

## Utilización de Objetos de Aprendizaje para la Generación de Contenido Educativo

Liliana Patricia Santacruz Valencia  
Universidad Carlos III de Madrid  
liliana@it.uc3m.es

### Resumen

*Internet representa un importante paradigma de cambio que ha afectado la forma en la que las personas se relacionan, hacen negocios y aprenden. En el contexto educativo estos cambios han llevado a la redefinición de los procesos de diseño de contenidos y a la utilización de nuevas tecnologías, entre ellas la de «Objetos de Aprendizaje», siguiendo las especificaciones desarrolladas por las principales organizaciones involucradas en el proceso de estandarización de la tecnología educativa.*

**Palabras clave:** *objetos de aprendizaje, tecnología educativa, e-learning, estándares, meta-datos, LMS, LCMS.*

### INTRODUCCIÓN

Los Objetos de Aprendizaje representan una forma prometedora de crear módulos de contenido de aprendizaje reutilizables. Los módulos deben estar almacenados en repositorios digitales de forma que permitan a los desarrolladores ensamblar diferentes piezas de contenido y personalizarlo. La reutilización de contenidos es posible solo si los objetos en el repositorio pueden ser localizados fácilmente. Para esto es necesario tener un etiquetado consistente de los objetos con identificadores descriptivos o meta-datos que soportan mecanismos de búsqueda lo cual representa ventajas tanto para estudiantes (aprendizaje bajo demanda, just in time, just enough como para los profesores-desarrolladores (en la búsqueda de contenido reutilizable).

Es frecuente encontrar cursos no estructurados con características poco relevantes sobre el tema al cual hacen referencia. No hay una arquitectura granular disponible que pueda fortalecer la reutilización de los componentes porque los cursos de aprendizaje tradicionalmente se construyen como estructuras grandes y monolíticas que dificultan su conversión en objetos de contenido localizable.

Para favorecer ese proceso es necesario que los desarrolladores de contenido migren de la creación de cursos inflexibles y grandes a la creación de objetos granulares reutilizables, que puedan ser combinados de acuerdo a un modelo instruccional que tenga en cuenta los objetivos pedagógicos.

### La idea ...

La idea básica de los objetos de aprendizaje es permitir a los diseñadores la construcción de pequeños componentes instruccionales reutilizables en diferentes contextos. Esos componentes deben ser autocontenidos o incluir otros componentes en su estructura.

En general, los objetos de aprendizaje son entendidos como entidades digitales que se pueden distribuir a través de Internet y que pueden ser accedidos por múltiples usuarios de forma simultánea. Para hacer referencia a estos elementos algunas veces se utilizan diferentes nombres, lo cual ha generado confusión entre los grupos interesados en ellos. Por lo tanto ha sido necesario llegar a un consenso respecto

a la terminología apropiada que será utilizada por toda la comunidad.

Para promover su uso, el LTSC (Learning Technology Standard Committee-IEEE) ha seleccionado el término «Learning Objects» (objetos de aprendizaje) para describir esos pequeños componentes instruccionales, definiéndolos como: «una entidad digital o no digital que puede ser reutilizada o referenciada durante el aprendizaje soportado en tecnología».

Esta definición ha sido reformulada por algunos autores, entre ellos David A. Wiley II, quien define a los objetos de aprendizaje como: «cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para soportar aprendizaje». El uso de objetos de aprendizaje permite la definición de tópicos genéricos que incluyen las características más importantes del curso y aportan mejor estructura al contenido.

### Contexto

El desarrollo tecnológico marca la pauta para la generación de nuevos entornos y la redefinición de los ya existentes, entre ellos el «e-learning», que hace referencia a los nuevos productos para la gestión de contenido de aprendizaje o lo que se conoce como LCMS (Learning Content Management Systems). Es posible acceder a sistemas tipo «e-learning» a través de un KMP (knowledge Management Portal) así, los portales enlazan con páginas generadas por los LMS (Learning Management Systems) mediante los cuales se puede crear un plan de aprendizaje personalizado. Un LMS debe soportar:

- Classroom Instruction-led Events
- CBT(Computer Based Training)
- Conferencias Virtuales Síncronas
- Sesiones Web Asíncronas

Los LMS no se utilizan para gestionar/manejar contenidos de aprendizaje, sino para enlazar contenidos que son creados y manejados por herramientas externas.

