

Aspectos a considerar en la creación de Objetos de Aprendizaje (OAs)

Morales Morgado Erla Mariela,¹ García Peñalvo Francisco José², Barrón Ruiz Ángela¹

¹ Proyecto Universidad Virtual de la Universidad de Salamanca
Fonseca Nº 2, Univ. de Salamanca
erlamorales@usal.es

¹ Dept. de Teoría e Historia de la Educación, Facultad de Educación
Paseo de Canalejas Nº 169, Univ. de Salamanca
ansa@usal.es

¹ Dept. de Informática y Automática, Facultad de Ciencias

² Plaza de los Caídos s/n, Univ. de Salamanca
fgarcia@usal.es

Abstract. La creación de objetos de aprendizaje (OAs) es un tema cuyo interés ha ido creciendo por las diversas ventajas que promueven, el propósito de este trabajo es mostrar una visión general del proceso de creación de este tipo de recursos, desde un punto de vista técnico y práctico, es así como se analizan las diversas jerarquías de contenidos existentes, bajo especificaciones elearning, además de un resumen de las herramientas más utilizadas para crear recursos y convertirlos en OAs, las cuales abarcan además el proceso de etiquetado y empaquetado. Finalmente se presentan algunas consideraciones importantes sobre su distribución y los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el proceso.

Keywords: Estándares y especificaciones e-learning, Objetos de Aprendizaje, e-learning.

1 Introducción

Los OAs en general son considerados como unidades mínimas de contenido reutilizable, sin embargo, para que tengan sentido pedagógico deben ser capaces de sumarse a otros OAs para enseñar algo. Esto es debido a que los contenidos educativos se enmarcan dentro de ciertas jerarquías es así como se pueden agrupar en tópicos, lecciones, módulos, unidades didácticas, cursos, etc. La estructura jerárquica de los contenidos depende del entorno educativo en el cual se trabaje y de quienes los diseñan o dirigen.

En la segunda sección, se presentan las diversas jerarquías de contenidos existentes bajo especificaciones elearning, estas jerarquías indican las estructuras que se asignan a los contenidos, las cuales se ven reflejadas al momento de organizar y empaquetar un OA. Es así como se explican las jerarquías de las especificaciones SCORM y AICC.

La tercera sección, presenta algunas indicaciones sobre la creación de objetos de aprendizaje, tomando en cuenta la especificación que se quiere utilizar, es así como se presentan en el siguiente apartado, algunas de las herramientas más utilizadas con este fin.

Para continuar con el proceso de creación, el apartado 3.2 presenta algunas indicaciones sobre el etiquetado y empaquetado de estos recursos, especificando en el apartado 3.3 algunas herramientas disponibles. Finalmente, se explica el proceso de distribución de los OAs en una plataforma y los recursos humanos necesarios para su gestión.

2 Estructuras de contenidos bajo estándares

Para estructurar los OAs, las especificaciones e-learning se están preocupando además de representar de forma simple y flexible un amplio rango de estructuras de contenidos que se adecuen a diversas situaciones de enseñanza.

Teniendo en consideración este amplio rango de taxonomías curriculares, es que los grupos de estandarización han desarrollado modelos que sean simples y que se puedan expandir para representar diversas jerarquías de contenidos. Estos modelos son neutrales en términos de la complejidad de los contenidos, en el número de niveles de la taxonomía y del método instruccional. Con los estándares actuales existen dos modelos diferentes que describen la manera en que los cursos se construyen a partir de los OAs. Uno de esos modelos forma parte de SCORM, el otro modelo fue desarrollado por AICC.

2.1 La jerarquía de contenidos en SCORM

Esta jerarquía está comprendida por tres tipos de componentes que se explicarán a continuación:

Asset: Se trata de un recurso de aprendizaje que generalmente es pequeño porque tiene un único propósito y por tanto, puede ser utilizado en múltiples contextos. A modo de ejemplo los assets podrían corresponder a recursos como imágenes, sonidos y vídeos o también pueden ser documentos, páginas web, etc. En realidad no hay reglas que definan los tipos de recursos que puedan corresponder a un asset, sin embargo, una clara característica es que este tipo de recursos no son directamente gestionados por un SGA sino que son llamados a través de los SCOs.

Sharable Content Object (SCO): SCOs es el nombre que reciben los Objetos de Aprendizaje de SCORM. Los SCOs sí se pueden comunicar con un SGA, de esta manera, el SGA guarda la información relacionada al estudiante se comunica con los SCOs e interpreta cual de los SCOs es el siguiente que debe lanzar al estudiante. En otras palabras, a través de los SCOs los estudiantes acceden directamente a los contenidos de aprendizaje, según el resultado de esta interacción cada SCO se comunica con el SGA quien se encarga de gestionar y administrar los SCOs.

