

Generación de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO) a partir de contenidos preexistentes

Creation of a learning objects (LO) library from pre existing contents

Leonel Iriarte Navarro

Departamento de Informática, Universidad Agraria de la Habana, Cuba. lin@infomed.sld.cu

Manuel Marco Duch

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Alicante, España.

mmarco@renr.es

Daniel Morón Martín

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Alicante, España.

Dani.moron@ua.es

Pedro Pernías Peco

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Alicante, España.

p.pernias@universia.net

Carlos Pérez Sancho

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Alicante, España.

cperez@dlsi.ua.es

RESUMEN: La interoperabilidad se considera fundamental en los sistemas *e-learning*. Han surgido estándares basados en XML que facilitan métodos comunes de descripción, identificación y búsqueda de LO desarrollados bajo diversos formatos y plataformas, que garantizan su reusabilidad. En este ámbito se está imponiendo el Estándar SCORM desarrollado por *Advanced Distributed Learning (ADL)* basado en propuestas de organizaciones como *IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)*, *Learning Object Metadata Working Group* y *IMS Global Learning Consortium*. Las plataformas *e-learning* más modernas utilizan los estándares antes mencionados para lograr la interoperabilidad entre los distintos sistemas, sin embargo existe mucho contenido útil, disponible bajo diversos entornos, que no está estructurado según los estándares, lo cual provoca serias dificultades para que puedan ser reutilizados. Por tal motivo se hace imprescindible la búsqueda de alternativas que permitan empaquetar dichos contenidos de modo que puedan ser importados y utilizados en las diversas plataformas existentes. Se propone un procedimiento automatizado que permite construir Bibliotecas Digitales compuestas por Objetos de aprendizaje a partir de estructuras de contenidos desarrolladas previamente. Se han desarrollado herramientas que facilitan este proceso. Se ha aplicado a contenidos desarrollados sobre una plataforma para la enseñanza del español, obteniéndose como resultado una Biblioteca Digital Multimedia de LO.

Palabras Clave: Objetos de Aprendizaje, Repositorio de Objetos de aprendizaje, Reusabilidad, Interoperabilidad

Abstract: Interoperability is essential in e-learning systems. Many XML based standards have appeared which make easier the methods for describing, identifying and searching the LO created in different formats and Learning Management Systems (LMS), thus guaranteeing its reusability. In this context, SCORM standard, developed by Advanced Distributed Learning (ADL) is dominating. It is based on proposals of different organizations like IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), Learning Object Metadata Working Group and IMS Global Learning Consortium. The most modern e-learning LMS use the standards mentioned above to achieve interoperability among the different systems; nevertheless, there is much useful content which is available in different environments that is not structured according to the standards and provokes difficulties for its reusability. That is why it is necessary to look for alternatives to pack such contents to be imported and used in the existing LMS. An automated procedure to create Digital Libraries composed of Learning Objects from content structures previously created is proposed. Tools to make this process easier have been developed. It has been applied to contents created in a LMS for teaching Spanish and it has resulted in a Multimedia Digital Library of Learning Objects.

Key words: Learning Objects, Learning Objects Repository, Interoperability.

Introducción

En los últimos años el desarrollo de la educación mediante el uso de las nuevas tecnologías ha tenido un acelerado avance debido al desarrollo de herramientas que permiten lograr comunidades educativas virtuales. Al mismo tiempo profesores e investigadores generan cientos de materiales docentes que se combinan para producir estructuras de contenidos utilizando para ello desde páginas Web hasta Sistemas para *e-learning*.

La necesidad de reutilizar los materiales en distintas plataformas y tipos de estudiantes ha provocado la creación de estándares que permitan la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos que se generan (Morales, 2002). Entre los estándares más importantes se encuentra el IMS desarrollado por el *Global Learning Consortium* (IMS, 2000) y a partir de este, el SCORM desarrollado por *Advanced Distributed Learning Initiative* (ADL, 2003) y el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (LTSC, 2001).

A pesar de lo anteriormente expuesto, se hace necesario buscar alternativas que permitan rediseñar las estructuras de contenidos ya existentes y adaptarlas a los estándares

para poder incluirlas en repositorios o bibliotecas de objetos de aprendizaje (LO) que puedan ser usados en las distintas plataformas. Ya se han dado pasos importantes en este sentido como es por ejemplo la herramienta SCOMAKER desarrollada por *Boxer Technologies* (SCOMAKER, 2002) que permite generar las estructuras necesarias para que un documento Office sea compatible con el estándar SCORM.

No es trivial el procedimiento para la construcción de Objetos de aprendizaje y mucho menos el proceso de producir estos a partir de los contenidos desarrollados previamente bajo diferentes entornos. Es por ello que se propone un procedimiento que permita a pedagogos, profesores y programadores, la creación de bibliotecas de objetos de aprendizaje a partir de los contenidos generados previamente.