Por su parte, los LMCS representan sistemas para crear, almacenar y distribuir contenido personalizado en forma de Objetos de Aprendizaje. Estos sistemas comparten características comunes:

1. Un repositorio de objetos de aprendizaje.
2. Una herramienta para crear/ensamblar objetos de aprendizaje.
3. Mecanismos de distribución dinámica de contenido personalizado.
4. Y una herramienta de administración que realiza funciones esenciales en ausencia de un LMS.

El repositorio de objetos de aprendizaje unidos a las capacidades de gestión y a la tecnología de personalización Web representan beneficios tanto para los profesores/desarrolladores (la herramienta de ensamblaje acelera el proceso de creación permitiendo reutilizar objetos de aprendizaje) como para los alumnos (contenido personalizado, just in time, just enough y experiencia).

Desde el punto de vista instruccional, dentro de los LCMS se identifican dos categorías de objetos de aprendizaje: de una parte los *objetos de aprendizaje prescriptivos* que son los más comunes entre los desarrolladores de LCMS y se orientados a la estructura, es decir, que se adhieren a estructuras y granularidad de diseño instruccional particulares y por otra los *objetos de aprendizaje adaptativos* que se enfocan en el estudiante y puede cambiar de acuerdo con el perfil y las preferencias individuales.

### Definición de Objetos de Aprendizaje

Es muy importante determinar la granularidad con la cual los objetos de aprendizaje son definidos. Por una parte tendremos objetos a un nivel micro, como unidades multimedia -imágenes, párrafos de texto, preguntas, audio clips, etc.- Esto es solo útil para el desarrollador, ya que al estudiante no le interesa saber como están hechos sino la funcionalidad que ofrecen, y por otra, un objeto de aprendizaje puede considerarse como una pieza de instrucción completamente autocontenida, incluyendo información, mecanismos para la práctica y medios para la evaluación. Esta definición es muy apropiada para editores, para quienes una biblioteca de objetos de aprendizaje puede compararse con un catálogo de productos.

Sin embargo, no todos los objetos de aprendizaje pueden integrarse en una porción de material. Existe el peligro de que se conviertan en piezas muy grandes e inflexibles, que dificulten la reusabilidad, personalización y la velocidad de acceso «just in time»

## Educación

En algún lugar entre esos dos extremos se encuentra una definición para los objetos de aprendizaje que en primer lugar tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes, mientras reconoce el amplio potencial de uso y sus beneficios. *Un Objeto de Aprendizaje es un pequeño componente digital reutilizable, que puede ser aplicado selectivamente -solo o en combinación- por software de computadores, facilitadores de aprendizaje o por los mismos estudiantes, para encontrar necesidades de aprendizaje o soportar el desempeño.* (Clive Shepherd).

### Atributos ideales de los Objetos de Aprendizaje

Dos requisitos principales componen un objeto de aprendizaje: el contenido del objeto y sus meta-datos.

En un entorno en el cual el contexto es escalable y adaptable, el objeto de aprendizaje ideal es:

- Modular, libre y transportable entre aplicaciones y entornos.
- No secuencial.
- Capaz de satisfacer un objetivo de aprendizaje único.
- Accesible a una amplia audiencia, de modo que pueda adaptarse a otro tipo de audiencias diferentes para la cual fue diseñado.
- Coherente y unitario con un esquema predeterminado de modo que un número limitado de etiquetas puedan capturar la idea principal o esencia del contenido.
- Que pueda ser redefinido dentro de un esquema visual diferente, sin perder el valor esencial o significado del texto, los datos o las imágenes.

### Beneficios del uso de los Objetos de aprendizaje

Algunos beneficios de la utilización de los objetos de aprendizaje son: desde el punto de vista del desarrollo de contenido, la reutilización hace decrecer el tiempo y el costo de desarrollo; y desde el punto de vista de la distribución, la personalización permite un alto nivel de individualización, de acuerdo a las preferencias y necesidades particulares de cada alumno.