Agregación de Contenidos (Content Aggregation): Los SCOs son unidades de aprendizaje autocontenidas que pueden ser utilizadas para construir unidades mayores de aprendizaje (paquetes de SCOs). Este grupo de recursos independientes es lo que

se denomina agregación de contenidos. Bajo este estándar un curso por ser el nivel superior de la jerarquía corresponde siempre a una agregación de contenidos. Sin embargo, los niveles inferiores de la taxonomía pueden corresponder a agregaciones de contenidos mientras sean lo suficientemente independientes para ser reutilizados en contextos diferentes al cual fueron creados. La organización de assets y SCOs dentro de la agregación de contenidos se puede realizar a través de un manifiesto donde además se especifican los metadatos correspondientes.

2.2 La jerarquía de contenidos de AICC

Al igual que SCORM está comprendida por tres componentes, sin embargo, fue desarrollada antes de que apareciera el concepto de OA.

Unidad Asignable (AU): Esta jerarquía corresponde a la unidad mínima de aprendizaje, sería como el OA de AICC.

Bloque Instruccional: Corresponde a una agrupación de AUs, es decir, bloques mayores de aprendizaje que pueden estar anidados unos dentro de otros.

Curso: En este caso corresponde al nivel superior de la jerarquía y es a este nivel donde interactúan los estudiantes con los recursos.

Las jerarquías de contenidos mencionadas permiten crear OAs bajo una especificación SCORM o AICC. Por tanto, es necesario conocer estos conceptos para proceder a crear los OAs tal como se explica a continuación.

3 Creación de Objetos de Aprendizaje

La utilización de OAs en una organización, implica una serie de consideraciones que es necesario tomar en cuenta. En primer lugar, la creación de OAs requiere una serie de pasos que van desde su diseño hasta su implementación, para lo cual, se requiere de determinadas herramientas y conocimientos sobre estándares y especificaciones e-learning.

Para especificar cada una de estas cuestiones a continuación se explicarán cada uno de los pasos necesarios para la creación de OAs. Los OAs son en principio los recursos digitales de siempre (páginas web, vídeos, animaciones, etc.), sin embargo, la construcción de OAs hace referencia al uso de estándares para dotar a esos recursos de propiedades que permitan su acceso e intercambio sin problemas de interoperabilidad.

Es así como la creación de OAs va a depender de la especificación que se vaya a considerar. En el caso de SCORM se estaría hablando de la creación de assets y SCOs y en el caso de AICC de la creación de AUs.

Una de las mayores ventajas que presentan las especificaciones es la capacidad que ofrecen los SGA para que los OAs puedan establecer una comunicación entre ellos para el intercambio de datos, por tanto, al construir los OAs también se debe considerar que los OAs tengan esta posibilidad de comunicación.

Para realizar estas tareas existen herramientas que permiten transformar recursos comunes en un SCO o una AU. Un ejemplo de ello es “SCORM Runtime Wrapper” que permite transformar páginas web creadas con Dreamweaver en SCOs. Por otra

parte, herramientas como Macromedia Flash incorporan las opciones de producir SCOs o AUs a través de la misma interfaz.

Para construir OAs se requieren los mismos conocimientos que se necesitan para construir cualquier otro material digital (imágenes, vídeos, páginas web, películas flash, etc.) con la diferencia de que además, según Hernández (2005) es necesario tener un conocimiento extra en los siguientes asuntos:

Conocer la diferencia entre un asset y un SCOs, en el caso de SCORM y comprender el concepto de AU para AICC.

Comprender el concepto de API (Application Programming Interface) y HACP (HTTP AICC Communication Protocol) como métodos de comunicación que tendrá el objeto de aprendizaje para establecer una comunicación con el LMS.

Aplicar diferentes soluciones de software que permiten la elaboración y edición de SCOs y AUs.

3.1 Herramientas disponibles para la creación de OAs

Hoy en día existe en el mercado un gran número de herramientas para la creación de recursos digitales que además ofrecen la posibilidad de convertirlos en objetos bajo la especificación SCORM o AICC. A continuación, se presenta un listado de las herramientas más utilizadas actualmente para la creación de assets.

