



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 12, No. 13.
ISSN: 2007-6347
Periodo: Octubre-Diciembre 2016
Tepic, Nayarit. México
Pp. 82-95

Recibido: 04 de Noviembre
Aprobado: 06 de Diciembre

Importancia del diseño cognitivo y estructural del objeto de aprendizaje
Importance of cognitive and structural design learning object

Autores

Ma Oralia Arriaga Nabor
Universidad Autónoma de Nayarit
oralia@uan.edu.mx

Adalberto Iriarte Solís
Universidad Autónoma de Nayarit
adalberto.iriarte@uan.edu.mx

Agustín Leopoldo Arciniega Luna
Universidad Autónoma de Nayarit
arciniegl@uan.edu.mx

Luis Aníbal López Arciniega
Universidad Autónoma de Nayarit
anibal@uan.edu.mx

Importancia del diseño cognitivo y estructural del objeto de aprendizaje Importance of cognitive and structural design learning object

Autores

Ma Oralia Arriaga Nabor

Universidad Autónoma de Nayarit
oralia@uan.edu.mx

Adalberto Iriarte Solís

Universidad Autónoma de Nayarit
adalberto.iriarte@uan.edu.mx

Agustín Leopoldo Arciniega Luna

Universidad Autónoma de Nayarit
arciniegl@uan.edu.mx

Luis Anibal López Arciniega

Universidad Autónoma de Nayarit
anibal@uan.edu.mx

Resumen

Los Objetos de Aprendizaje (OA) como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje cobran mayor relevancia en el ámbito educativo. Actualmente, la planificación de la formación es tarea crucial pensando en anticipar buenos resultados. Se expone una visión general, características y avances en la educación, haciendo énfasis en su diseño cognitivo y estructural para el óptimo desarrollo de las competencias descritas en los objetivos de aprendizaje. Primeramente, se analizan conceptos y características de los OA, asimismo un revisión de su inclusión en la educación y evolución en el contexto educativo nacional. Se indaga la importancia del diseño del OA desde el ámbito cognitivo y estructural. Finalmente, se exponen dos metodologías para diseñar OA, propuestas por instituciones educativas mexicanas.

Palabras clave: Objetos de Aprendizaje, diseño cognitivo, diseño estructural

Abstract

Learning Objects (LO) as a support tool in the teaching-learning processes become more relevant in the educational field. Currently, training planning is a crucial task with a view to anticipating good results. It presents an overview, characteristics and advances in education, with an emphasis on its cognitive and structural design for the optimal development of the competences described in the learning objectives. First, we analyze concepts and characteristics of LO, as well as a review of their inclusion in education and evolution in the national educational context. The importance of LO design from the cognitive and structural aspects was investigated. Finally, two methodologies for designing LO are presented, proposed by Mexican educational institutions.

Keywords: *learning objects, cognitive design, structural design*

Introducción

En la actualidad los Objetos de Aprendizaje (OA) han cobrado cada vez mayor relevancia en el ámbito educativo como recurso didáctico, basado en el uso de las tecnologías de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, brindando a los estudiantes una amplia gama de posibilidades al usar esta alternativa educativa que fomenta el autoaprendizaje, la investigación y la reflexión como una parte del trabajo colaborativo. Los OA se implementaron con la idea de fortalecer la educación a distancia, no obstante estos pueden ser empleados en cualquier proceso educativo en el aula, autoaprendizaje, entre otros (Barajas, Muñoz y Álvarez, 2007).

Sin embargo, al diseñar OA se deberán contemplar todos los mecanismos que permitan generar el conocimiento, una organización de toda la información interna previamente analizada y una estructura de los metadatos que etiquetaran, describirán y clasificarán el recurso para su fácil recuperación. Arteaga et al. (s.f.) reitera lo antes dicho, la elaboración de OA no es tarea fácil, para ello deben de considerarse los siguientes aspectos:

- Estándares para que sean utilizados en diferentes plataformas y para su reutilización se requiere de una estructura informática
- Bases de datos que permitan su almacenamiento de la forma más adecuada.
- La parte pedagógica del OA

El presente trabajo presenta una visión general de los OA; sus características y avances en la educación, haciendo énfasis principalmente en la importancia del diseño cognitivo y estructural para el óptimo desarrollo de las competencias descritas en los objetivos de aprendizaje.