Los objetos de aprendizaje no solo son útiles en el desarrollo de cursos sino también en la implementación de mejores sistemas de recuperación y categorización, mecanismos robustos para la actualización y distribución de datos y en la definición de recursos de aprendizaje.

La siguiente tabla resume los beneficios obtenidos del uso de los Objetos de Aprendizaje:

**Tabla 1.** Beneficios de los Objetos de aprendizaje

Estudiantes	Administradores	Desarrolladores
Personalización Los cursos pueden construirse de acuerdo con los requisitos individuales.	Los cursos pueden personalizarse para ajustarse a las necesidades de las diferentes audiencias.	Los objetos pueden ser contruidos o modificados usando diferentes herramientas de autor.
El aprendizaje es "digerido" en pequeñas porciones.	Los cursos se pueden construir utilizando componentes de un amplio rango de recursos.	Los mismos objetos pueden emplearse a través de diferentes plataformas hardware o software.
El aprendizaje estará disponible "just in time".	Los componentes pueden ser reutilizados para encontrar el rango de necesidades de aprendizaje.	---

Sin embargo, para promover el aprendizaje esta tecnología debe estar guiada por principios instruccionales, ya que estos proporcionan las guías de acuerdo a las cuales los objetos de aprendizaje individuales deben ser compuestos y el pegamento para poder juntarlos.

Una de las mayores preocupaciones es la falta de estándares que soporten la interoperabilidad y la reutilización del contenido de aprendizaje. Por ello algunas organizaciones empresariales y educativas proponen diferentes iniciativas. Algunas de estas iniciativas intentan resolver problemas prácticos relacionados con la indexación y recuperación de material (ARIADNE, Warwick Framework). Otras permiten la creación de nuevo contenido educativo basado en los requisitos de aprendizaje individuales (LALO), o el desarrollo de estándares, especificaciones y herramientas (IMS, LTSC, ADL-SCORM).

Basados en esta iniciativas muchos desarrolladores han inventado sus propias herramientas, proporcionando una amplia cantidad y variedad de Objetos de aprendizaje. Algunos los definen en términos de «objetivos de aprendizaje» otros los definen

como unidades de instrucción con objetivos específicos y otros como unidades que evalúan el desempeño de los estudiantes (Netg).

Otros por su parte los definen en términos de sus características de programación (ToolBook II), otros solo aceptan Java applets como objetos de aprendizaje (EOE). Y otros proponen guías y entornos para la construcción de objetos de aprendizaje (RIO Strategy).

De lo anteriormente mencionado se puede decir que los objetos de aprendizaje en la práctica se definen

de acuerdo al contexto en el que se encuentran, pero independientemente de cómo sean definidos, el propósito de los desarrolladores es incorporar soluciones escalables para la gestión del conocimiento (Peer3) y crear, personalizar, actualizar y compartir contenido de aprendizaje on-line (LRN).

Más allá de las definiciones de objetos de aprendizaje, es importante tener claridad en el concepto que estos elementos representan y sus posibles aplicaciones en diferentes paradigmas pedagógicos.

**Tabla 2.** Tipos de Objetos de Aprendizaje

Integrados	Informacional	Práctico
Mini-tutoriales	Resúmenes/sumarios	Problemas/casos de estudio
Minicases de estudio/simulaciones	Descripciones/definiciones	Juegos/simulaciones
---	Demostraciones/modelos	Instrucción y ejercicios prácticos
---	Ejemplos	Revisión de ejercicios
---	Casos/historias	Test/evaluaciones
---	Ensayos/artículos	---
---	Ayudas para decisión	---

### Tipos de Objetos de Aprendizaje

Los objetos de aprendizaje pueden contener un único elemento multimedia - una pieza de vídeo, texto o una combinación -texto con gráficos o animaciones con un comentario de audio- por ejemplo. Pero también pueden hacer referencia a medios off-line almacenados en un CD-ROM, un vídeo cassette o un libro, para eventos en tiempo real como charlas basadas en texto o vídeo conferencias o eventos presenciales como work shops o seminarios. Los objetos de aprendizaje pueden servir para una variedad de propósitos, por ejemplo un mini tutorial autocontenido, o en un ciclo de aprendizaje más extendido -simulaciones, resúmenes, casos de estudio, evaluaciones, etc.- pero lo que es realmente importante es que los objetos de aprendizaje sean lo suficientemente pequeños para que sean digeridos

fácilmente y aplicados flexiblemente en diferentes situaciones. ¿Qué tan pequeños? ... probablemente que su uso no lleve más de 30 minutos a un estudiante típico.