- **Editor de páginas Web:** Microsoft Frontpage, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive.
- **Editor de Imágenes:** Adobe Photoshop, Macromedia Fireworks, Jasc Paint Shop Pro.
- **Editor de Vídeo:** Adobe Premier Pro, Final Cut, Pinnacle Studio.
- **Animación Vectorial:** Macromedia Flash, Adobe Livemotion.
- **Herramientas de autoría de cursos:** Trainsoft, Macromedia Authorware, Lectora Publisher, Toolbook, ReadyGo Web CourseBuilder.
- **Herramientas de evaluación:** CourseBuilder para Dreamweaver, HotPotatoes, Perception, Respondus.

Debido a la característica de que los OAs puedan comunicarse con los SGA, también existen diversas aplicaciones que permiten agregar el extra necesario para transformar un conjunto de recursos en un OA capaz de comunicarse con un LMS. A continuación se mencionarán algunas de estas herramientas:

- **SCORM Run-Time Wrapper:** Se trata de una extensión (*plug-in*) de Dreamweaver que permite añadir a una simple página web el código necesario para transformarla en un SCO. Su distribución es gratuita.
- **L5 SCORM Producer:** También se trata de una extensión (*plug-in*) de Dreamweaver que permite crear *Content Aggregations*, es decir, los manifiestos de SCORM. También permite agregar a una simple página web el código necesario para transformarla en un SCO. Distribución también es gratuita.
- **Macromedia Flash:** La última versión de Macromedia Flash MX 2004 incluye plantillas y funciones que permiten exportar y trabajar para SCORM y AICC, generando AUs y SCOs.

- **Herramientas de Autorías de Cursos:** La mayoría de las aplicaciones de autor, como las mencionadas anteriormente (Authorware, ToolBook, Lectora) permiten generar SCOs y AU utilizando la misma interfaz de dichos programas.
- **eSCORTE:** Extensión comercial a Macromedia *Flash* que permite transformar y añadir el código necesario a una película *Flash* para que ésta sea compatible con SCORM 1.2.
- **CourseGenie:** Se trata de una extensión comercial de Microsoft Word que permite separar un documento en distintas páginas web, creando un único SCO de todo el documento, haciendo sólo llamadas a las funciones básicas.
- La aplicación permite añadir también ejercicios y evaluaciones, sin embargo éstas no son comunicadas al LMS. No obstante, existen planes de incluir soporte para el SCORM *RunTime Environment* de manera completa.

3.2 Etiquetado y empaquetado de OAs

El etiquetado corresponde al proceso de agregación de metadatos a los OAs. Este proceso se puede llevar a cabo una vez que ya ha sido creado el OA, sin embargo podría considerarse como parte del proceso de creación porque para que un recurso se considere como OA debe tener incorporado metadatos que permitan su gestión.

La especificación AICC no considera la inclusión de metadatos, por tanto, sólo es posible agregarlos a una estructura de contenidos de las especificaciones SCORM (para el etiquetado de SCOs y assets, sección 3.4) o IMS. Los metadatos se deben describir a través de un archivo XML independiente del recurso. Sin embargo, existen una serie de herramientas que presentan una interfaz gráfica para ayudar a los usuarios a realizar el proceso de etiquetado de forma fácil, en donde el código XML se genera sin que los usuarios intervengan, ejemplo de estas herramientas son LomPad (2005) y Reload Editor (2005), que serán explicados en las secciones 3.5.7.1, 3.5.7.2 respectivamente.

Como los OAs pueden formar parte de unidades educativas diferentes también existe la posibilidad de agregar metadatos a un conjunto de OAs, es decir, metadatos contextuales. Los metadatos contextuales permiten describir cuál es el objetivo de un SCO o asset dentro de un paquete (content aggregation). Estos nuevos metadatos sólo son agregados cuando un SCO o asset está contextualizado en un paquete, por tanto, son válidos sólo para ese contexto.

Este tipo de metadatos pueden ser utilizados, por ejemplo, para indicar que las habilidades que pueden alcanzar los estudiantes son necesarias para un contenido más avanzado, es así como este tipo de metadatos pueden ser muy útiles para determinar la secuencia de OAs dentro de una unidad didáctica.

A modo de ejemplo, si un profesor del área de educación busca en el LMS de su organización educativa contenidos sobre constructivismo para la asignatura de “teorías de aprendizaje”, uno de los resultados puede ser el mismo SCO que fue utilizado por el profesor de Psicología para su asignatura sobre “desarrollo humano”.

Como en este caso el objetivo educativo y la asignatura en que se pretende emplear es diferente, el profesor del área de Educación buscará otros SCOs para su asignatura. Una vez que encuentre los SCOs necesarios deberá agruparlos para crear su unidad educativa de la misma forma que anteriormente lo hiciera el profesor de Psicología.

En esta ocasión, como el SCO se encuentra agrupado en un paquete diferente, el profesor del área de educación puede agregar metadatos contextuales para explicar el sentido de los contenidos dentro su asignatura.