Soporte teórico

En 1992, el término de Objetos de Aprendizaje se usó por primera vez por Wayne (2000), quien al observar a su hijo jugar con los bloques LEGO, imagina que estos pueden ser reutilizados al formar diferentes figuras, llevándolo a pensar en asociarlo como una aplicación a los procesos educativos, al dividir la información en pequeños objetos que puedan usarse nuevamente, y que de acuerdo a las necesidades individualizadas personalicen el aprendizaje. Según Mora (2012), los OA deben atender a un solo objetivo e integrar actividades que le permitan comprobar el aprendizaje, y que además que se pueda utilizar en más de un curso y en diferentes entornos. Un OA se define como “un objeto virtual y mediador pedagógico, diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas” (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Las características principales de los Objetos de Aprendizaje son las siguientes:

- **Autocontenidos:** el OA debe contener información que permita alcanzar el objetivo planteado, flexible para ser reusado y combinado con otros Objetos de Aprendizaje.
- **Reusabilidad:** La flexibilidad con la que se diseña un OA permite maximizar su uso en otro contexto.
- **Interoperabilidad:** De acuerdo a identidad de las instituciones educativas y a sus necesidades, se optara por un diseño, desarrollo y presentación institucional para los Objetos de Aprendizaje, teniendo en cuenta siempre, que deberá ser un OA cuyas interfaces sean conocidas, permitiendo que puedan funcionar con otros productos existentes, y sin restricciones de acceso.
- **Metadatos:** Se utilizan para localizar, actualizar, recuperar, etc., los OA facilitando los cambios, búsquedas y gestión de contenidos (Peñalosa y Landa, 2008).

Diversos estudios respecto a la creación de Objetos de Aprendizaje demuestran que se pueden crear utilizando software gratuito (Flash, PowerPoint, Java, ExeLearning, entre otros), los cuales permiten construir el objeto con imágenes, gráficos, diagramas, diapositivas, videos, audios, textos no muy largos, etc., brindando la opción de realizar autoevaluaciones con juegos, ejercicios, animaciones u cualquier elemento diseñado para tal propósito. Los OA pueden ser creados utilizando una amplia gama de formatos, formas y soportes tecnológicos (García Aretio, 2005).

Peñalosa y Landa (2008), confirman lo dicho por Garcia Aretio en el 2005, existe una gran gama de recursos educativos (diapositivas, ejercicios, diagramas, imágenes, videos, y otros), al considerarlo como un OA debe cumplir con una serie de características como su reutilización, actualización, combinación, referenciación y sistematización, permitiendo con ello catalogarlos y etiquetarlos para su localización dentro de un repositorio o base de datos de Objetos de Aprendizaje.

Extractando podemos decir, que la mayor parte de las definiciones que existen sobre los OA coinciden en que son recursos educativos, de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje y que pueden ser utilizados en diferentes contenidos formativos. De la misma forma, las características para la creación de los Objetos de Aprendizaje se basan principalmente en su estructura y orden de tal forma que sean atractivos, motivadores y de calidad para el usuario, por último, que incluyan los metadatos para su fácil identificación y reutilización.

Metodología

En el presente trabajo se realizó una investigación documental, primeramente se recopilaron documentos de diferentes bases de datos (EBSCOHost, Dialnet, RedAlyc y otras) y de Google Académico, posteriormente se analizó e indago cada uno de ellos, se dilucidaron datos y se abstraigo información sobre los Objetos de Aprendizaje, su concepto, características y avances en la educación, puntualizando aspectos sobre el diseño cognitivo y estructural, del mismo modo, el impacto en el logro de los objetivos de aprendizaje. Se revisó y analizo su inclusión en la educación y evolución en el contexto educativo nacional.