### Algunos tipos de Objetos de Aprendizaje

#### *Objetos de instrucción:*

Durante la instrucción al estudiante se le presentan una serie de ideas, conceptos y procesos demostrados utilizando una combinación de ejemplos del mundo real e interfaces software, con el fin de favorecer la interactividad e involucrar al estudiante en los procesos de aprendizaje. Dentro de esta categoría se encuentran:

- *Lecciones:* en las que se combinan texto, audio, gráficos, animaciones, preguntas y ejercicios para

## Educación

crear una experiencia de aprendizaje para el usuario. A través de las lecciones el estudiante puede tener acceso a enlaces que le lleven a recursos complementarios.

- *Talleres:* Permiten al estudiante adquirir una destreza particular, estas pueden incluir demostraciones, aplicaciones software en tiempo real, presentaciones, tours Web y video. Permiten el uso de herramientas colaborativas, el uso de cuestionarios y la definición de FAQs (preguntas más frecuentes).

- *Seminarios:* En estos eventos el experto habla directamente a los estudiantes y utiliza elementos multimedia para su presentación. Cuentan además con una sesión de preguntas y respuestas.

- *Artículos:* Son objetos basados en texto orientados a objetivos específicos. Pueden contener diagramas explicativos.

- *White papers:* Son objetos basados en texto, orientados a la descripción de tópicos complejos.

- *Casos de estudio:* Son objetos basados en texto que proporcionan un análisis profundo de la implementación de un producto software, y reflejan aspectos positivos y negativos de los resultados obtenidos.

### *Objetos de colaboración:*

En el modo de colaboración, los estudiantes pueden intercambiar ideas o discutir sobre lo que han aprendido en el modo de instrucción. Existen diferentes métodos como:

- *Ejercicios guiados:* En los que hay realimentación entre profesor y alumno y los alumnos deben demostrar que han adquirido una determinada habilidad o destreza en un área de conocimiento compleja.

- *Chats:* Permite a los estudiantes compartir sus experiencias de conocimiento en un nivel más informal. Involucra el uso de otros objetos como casos de estudio y white papers.

- *Tablones de discusión:* Permiten que los estudiantes hablen de ideas que les interesan con personas en cualquier lugar del mundo.

- *Encuentros on-line:* Permiten a los estudiantes compartir documentos, presentaciones, páginas web y aplicaciones con personas geográficamente dispersas. Se requiere de conocimiento técnico sobre un tópico específico o trabajo a través de lecciones de instrucción. Es importante limitar el número de participantes y el tiempo.

### *Objetos prácticos:*

Por medio de la práctica se le da al estudiante la oportunidad de aplicar las habilidades y conocimientos adquiridos en entornos que simulan estrechamente una experiencia del mundo real:

- *Software de simulación:* Replican entornos GUI y se diseñan para que los estudiantes practiquen tareas complejas asociadas con productos software específicos.

- *Simulaciones hardware:* Permiten a los estudiantes realizar tareas técnicas, tales como instalar y configurar componentes hardware o utilizar instrumentos de medida en un entorno simulado.

- *Simulación de código:* Permiten al estudiante realizar tareas de codificación complejas, asociadas con productos software específicos.

- *Simulación conceptual:* También conocidas como ejercicios interactivos, permiten que el estudiante aplique ideas y entienda la relación entre cierta clase de información. Este tipo de simulaciones se utiliza en los casos en los que se requiere que los estudiantes tomen decisiones basándose en información compleja.

- *Simulación de modelos de negocio:* Conocidas también como simulaciones cuantitativas, contienen ejercicios complejos en los que se exige a los estudiantes el control y manejo de variables en una compañía virtual, con lo cual deben aprender a manejar situaciones de la vida real y entender las implicaciones de sus decisiones a gran escala.