Los conocimientos necesarios para agregar metadatos contextuales son los mismos que los expuestos en la sección de etiquetado de OAs. Además, las mismas herramientas disponibles para incluir metadatos individuales presentan la opción de agregar metadatos contextuales.

Como se mencionó en la sección 3.3.3.2, para que los OAs puedan ser intercambiados existe la especificación IMS CP cuyo objetivo es reunir todos los elementos que componen el OA en un solo paquete. El empaquetamiento permite establecer un orden jerárquico entre esos elementos. Para realizar esta tarea es necesario utilizar alguna herramienta que permita empaquetar un OA bajo alguna especificación como IMS CP (2003) o SCORM (2004). A continuación, se explicará brevemente algunas de estas herramientas y su funcionamiento tanto para etiquetar como para empaquetar OAs.

3.3 Herramientas para etiquetar y empaquetar OAs

Como ya se ha mencionado, para agregar metadatos a los OAs, existen diversas herramientas llamadas editores de metadatos que soportan diversos tipos de estándares. A continuación se explicarán las más representativas

3.3.1 LomPad

LomPad (2005) es una herramienta de edición de metadatos para OAs. Soporta LOM y las especificaciones SCORM, CanCore (2000) y se encuentra disponible en los idiomas inglés y francés. La Figura 21 muestra un ejemplo de la interfaz de LomPad para definir la información correspondiente a los metadatos de la categoría general.

3.3.2 Reload Editor y Reload Player

El proyecto Reload (www.reload.ac.uk) desarrolla herramientas para facilitar el uso de especificaciones. Reload Editor como ya se ha explicado anteriormente, es una herramienta que permite agregar metadatos a determinados recursos y así obtener OAs conforme a las especificaciones de ADL e IMS. Además ofrece la posibilidad de empaquetar el OA con sus metadatos a través de la especificación IMS CP.

La Figura 22 muestra los tres principales paneles que conforman Reload Editor. En el panel árbol se encuentran una serie de archivos generados por la propia herramienta, es en este panel donde se agregan los recursos importados que van a conformar el OA. El panel manifiesto es el lugar en donde se es posible agregar metadatos individuales y contextuales a los recursos, la Figura 23 muestra un ejemplo de ello. Por otra parte, a través del panel manifiesto es posible ir definiendo los componentes del paquete, es así como a través del elemento organizations que muestra la Figura 24 es posible agregar los recursos importados que se encuentran en el panel árbol y definir así la jerarquía que se desea dar a los recursos

A través de esta aplicación es posible ejecutar y visualizar los OAs a través de un navegador Web. Sin embargo, no permite añadir a los paquetes de contenido las características de un LMS que le permitan comunicarse con la plataforma, para ello es necesario herramientas de autor y de edición Web, como por ejemplo Dreamweaver. Si se dispone de tal contenido, para probarlo es necesario cargarlo en un LMS que soporte tales características, pero esto puede ser problemático para una persona que no sea administrador de la plataforma.

Para solventar esa situación existe el programa Reload Player, se trata de una especie de LMS pero desprovisto de las herramientas de gestión de usuario y de discusión que habitualmente facilitan las plataformas de e-learning.

El proyecto Reload tiene un valor significativo para la educación, puesto que permite a los autores de contenidos transmitir sus OAs en un formato compatible con determinadas especificaciones. Entre sus principales funciones se encuentran las siguientes:

- Crear, importar, editar y exportar paquetes de contenidos.
- Empaquetar contenidos creados con otras herramientas.
- Darle un propósito nuevo a tus contenidos a través de la reorganización y recatalogación de los mismos.
- Preparar contenidos para almacenar en sitios destinados a tales efectos.
- Entregar contenido a usuarios finales usando la herramienta de guardado previo de contenidos.

Una de las principales críticas de Reload ha sido la falta de capacidad para organizar los recursos con algún sentido pedagógico. Actualmente se está trabajando un editor de diseño de aprendizaje *Reload Learning Design Editor* (<http://www.reload.ac.uk/ldeditor.html>) y ya se encuentra disponible una primera versión. Basado en la especificación IMS LD, permite entre otras cosas, definir los niveles A, B y C de dicha especificación, una interfaz gráfica de todos sus elementos para los usuarios, etc.

3.3 Distribución de Objetos de Aprendizaje

La distribución de los OAs consiste en la entrega a los estudiantes a través de una plataforma de los cursos que se hayan generado ya sea como *Content Aggregations* de SCORM, Cursos AICC, o paquetes de recursos IMS. Para realizar la distribución es necesario importar el paquete a una plataforma que lo soporte, luego a través LMS se definen los estudiantes participantes en el curso y el tutor correspondiente.

