

# Patrones de Diseño aplicados a la organización de repositorios de objetos de aprendizaje

(Design Patterns applied to the organization of learning object repositories)

Agustina Martínez García

Research Associate  
Liverpool John Moores University, Faculty of Education, Community and Leisure  
IM Marsh Campus, Barkhill Road □ Aigburth □ Liverpool □ L17 6BD  
A.Martinez-Garcia@ljmu.ac.uk

**Resumen.** La puesta en marcha de iniciativas de enseñanza y aprendizaje online requiere una combinación de habilidades y experiencia en áreas profesionales multidisciplinares. A la hora de abordar iniciativas de e-learning hay que tener en cuenta numerosas cuestiones, tanto a nivel organizacional como docente. Estas cuestiones son factores determinantes para el éxito o fracaso de los proyectos de innovación en la enseñanza. Por otro lado, un patrón de diseño puede verse como “una alternativa genérica para resolver problemas particulares en determinados contextos”. Si se utilizan de forma apropiada pueden reducir los costes temporales y mejorar notablemente la calidad de las iniciativas de innovación en materia de e-learning. En el presente trabajo se describen las líneas de trabajo del Centro de Excelencia para el diseño, desarrollo y uso de objetos de aprendizaje (CETL) relacionado con las iniciativas e-learning que se llevan a cabo, para finalmente proponer un ejemplo de patrón de diseño que recopile su experiencia y facilite la implantación de este tipo de proyectos en otras situaciones o contextos educativos.

**Abstract.** The development of online teaching and learning initiatives requires a complex combination of skills and experience from a variety of professional fields. There are a number of issues, at both an individual and organizational level, associated with the existing development of online teaching and learning materials. These issues are contributing factors to why many current examples of online teaching and learning fail to meet the early expectations of the initiative. A pattern is “a generic approach to solve a particular problem that can be tailored to specific cases”. Properly used, they can save time and improve quality. The present work focuses on describing e-learning initiatives developed by the Centre for Excellence in design, development and use of learning objects (CETL) based in the University of Cambridge, in order to propose an approach of design pattern gathering together experiences and facilitating the implantation of this kind of projects in other situations or contexts.

**Palabras clave:** objetos de aprendizaje reutilizables, patrones de diseño, repositorios de objetos de aprendizaje, lenguajes de patrón.

**Keywords:** reusable learning objects, design patterns, pattern language, learning object repositories.

## Introducción

El e-learning, definido como “el uso de las tecnologías de Internet para componer una amplia variedad de soluciones que promueven la adquisición de conocimiento y mejora del aprendizaje” (Rosenberg M., 2001), requiere la consideración de varias etapas; cada etapa del proceso implica analizar cómo usar el potencial de Internet, además de los principios educativos y el diseño de los ambientes e-learning.

Por otro lado, el proceso de creación de contenidos e-learning está creciendo de forma muy rápida. Actualmente se desarrollan gran cantidad de contenidos

electrónicos basados en objetivos pedagógicos y de gran calidad. Desde hace unos años, en el ámbito de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación, una de las prioridades es establecer metodologías comunes que garanticen los objetivos de accesibilidad, interoperatividad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en Web. Los estándares e-learning como SCORM<sup>1</sup>, IMS Learning Design<sup>2</sup>, juegan un papel fundamental para lograr lo anterior.

Los principales problemas relacionados con la interoperabilidad y reutilización de contenidos se solucionan sólo parcialmente mediante el uso de estándares. La producción de contenidos de calidad, basados en objetivos pedagógicos, conlleva muchos costes, tanto temporales como económicos. Además hay que tener en cuenta las cuestiones relacionadas con la reusabilidad. La mayoría de contenidos se desarrollan desde cero para cada experiencia de aprendizaje derivando en duplicidades. Es en este punto es dónde entra en juego el concepto de reusabilidad y los patrones de diseño Instruccional.

La reusabilidad aplicada a la implementación de objetos de aprendizaje puede verse como el diseño de contenidos educativos en módulos de tamaño reducido de tal forma que se pueden combinar y reutilizar en múltiples experiencias de aprendizaje. El concepto de reusabilidad no sólo engloba el diseño y producción de objetos de aprendizaje sino que también se aplica a la localización y recuperación de los objetos de aprendizaje almacenados en sistemas o repositorios.

Un patrón se puede definir de forma genérica como “una solución reutilizable a un problema de diseño que se produce repetidas veces” (Alexander et Al, 1977). De la definición anterior se puede observar que los patrones tienen un carácter de aplicación multidisciplinar. Una de las aplicaciones más usuales de este tipo de instrumentos es el desarrollo de Software.

En el ámbito educativo, cómo se presentará en el siguiente capítulo “Estado del arte”, los patrones de diseño Instruccional o pedagógico se están aplicando actualmente para sistematizar la producción de objetos de aprendizaje basándose en enfoques pedagógicos y en los conocimientos de expertos docentes en áreas multidisciplinarias aunque estas líneas no son las únicas. También se pueden aplicar para especificar soluciones relacionadas con los sistemas o entornos de almacenamiento, y localización de los propios objetos de aprendizaje, recopilando la experiencia de expertos en diseño e implementación de este tipo de sistemas con la finalidad de esquematizar y estandarizar los elementos o herramientas que conforman los repositorios de objetos de aprendizaje.