- *Laboratorio on-line:* Permiten al estudiante configurar remotamente dispositivos en tiempo real a través de Internet.

- *Proyectos de investigación:* Son actividades complejas que implican que el estudiante entienda en detalle un ejercicio o un tema específico y sea capaz

de llegar a formular conclusiones contundentes, fruto del análisis profundo del tema.

#### *Objetos de evaluación:*

Durante la evaluación el estudiante revisa en profundidad sus conocimientos:

- *Pre-evaluación:* Prepara al estudiante antes de que comience su proceso de aprendizaje. Los resultados de esta evaluación permiten que el profesor pueda determinar las necesidades de aprendizaje del estudiante y diseñar el camino de aprendizaje más adecuado.
- *Evaluación del desempeño:* Evalúa las capacidades del estudiante en la realización de una tarea específica, generalmente es una aplicación basada en una interfaz gráfica. Al contrario que las simulaciones, las evaluaciones acumulan puntos y están formadas por diferentes niveles de dificultad.

#### **Algunos Ejemplos**

El Instituto IT Training de UK ha terminado una de las más grandes aplicaciones de objetos de aprendizaje. Cuenta con cerca de 250 objetos de aprendizaje autocontenidos, a través de los cuales se tiene acceso a 14 cursos cortos.

WBT systems ha rediseñado su popular producto TopClass y utiliza una arquitectura basada en objetos de aprendizaje. De esta forma pueden construir miles de cursos, basándose en las necesidades individuales de cada estudiante a través de la biblioteca de conocimiento organizacional y después actualizar esos cursos mediante acciones sencillas. Ofrece compatibilidad con el estándar SCORM.

Otras iniciativas como Netg, el Centre for innovation and Partnership del Newman College, han adoptado el uso de objetos de aprendizaje y proponen objetos que el estudiante podrá asimilar en 30 minutos de instrucción.

#### **Conclusiones**

En resumen, los objetos de aprendizaje son:

- Una nueva forma de pensar acerca del contenido de aprendizaje: tradicionalmente el contenido se presenta en trozos denominados cursos. Los objetos

de aprendizaje son unidades mucho más pequeñas, con una duración de 2 a 15 minutos.

- Trozos de conocimiento pequeños e independientes o interacciones almacenadas en una base de datos: se pueden representar como unidades de información o instrucción.
- Basados en una estrategia instruccional clara: orientada al aprendizaje a través del procesamiento interno y/o la acción.
- Auto-contenidos: cada objeto de aprendizaje puede ser tomado independientemente.
- Interactivos: cada objeto de aprendizaje requiere que el estudiante escuche, vea, responda o interactúe en alguna forma.
- Reutilizables: un objeto de aprendizaje puede ser utilizado en múltiples contextos para múltiples propósitos.
- Capaces de ser agrupados: se pueden agrupar en conjuntos grandes de contenido, incluyendo estructuras de cursos tradicionales.
- Etiquetados con meta-datos: cada objeto de aprendizaje tiene una información descriptiva que le permite ser buscado y encontrado fácilmente.
- Permiten que usted tenga un aprendizaje que sea:
  - Just enough: si solo necesita una parte del curso, puede utilizar los objetos de aprendizaje necesarios.
  - Just in time: ya que se pueden localizar fácilmente, usted puede obtener el contenido que quiere instantáneamente.
  - Just for you: permite la personalización de los cursos tanto para grupos grandes como para individuos particulares.
- Se prevee la creación de grandes repositorios interoperables e independientes del contexto y sistemas para la gestión de ese contenido reutilizable. En la práctica, muchas compañías aún están adaptando sus contenidos para la Web, de forma que hasta que no se encuentren realmente cómodos con el resultado no empezaran a distribuirlo y menos a desarrollar librerías con contenido reutilizable.