Finalmente, se analizaron dos metodologías reconocidas en Latinoamérica y propuestas por instituciones educativas de nivel superior en México para el diseño de OA con el fin de determinar la más adecuada para el desarrollo y creación de Objetos de Aprendizaje.

Resultados

En el contexto nacional la evolución de los Objetos de Aprendizaje y pese a los avances de algunas universidades ha sido lenta, destacando la Universidad de Guadalajara (U de G), con su sitio en la web Centro de Recursos para la Enseñanza (CREA), la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) y al menos otras cuatro universidades, que disponen de un repositorio donde publican sus OA.

Es significativo resaltar que docentes de la Universidad de Guadalajara (U de G) la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), a través de sus trabajos de investigación han aportado metodologías para diseñar y evaluar la calidad de los Objetos de Aprendizaje y su integración con los modelos educativos (Cuervo, Niño y Villamil, 2011).

Peñalosa y Landa (2008), mencionan que la tendencia al crear OA, proviene de la programación orientada a objetos y a su metodología de reusabilidad y recombinación de los módulos programados que pueden ser incorporados en diferentes plataformas a través de varios elementos y datos permitiendo su máximo aprovechamiento. Sin embargo, diseñar Objetos de Aprendizaje sin una estructura apropiada y sin un propósito bien puntualizado, nos lleva a pensar en la importancia del diseño cognitivo y estructural del OA, debido a que se debe garantizar su reutilización así también que como recurso educativo, cumpla con los elementos necesarios para alcanzar el objetivo.

Algunos autores como Willey (2006), mencionan que no existe un modelo claro al momento de diseñar un OA que permita su máxima reutilización, maneje un diseño instruccional y contenga los recursos pedagógicos necesarios para su uso en otras áreas del conocimiento.

El concepto de diseño según la Real Academia Española es una serie de pasos a seguir para desarrollar un objeto, teniendo en cuenta no solo aspectos funcionales y técnicos, sino también que sean útiles y estéticos (RAE, 2014).

Según López (2015), diseñar un objeto es un proceso que permiten tomar decisiones con referencia a las características que deberá tener el producto, el objetivo y los posibles usuarios. Además de seleccionar la herramienta correcta que facilite el desarrollo de contenidos de calidad y la reutilización del OA en diferentes áreas del conocimiento.

Además hay autores que resaltan que:

Los OA “deben ser diseñados no centrándonos exclusivamente en la organización de la información, sino que deben propiciar la creación de entornos de reflexión para el estudiante, contemplando la posibilidad de enfatizar la complejidad de todo proceso, potenciando el desarrollo del pensamiento crítico donde el sujeto deba adoptar decisiones para la construcción de su propio itinerario comunicativo y favoreciendo al mismo tiempo la participación de los estudiantes en la comprensión de la resolución de problemas” (Cabero, 2001, p. 373).

Diremos por tanto, el diseño deberá contemplar un conjunto de elementos, que incluyan el objetivo del aprendizaje, las competencias y habilidades que se pretenden desarrollar, las actividades, ejercicios, evaluaciones, entre otros aspectos, además de, una ayuda para su uso. Al diseñar OA se deben considerar tanto, los aspectos del diseño estructural como del diseño cognitivo entre otras ventajas que puedan ofrecer las teorías conductista y constructivista, en las que se apoya el desarrollo del recursos educativos, logrando un Objeto de Aprendizaje motivacional, que capte la atención del usuario, pero sobre todo que cumpla con el objetivo para el cual fue diseñado. Es decir, considerar elementos instruccionales necesarios en el desarrollo de las competencias, potenciando el análisis, la reflexión y la solución de problemas en cada uno de los estudiantes que recibirá la capacitación con el OA.