Como automatizar la construcción de una biblioteca de LO.

La propuesta se basa en la creación de procesos informáticos que permitan la conversión de contenidos y materiales de una plataforma origen en Objetos de aprendizaje reusables en otras plataformas, para lo cual se apoya en los estándares. Las especificaciones del estándar están definidas mediante plantillas con una estructura XML que contienen la información del modelo, así como de la estructura y el contenido de los objetos. De esta forma si se generan cambios en el estándar o se desea exportar hacia un nuevo modelo solo se necesita ajustar las plantillas correspondientes.

La definición de objeto de aprendizaje es muy amplia, se dice que cualquier objeto digital que pueda ser reusado es un LO (Wiley, 2000). Serían muy diversos y de muchos tipos el número de objetos que habría que documentar en los contenidos generados previamente. De esos objetos se tiene el contenido en los diferentes formatos pero no se cuenta con la información necesaria en forma digital para poder documentarlos de forma automática, es por ello que esta propuesta se basa en buscar dicha información en las bases de datos de las plataformas donde están presentes considerando como LO tanto los materiales como las estructuras de contenidos.

A continuación se muestran en forma gráfica los diferentes elementos que la componen y se explican cada uno de ellos tomando como ejemplo su aplicación en el proyecto Aula Virtual de Español (AVE) (Marco, 2003), donde se ha obtenido una biblioteca de LO para la enseñanza del español basados en el estándar SCORM.

1. Plantilla LO según estándar. Esta plantilla es una estructura XML que contiene los elementos necesarios para documentar el LO según el estándar al que se desee exportar.

Los valores de los metadatos pueden contener un valor literal o hacer referencia al nombre de la función en la biblioteca de funciones (4) que gestiona el valor de ese metadato.

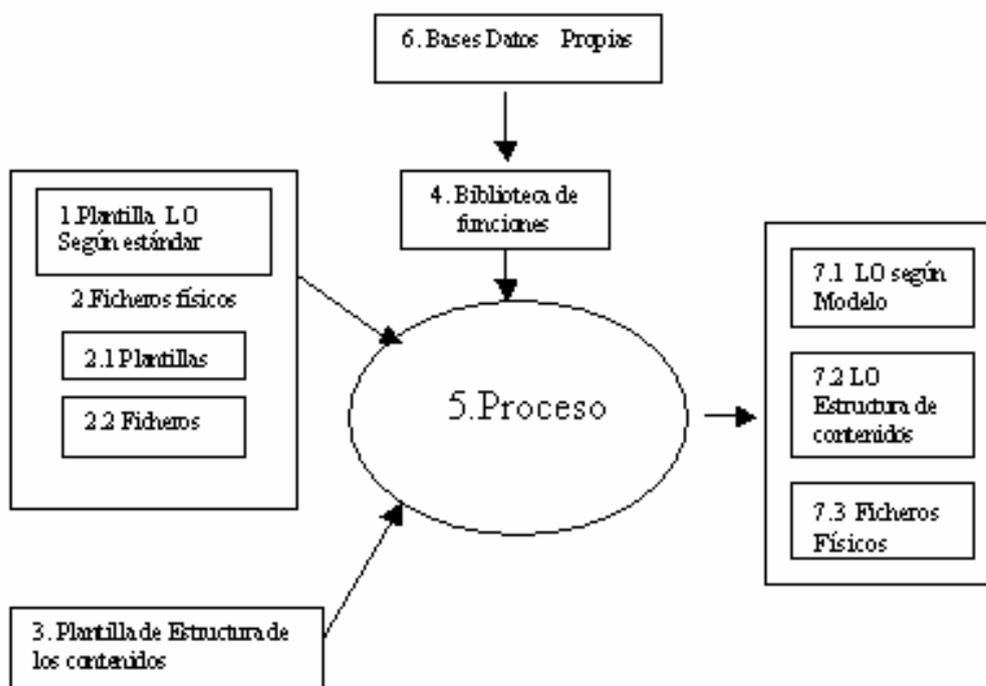


Figura 1. Componentes del modelo para la creación de LO

```
<?xml version="1.0 ?>
.....
<general>
  ?<title>Actividad(S)fidencificador_de_Actividad()</title>
  <catalogentry>
    ? <catalog>AVE</catalog>
    <entry>
      <langstring>Actividad </langstring>
    </entry>
  </catalogentry>
  .....
<technical>
  ? <format> text/html </format>
  ?<size>(S)ftamano del fichero() </size>
.....
```

Ejemplo 1. Fragmento de la Plantilla XML para SCORM de un LO dentro del proyecto AVE

Observe como la etiquetas <title> y <size> (?) contienen referencias a funciones previamente implementadas en la biblioteca de funciones. Están precedidas por la cadena (S) para indicar al proceso que a partir de ahí es necesario la búsqueda de la función correspondiente en la biblioteca de funciones.