**Educación****Referencias**

1. Netg, Inc. (2000). Disponible en: <http://www.netg.com/>
2. L'Allier, J. J. (1998). NETg precision skilling: *The linking of occupational skills descriptors to training interventions*. Disponible en: <http://www.netg.com/research/skillpaper.htm>
3. Merrill, M.D., Li, Z. Jones, M.(1991). *Instructional transaction theory: And introduction*. Educational Technology, 31(6), 7-12
4. Wiley, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Disponible en: <http://works.opencontent.org/lo.html>
5. ARIADNE. (2002). *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*. Disponible en: <http://ariadne.unil.ch>
6. LTSC. (2002). *Learning Technology Standards Committee*. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org>
7. Gagne, R., Briggs, L. & Wagner, W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4th Ed.).
8. Wiley, D. A. Nelson, L.M. (1998). *The fundamental object*. Disponible en: <http://wiley.ed.usu.edu/docs/fundamental.html>
9. DCMI.(2002). *Dublin Core Metadata Initiative*. Disponible en: <http://www.dublincore.org>
- 10.LALO. (2002). *Learning Architectures and Learning Objects*. Disponible en: <http://www.learnitivity.com/lalo.html>
- 11.Warwick Framework. (2002). Disponible en: <http://www.dlib.org/dlib/july96/lagoze/>
- 12.IMS. (2002). *Instructional Management Systems-Global Learning Consortium, Inc.* Disponible en: <http://imsproject.org>
- 13.ADL. (2002). *Advanced Distributed Learning*. Disponible en: <http://www.adlnet.org>
- 14.RIO. (2000). *Reusable Information Objects*. Disponible en: <http://www.cisco.com/warp/public/10>
- 15.SCORM. (2002). *Shareable Courseware Object Reference Model Initiative*. Disponible en: <http://www.adlnet.org/>
- 16.Topclass. (2002). Disponible en: <http://www.wbtsystems.com>
- 17.Peer3. (2002). Disponible en: <http://www.peer3.com/tex/home.html>
- 18.LRN(2002). *Learning Resource INterchange*. Disponible en: <http://www.microsoft.com/elearn/support.asp>
- 19.ToolBook II. (2002). Disponible en: <http://home.click2learn.com/products>
- 20.Merrill, M.D. (1999). *Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects*. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. (pag. 397-424).
- 21.Wiley D.A. (2002). *The Instructional Use of Learning Objects*. Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications and Technology. ISBN:0-842-0892-1 Disponible en: <http://reusability.org/read>
- 22.Quinn C., (2000). *Learning Objects and Instruction Components*. Educational Technology Society 3(2)2000 - ISSN 1436-4522
- 23.Downes S., (2000). *Learning Objects*. Disponible en: <http://www.downes.ca/>
- 24.Hodgins H. W., (2000). *The future of Learning Objects*. Disponible en: <http://reusability.org/read>
- 25.AICC (2000): *Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee*. Disponible en: <http://www.aicc.org>
- 26.Sheperd C.(2000): *Objects of Interest*. Disponible en: <http://www.fastrakconsulting.co.uk/tactix/features/objects/objects.htm>
- 27.Merkow M. (2002). *Learning Objects Spark an E-learning Revolution*. techLEARNING. Disponible en [http://www.techlearning.com/db\\_area/archives/](http://www.techlearning.com/db_area/archives/)
- 28.Mortimer L. (2002). *(Learning)Objects of Desire: Promise and Practicality*. ASTD Learning Circuits. Disponible en: <http://www.learningcircuits.org/2002/apr2002/mortimer.html>
- 29.Douglas I. (2001). *Instructional Design Based on Reusable Learning Objects: Applying lessons of Object-Oriented software engineering to learning Systems Design*. 31<sup>st</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.
- 30.Oliver R. (2001). *Learning Objects: Supporting Flexible Delivery of Online Learning*. Disponible en: <http://www.medfac.unimelb.edu.au/ascilite2001/pdf/papers7oliverr.pdf>
- 31.ASTD and SmartForce. (2002). *A field Guide to Learning Objects*. Disponible en: <http://www.learningcircuits.com/2002/jul2002/smartforce.pdf>
- 32.Wagner E. (2002). *The New Frontier of Learning Object Design*. The e-Learning Developers' Journal. Disponible en: <http://www.elearningguild.com>

