTIA). En abril 2001 se doctoró en la Universidad Joseph Fourier en Grenoble, Francia. Su trabajo versó sobre la mediación y la presentación de datos multimediales. En 1997 obtuvo el grado de maestría en la Universidad Joseph Fourier. Entre sus intereses de investigación están temas de: Sistemas de Gestión de Bases de Datos Multimediales, lenguajes de consulta, integración y mediación de datos, sistemas de bases de datos federadas, bases de datos a base de componentes, bases de datos espaciales, administración del contenido, data warehouse.

? Grupo de trabajo 3, Contenidos Digitales