Las etiquetas <Catalog> y <format> (?) indican al proceso que dichas etiquetas conservan estos valores en el LO salida (7).

2. Ficheros Físicos. Está compuesto por el conjunto de ficheros físicos necesarios para obtener el LO de salida. Existen dos tipos de ficheros físicos, los asociados a una plantilla y los ficheros de datos.

2.1. *Plantillas:* Son estructuras XML que contienen los elementos necesarios para que un proceso (5) pueda generar un fichero físico de salida (7) que acompaña la documentación del LO en el modelo definido.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
? <TITLE>Actividad </TITLE>
<script language="javascript">document.cookie="idioma=_ing";</script>
<body>
<object classid="CLSID:15B782AF-55D8-11D1-B477-006097098764"
code-
base="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/authorware/awswax.cab#version=6,0,0,63" width="790" height="500">
? <param name="SRC" value="(S)nombre_de_fichero"></param>
<embed src="plantilla.aam" palette="background" window="inPlace"
bgcolor="#FFFFFF" width="790" height="500">
</embed>
</object>
</body>
/HTML>
```

Ejemplo 2 . Estructura XML que define el contenido de una actividad en el proyecto AVE.

Observe como la plantilla anterior se corresponde con una estructura HTML conocida, sin embargo es un XML bien formado (XHTML, 2001) que permite al proceso (5) aprovechar las facilidades de un XSLT para obtener como salida un fichero físico que esta referenciado en el LO de la salida (7.1) y que en definitiva es el contenido que se muestra al usuario.

En AVE la mayoría de los Objetos son ficheros HTM que contienen llamadas a videos y objetos *Authorware*, por ello en la plantilla anterior solo es variable el nombre de fichero referenciado en la cláusula OBJECT.

2.2 Ficheros: Son los ficheros físicos como Imágenes, videos, documentos office, presentaciones Flash que están referenciados dentro de los LO.

3. Estructura de contenidos: Es una plantilla donde se define la estructura de un determinado contenido y se combinan varios LO para lograr un objetivo docente. Depende del estándar y pueden existir varias dependiendo del tipo de estructura que se defina

y que el modelo escogido permita. Es utilizada por el proceso (5) para obtener el LO que se corresponde con la estructura de contenidos (7.2).

4. Biblioteca de funciones: En esta biblioteca están presentes todas las funciones referenciadas en las plantillas. La implementación de dicha biblioteca depende de la estructura y filosofía de programación que se decida.

5. Los procesos: Los procesos utilizan las plantillas descritas anteriormente para construir los LO (7), tanto los que se corresponden con la descripción de un material o conjunto de materiales mediante un modelo determinado como los asociados a una estructura de aprendizaje.

Estos procesos utilizan las facilidades del XSLT para la obtención de diferentes formatos de salida a partir de las plantillas XML originales y utilizarán las bibliotecas de funciones descritas anteriormente para sustituir las referencias de las plantillas por los valores correspondientes.

6. Bases Datos Propias: Son las bases de datos que las plataformas utilizan para su desempeño. La biblioteca de funciones (4) utilizan estas estructuras para su implementación.

7. Objetos de aprendizaje (LO): Después de aplicar los procesos ya descritos se obtendrán las estructuras XML que documentan cada LO (7.1) según el modelo definido, los ficheros físicos obtenidos como resultado de aplicar una plantilla (7.2), así como los LO que describen las estructuras de contenidos (7.3).

Se han analizado las características de las plataformas *e-learning* más utilizadas (E-learning, 2002) y en la mayoría de estas se observan características comunes que permiten extraer de ellas la información necesaria para aplicar este procedimiento:

-  Poseen una estructura de base de datos donde se puede encontrar información sobre el proceso de administración docente, sesiones de clase, los materiales docentes y modelos de aprendizaje.
-  Poseen repositorios o bibliotecas de materiales docentes almacenados en directorios físicos.
-  Poseen las estructuras necesarias para implementar diferentes modelos y estrategias de aprendizaje.

En AVE existe una estructura de aprendizaje a nivel de tema que no estaba explícitamente definida en la base de datos, pero fue posible definir una plantilla o estructura básica de contenido a nivel de tema que estaba expresada en la plataforma.

Resultados

De la aplicación de los procedimientos antes explicados en el proyecto AVE se ha obtenido un repositorio de objetos de aprendizaje para la enseñanza del español que cumplen con las especificaciones del estándar SCORM.

Los LO obtenidos han quedado organizados en temas de modo que cuando sean utilizados en otras plataformas que soporten el estándar SCORM el profesor pueda combinar los diferentes LO para producir un nuevo curso y garantizar una determinada estrategia de aprendizaje.