La característica del LMS va a determinar quién puede realizar la importación. Algunos LMS permiten sólo a un administrador la importación de cursos, sin embargo, en otros existe la posibilidad de que profesores o diseñadores puedan realizar esta labor.

La idea de importar el recurso es publicar el paquete de OAs para que este quede disponible a los estudiantes. Como se mencionó anteriormente los privilegios para importar y asignar el curso dependen del tipo de LMS, y puede estar a cargo de un administrador u otro tipo de encargado, quien además de importar un paquete SCORM puede realizar con ellos otras acciones como: eliminar, modificar, etc. sin

embargo, es importante destacar que la persona que realice esta tarea debe conocer las funciones de importación del LMS, en qué consiste, las partes de un manifiesto y también los conceptos asociados a la estructuración de los contenidos según los estándares en que hayan sido creados *Content Aggregations* y SCOs en el caso de SCORM y AUs y Bloques instruccionales, así como los CIF (*Course Interchange Files*) de AICC.

3.4 Recursos humanos necesarios

La creación de un paquete de contenidos considera la unión de diversos OAs individuales con el fin de formar unidades educativas a través de las cuales se puedan desarrollar habilidades según los objetivos de aprendizaje (ya sea SCOs o AUs). Por este motivo, la o las personas encargadas de hacer el empaquetamiento deben tener sólidos conocimientos en pedagogía para tomar decisiones en cuanto a la selección y secuenciación de los OAs a empaquetar. Junto a esto, es necesario conocer el concepto de OA y las implicancias de la agrupación según la especificación que se esté utilizando, es decir, empaquetamiento de varios SCOs y *assets* (SCORM), de varias AUs y Bloques Instruccionales (AICC) o de varios recursos (IMS).

A modo de ejemplo, un *Content Aggregation* de SCORM puede contener una agrupación de varios *assets* y SCOs, debido a que los *assets* no se comunican con los LMS, la persona encargada de generar el *Content Aggregation* deberá decidir el impacto que tiene la inclusión de un *asset* como ítem que será visto o visitado por el estudiante pero no registrado por el LMS.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto FEDER Keops (TSI2005-00960).

Conclusiones

Para poder seguir una adecuada estructuración y gestión de los OAs, es recomendable implantar políticas internas para la construcción de los OAs. El llenado de los metadatos y su depósito en repositorios es una tarea imprescindible para poder después localizarlos y utilizarlos dentro de un ambiente e-learning o en contextos diferentes. Para el llenado de los metadatos la organización tendrá que decidir si se capacita a los bibliotecarios (en el caso que los tenga) en el ámbito de los objetos de aprendizaje o si se capacita al creador o al profesor para que haga las labores de descripción.

Por otra parte, la constante actualización de las especificaciones obliga a las organizaciones a mantenerse vigentes con renovaciones constantes y a exigir a los proveedores de herramientas que sus soluciones cumplan con los requisitos para funcionar basados en ellas.

Es importante no perder de vista que la reutilización no es una cualidad fácil de lograr. Las diferencias por disciplinas, culturales y de idioma son factores que

complican la reutilización global de recursos. Sin embargo, las organizaciones que no hacen un manejo y control adecuado de sus contenidos educativos corren el riesgo de altos costos por búsquedas poco eficientes, duplicidad, reelaboraciones y reenvíos de información que podrían administrarse de forma más eficiente.

Referencias

1. García, F. J. (2000). Modelo de Reutilización Soportado por Estructuras Complejas de Reutilización Denominadas Mecanos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Enero, 2000.
2. IEEE Standard for Learning Object Metadata. (2002) ANSI/IEEE. <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
3. Kottler, H., Parsons, J., Wardengurg, S., & Vornbrock, F. (2000). "Knowledge Objects: Definition, Development Initiatives, and Potencial Impact". McGraw-Hill.
4. Morales, E. M., García, F. J., Barrón, Á. "LOs Instructional Design based on an Ontological Model to Improve their Quality". In Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education, SIIE'06. León, Spain, October 24th - 26th , 2006. Vol. 1. Pages 441-448. ISBN Obra completa 84-9773-303-7. ISBN Vol. 1 84-9773-301-0.2006.
5. Moreno, F., Bailly-Baillière, M. (2002) Diseño instructivo de la formación on-line. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos, Editorial Ariel Educación.
6. Polsani, P. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. Journal of Digital information, 3(4).
7. Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., Archambault, A. (2003). Learning object evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability, International Journal of Computers and Applications Vol 25 N° 3.
8. Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.