Diseñar y construir OA no es una tarea fácil, porque como se ha venido diciendo, este debe cumplir con algunos elementos para ser considerado como tal, investigadores de instituciones educativas en México como la U de G y la UAA han propuesto algunas metodologías para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje, reconocidas a nivel latinoamericano y que a continuación se analizarán:

Los investigadores Margain, Muñoz y Álvarez (2009), de la Universidad Autónoma de Aguascalientes proponen para diseñar OA la **Metodología Aprendizaje Colaborativo para la Producción y Consumo de Objetos de Aprendizaje (MACOBA)**, basada en la ingeniería de software, promueve el aprendizaje colaborativo, a través del desarrollo de contenidos y actividades interactivas entre estudiantes y docentes que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje por competencias y centrado en el estudiante.

Contempla tres aspectos fundamentales:

1. Metodológico, basado en el aprendizaje colaborativo
2. Enseñanza, integra la producción colaborativa de los recursos
3. Aprendizaje, se describen las prácticas del aprendizaje colaborativo.

Los objetivos de la metodología permiten comprobar las estrategias de aprendizaje colaborativo a través del uso de las TIC, establecer el nivel que maneja el diseño empleado para el aprendizaje colaborativo y por último, un modelo que facilite el diseño para el aprendizaje y desarrollo de las competencias colaborativas.

Utiliza cuatro niveles básicos para la producción de Objetos de Aprendizaje:

- **Requerimientos:** para la elaboración de los materiales los diseñadores instruccionales; requieren los contenidos y recursos, los roles, tiempos y patrones didácticos que permiten la planeación del proceso.
- **Análisis:** de los requerimientos para la implementación de un lenguaje estándar que permita la creación de esquemas, diagramas y documentación para el

desarrollo del software (lenguaje UML) que estimule el aprendizaje colaborativo y lograr los patrones que permitan su desarrollo e implementación.

- **Diseño y Desarrollo:** se individualiza el Objeto de Aprendizaje y se selecciona el medio de comunicación; foro, chat, etc.
- **Implementación:** se realiza el empaquetamiento de los paquetes de programas ejecutables de la aplicación, mediante sistemas de gestión que permiten importar los Objetos de Aprendizaje a otros sistemas que utilicen las mismas normas (SCROM).

De igual forma, un nivel para la **evaluación**, en donde se valora el OA, garantizando el proceso colaborativo.

La **Figura 1**, muestra la el proceso para la producción de OA, partiendo del nivel de requerimientos, pasando por el análisis y finalmente su desarrollo e implementación.



Figura 1. Metodología MACOBA

Fuente: Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje (Margain, Muñoz y Álvarez, 2009).

MACOBA incluye el uso de los patrones de aprendizaje colaborativo para transmitir el conocimiento desde la construcción de OA, y que sean puedan ser utilizados en diferentes ámbitos educativos. Los patrones se construyen a partir de una estructura bien definida en donde se incluye el nombre del patrón, el problema y la solución, entre otras opciones para la producción del objeto.

En este tenor, los investigadores Alonso et al. (s.f) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo proponen una **Metodología para desarrollar Objetos de Aprendizaje (MEDOA)** basada en el ciclo de vida del material didáctico desde su desarrollo hasta su implementación en la práctica docente y en la combinación de las arquitecturas en *Cascada* y en *Espiral*.

La **Figura 2**, señala el modelo para desarrollar Objetos de Aprendizaje aplicando la metodología MEDOA, iniciando por la fase de planeación, posteriormente por la fases de análisis, diseño, implementación y validación que conforman el ciclo de vida y con un modelo en *Espiral*, posteriormente basados en un modelo en *Cascada* se realizan las fases de implementación y mantenimiento.