Utilizando los LO de temas se ha elaborado también un LO llamado curso que agrupa los temas según la estrategia docente de AVE, de forma tal que un profesor los pueda reutilizar exactamente como en AVE pero en otra plataforma.

El objeto curso ha sido utilizado también en la elaboración de una versión en CD de los cursos en español para lo cual se ha aprovechado la posibilidad de estas estructuras de ejecutarse al lado de cliente. Para garantizar la distribución de dichos objetos en CD se ha utilizado el paquete LRN *toolkit* versión 3.0 de Microsoft.

Conclusiones y recomendaciones

La propuesta puede ser empleada en diversos cursos generados previamente con el fin de lograr la creación automática de objetos educativos reutilizables en otras plataformas más modernas que cumplan con los estándares permitiendo también la distribución de cursos a entornos donde los niveles de conexión son aún insuficientes.

La aplicación de estos procedimientos en el proyecto AVE garantiza la interoperabilidad de estos cursos en otros entornos educativos con un mínimo de recursos económicos y de tiempo por la capacidad de la aplicación elaborada de aprovechar la información existente en la base de datos propia de AVE. Dichos procedimientos pueden ser utilizados como base para la construcción de bibliotecas de LO en otras plataformas.

El uso de plantillas y las bibliotecas de funciones que se proponen, garantiza que los procedimientos y aplicaciones diseñadas para la construcción de los LO sea más resistentes a los cambios que normalmente se producen en los propios estándares y ofrecen la posibilidad de construir nuevos objetos basados en otras especificaciones.

La creación de objetos educativos reusables no es posible de forma aislada, se requiere de la creación de grupos multidisciplinares que permitan diseñar las estrategias más adecuadas para que el profesor pueda usar y construir objetos educativos de una forma sencilla como ha sido el ejemplo explicado anteriormente.

Un repositorio de LO no resuelve totalmente el problema, es muy importante estudiar mecanismos de almacenamiento y recuperación de información de dichos objetos para que puedan ser encontrados y utilizados. Los nuevos LMS asimilan los estándares que van surgiendo pero el profesor necesita encontrar los objetos y a partir de ellos generar nuevos. Es preciso utilizar procedimientos y técnicas que permitan generar LO de forma dinámica a partir de los existentes y con determinadas especificaciones del docente.

Concluido el 10 de abril de 2004.

Cita bibliográfica del artículo:

Iriarte, L.; Marco, M.; Morón, D.; Pérez, C.: *Generación de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO) a partir de contenidos preexistentes*. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Murcia, 2005. <http://www.um.es/ead/M2>.

Referencias

ADL (2001). *Sharable Content Object Reference Model Version 1.2. Advanced Distributed Learning*. En red: <http://www.adlnet.org>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

AVE (2002). *Proyecto AVE*. En red: <http://www.fundacionduquesdesoria.es>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

IMS (2000). *Learning Resource Meta-Data Specification: Version 1.1 Final Specification*. IMS Global Learning Consortium. En red: <http://www.imsproject.org/metadata/index.html>. Consultado. el 2 de febrero de 2004.

Marco, M. (2003). *Sistema de producción multimedia para la WEB, ejemplo aula virtual del español*. En actas del IX Congreso Internacional de Informática en la Educación, La Habana 2003. MIC, 2003

Michael, K. (2001). *XSLT Programmer's Reference*. Wrox Press.

Microsoft. (2001). *Interchangeable Learning Resources*. En red: <http://www.microsoft.com/elearn>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

Morales, R. (2002). *Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje*. En red: www.iie.org.mx/2002a/tendencias.pdf. el 12 de Marzo de 2004.

Norman, D.(2003). *Building Digital Books with Dublin Core and IMS Content Packaging*. En red: <http://www.bncf.net/dc2002/program/ft/paper10.pdf>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

LTSC. (2001). IEEE Learning Technology Standards Committee (2001). *Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*. En red: <http://ltsc.ieee.org/news/20021210-LOM.html>. Consultado: el 2 de febrero de 2004.

OWL. (2003). *Web Ontology Language*. En red: <http://www.w3.org/TR/2002/WD-owl-guide-20021104>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

SCOMAKER (2002). *The MS Office SCORM-plugin*. En red: <http://www.scomaker.com>. Consultado: el 2 de febrero de 2004.

Wiley, D. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. En red: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Consultado el 2 de febrero de 2004.

XHTML. (2001). *eXtensible HyperText Markup Language*. En red: <http://www.xhtml.org>. Consultado el 2 de febrero de 2004.