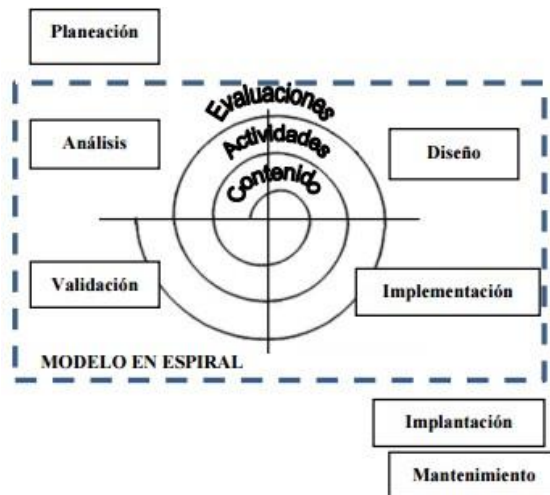


Figura 2. Modelo Mixto de MEDOA

Fuente: MEDOA. Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (Alonso, et al., s.f.).

La metodología MEDOA está formada por 7 Fases:

1. **Planeación:** Proyectar los objetivos que se desean lograr en el desarrollo del material educativo considerando en todo momento los aspectos pedagógicos, así como, las estrategias, planes, políticas y procedimientos para alcanzarlos.
2. **Análisis:** Esta fase se divide en:
 - a. *General:* se estudia el problema y se presentan alternativas de solución
 - b. *Pedagógico:* se puntualizan las características que tendrá el objeto (objetivo, competencia, usuario, etc.).
 - c. *Educativo:* Pasos para la recuperación, selección y de convertir el material didáctico en un archivo digital del contenido.
Esta fase permite tener un bosquejo del material educativo que se desarrollara.
3. **Diseño:** Descripciones que permiten el desarrollo e implementación del material educativo que se está generando considerando en todo momento los aspectos pedagógicos, de interacción y navegabilidad.
4. **Implementación:** Con los resultados obtenidos de la fase de diseño, se seleccionan las herramientas que se usaran para crear el OA, se desarrollan los contenidos, se determinan los posibles componentes multimedia, las actividades y evaluaciones, asimismo, la descripción detallada y metadatos del Objeto de Aprendizaje.
5. **Validación:** Se realiza una valoración cuantitativa de la estructura, aspectos pedagógicos, interactividad y aspectos técnicos del Objeto de Aprendizaje diseñado, permitiendo revisar cada elemento en un margen que va desde; no valorado, muy deficiente, deficiente, aceptable y excelente.
6. **Implantación:** En esta fase el Objeto de Aprendizaje se pone a disposición del usuario para su uso.
7. **Mantenimiento:** Corregir los posibles errores detectados durante su uso e incluir actualizaciones y nuevas funcionalidades que maximicen su usabilidad.

El desarrollo de las siete fases deberá realizarse con herramientas computacionales y almacenarse en una base de datos creada para tal fin. La información que se logra en cada una de las fases deberá quedar plasmada en un documento que guarde todo el proceso para la elaboración de los OA.

MACOBA vs MEDOA

La metodología de aprendizaje colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje (MACOBA) basada en el desarrollo, la producción y el aprendizaje de las competencias colaborativas, a través del uso de las Tic. Contempla cuatro etapas para el diseño y desarrollo de los OA; *requerimientos, análisis, diseño y desarrollo e implementación*. Promueve la colaboración entre los contenidos, actividades, evaluaciones, y en general las características del aprendizaje colaborativo que debe contener un OA. Señala tres aspectos para construirlos y lograr el objetivo del aprendizaje colaborativo. Incluye el uso de los patrones de aprendizaje colaborativo brindando soluciones a los problemas de diseño que se puedan presentar (Margain, Muñoz y Álvarez, 2009).

La metodología para desarrollar Objetos de Aprendizaje (MEDOA) basada en los aspectos pedagógicos y en el uso de las Tic, respaldada por un proceso de documentación que preserva el proceso de elaboración del material educativo. Formada por siete fases; *planeación, análisis, diseño, implementación, validación, implantación y mantenimiento*. (Alonso, et al., s.f.).

Ambas metodologías aportan puntos relevantes para el diseño de los Objetos de Aprendizaje, sin embargo se recomienda que previo a su elaboración se realice una investigación para determinar los problemas de enseñanza- aprendizaje que presentan los estudiantes en la institución educativa y obtener elementos para diseñar OA que brinden una alternativa en función a las necesidades individuales de aprendizaje. En resumen, en el diseño de OA se pueden combinar diferentes metodologías y herramientas pedagógicas, que permitan abarcar todos los aspectos que cubran el

objetivo del aprendizaje significativo. Al mismo tiempo, cumplir con los estándares y especificaciones de los metadatos para garantizar su reusabilidad.

Conclusiones

Las instituciones educativas tienen una alternativa en el proceso enseñanza-aprendizaje a través de los Objetos de Aprendizaje, una opción para el desarrollo de materiales educativos, que se pueden compartir a través del internet propiciando la colaboración entre diferentes instituciones educativas. Usar las tecnologías como una herramienta en el diseño de los OA es una alternativa para fomentar el autoaprendizaje y a través de ellos confirmar, aplicar y transferir los conocimientos. Si bien es cierto que producir Objetos de Aprendizaje no es una labor fácil de realizar, se hace evidentemente la necesidad de que los docentes implementen diferentes estrategias que les permitan transmitir la información a sus estudiantes, con un orden lógico, es recomendable que usen una o más metodologías que faciliten el diseño cognitivo y estructural del Objeto de Aprendizaje. En otro aspecto, es fundamental que el docente reciba una capacitación tanto en el uso de las herramientas tecnológicas (software de diseño), como en la aplicación de las metodologías para planificar, diseñar e implementar los OA.

Finalmente, es primordial resaltar que los Objetos Aprendizaje como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje tendrán éxito en la medida en los usuarios (estudiantes y docentes) reciban una capacitación metodológica y tecnológica para diseño y uso de los OA.

Referencias

- Alonso, L. M., Castillo, I., Martínez, V., y Muñoz, S. Y. (s.f.). MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Obtenido de http://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf
- Arteaga, J. M., Urrutia, B. O., Rodríguez, F. J. Á., y Salas, P. C. Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje.

- Barajas Saavedra, A., Arteaga, J. M., y Álvarez Rodríguez, F. (2007). Modelo instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. (Vol. 36). (Paidós, Ed.) Barcelona.
- Cuervo, M. C., Niño, E. J. H., y Villamil, J. N. P. (2011). Objetos de Aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), 176-189.
- García Aretio, L. (2005). Objetos de Aprendizaje, características y repositorios. *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia*. Obtenido de http://www.tecnoeducativos.com/descargas/objetos_virtuales_deapredizaje.pdf
- López, M. (2015). Diseño de Objetos de Aprendizaje accesibles y adaptativos e integración a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. *Memorias Virtual Educa*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/123456789/4030>
- Margain, F. M., Muñoz, A. J., y Álvarez, R. F. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. *Investigación y Ciencia*, 17 (44), 22-28. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Obtenido de <http://132.248.9.34/hevila/InvestigacionycienciaUniversidadautonomadeaguascalientes/2009/vol17/no44/4.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *El Portal educativo de Colombia*. Obtenido de Colombia Aprende. La Red del conocimiento: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/Directivos/1598/article-88892.html>
- Mora, V. F. (2012). Objetos de Aprendizaje: Importancia de su uso en la educación virtual. *Calidad en la Educación Superior*, 3, 104-118.
- Peñalosa, C. E., y Landa, D. P. (2008). Objetos de Aprendizaje: Una propuesta de conceptualización, taxonomía y metodología. (U. N. México, Ed.) *Revista Electrónica Psicología Iztacala*, 11(3), 19-49. Obtenido de <http://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol11num3/Vol11No3Art2.pdf>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.). Madrid, España. Obtenido de Diccionario de la lengua española.
- Wayne, H. (2000). *Into the future: A vision paper*. American Society for Training & Development (ASTD) and the National Governors' Association (NGA), The Commission on Technology & Adult Learning.
- Wiley, D. (2006). RIP-ping on Learning Objects.