Para concluir con la introducción, a continuación se detallan los capítulos del presente trabajo. En el siguiente capítulo (Estado del Arte) se introduce en concepto

---

<sup>1</sup> Sharable Content Object Reference Model (SCORM), ADL 2004. Web:

<http://www.adlnet.gov/>

<sup>2</sup> Instructional Management Systems (IMS), especificación “Learning Designs”. Web: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

de patrón aplicado al Diseño Instruccional. Se pretende dar una visión general de las aplicaciones actuales de los patrones y se mostrará algún ejemplo de aplicación. En el capítulo “Problemática actual: sistema de Repositorios del CETL<sup>3</sup>” se describen en detalle las áreas de trabajo del CETL y la problemática actual relativa a sus sistemas de objetos de aprendizaje: estructura, diseño, organización de objetos de aprendizaje, etc. Una vez estudiada la situación actual que tienen en el CETL en el ámbito de los objetos de aprendizaje y los repositorios, en el último capítulo (Aplicación de patrones: estructura de los repositorios), se describe detalladamente un ejemplo de patrón de diseño que intenta solucionar los principales problemas identificados en el sistema de repositorios del Centro de Excelencia relacionados con su organización y puesta en marcha.

## Estado del Arte

En la Introducción se aportó una definición genérica de patrón. En el ámbito educativo, un patrón de diseño pedagógico puede verse como: “un instrumento que pretende capturar la esencia de la práctica educativa de forma compacta de tal forma que se pueda distribuir a aquellos que necesitan adquirir nuevas competencias. Presentar la información o la solución de forma coherente y accesible marca la diferencia entre aprender desde cero los conocimientos transmitidos por un experto o que el conocimiento se transfiera de forma sencilla entre los miembros de la comunidad de aprendizaje” (Bergin J., 2005). Aunque los patrones se comenzaron a aplicar en el campo de Arquitectura (Alexander, 1977), actualmente se utilizan en numerosas disciplinas:

- Pedagogía y aplicaciones de enseñanza
- Hipermedia y aplicaciones HCI<sup>4</sup>
- Ingeniería del Software y desarrollo de Sistemas
- Planificación de proyectos
- Estructura de Organizaciones

La utilización de patrones proporciona numerosos beneficios, destacando los siguientes:

- Proporcionan una fácil reutilización de buenos diseños o ideas.
- Los desarrolladores pueden acceder de forma sencilla a técnicas o diseños previos exitosos.
- Permiten seleccionar entre diferentes alternativas.

---

<sup>3</sup> Centre for Excellence for the design, development and use of learning objects (CETL). Web: <http://www.rlo-cetl.ac.uk>

<sup>4</sup> Human Computer Interaction (HCI)

- Mejora notablemente la documentación y mantenimiento de sistemas existentes.

Los patrones de diseño Instruccional pueden aplicarse para solucionar dificultades o problemas que surgen en el desarrollo de materiales de aprendizaje. De forma sencilla, los patrones permiten recopilar el conocimiento de expertos en áreas determinadas, buenas prácticas y el aprendizaje de las experiencias.

Actualmente existen numerosas iniciativas de aplicación de patrones para la mejora en los procesos de implementación de alternativas de aprendizaje virtual. Una de las principales áreas de aplicación es la producción de objetos de aprendizaje a partir de patrones pero también se pueden aplicar para mejorar los procesos organizacionales en Instituciones educativas<sup>5</sup>. A continuación se exponen ejemplos de ambas alternativas.

### ***Aplicación de patrones para la producción de objetos de aprendizaje***

Podemos considerar los Objetos de Aprendizaje como elementos de un nuevo tipo de instrucción de computadores que siguen el paradigma de Orientación a Objetos de Ciencias de la Computación” (Wiley D., 2002). Las características principales de un objeto de aprendizaje son las siguientes:

- Ser un objeto educativo.
- Proporcionar una cantidad de conocimiento o habilidad relativamente pequeña.
- Ser auto-contenido.
- Ser útil en más de una secuencia de instrucción.
- Ser fácil de identificar y por tanto de buscar.
- Ser independiente de un Sistema Gestor del Aprendizaje específico.
- Ser accesible desde una gran variedad de plataformas.

Los objetos de aprendizaje definen un modelo común de desarrollo de contenidos de aprendizaje. El objetivo fundamental que se persigue con este modelo es proporcionar mecanismos para diseñar y desarrollar unidades de aprendizaje que se pueden reutilizar en múltiples contextos de instrucción mejorando la calidad de los contenidos y reduciendo los costes de desarrollo. Una aplicación muy interesante de este modelo para el desarrollo de contenidos educativos es la producción de grandes cantidades de objetos de aprendizaje que posteriormente se colocan en

---

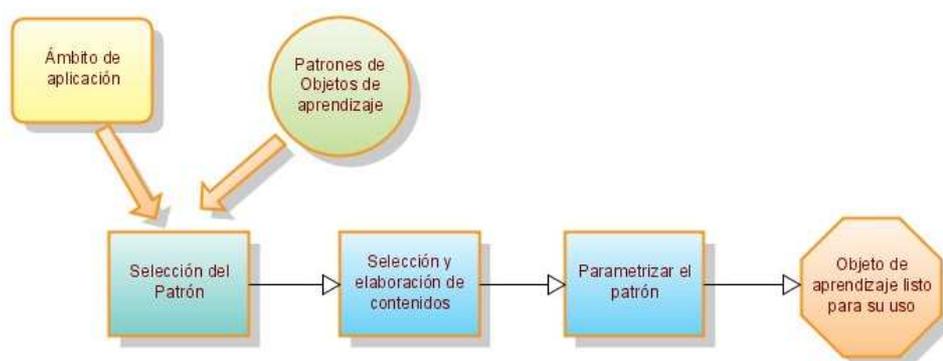
<sup>5</sup> En la universidad de Central Queensland (Australia) han desarrollado un marco de implementación y catalogación de patrones para mejorar las prácticas educativas en entornos virtuales. Jones, D. & Stewart, S. (1999), The case for patterns in online learning.

repositorios con la finalidad de localizarlos, seleccionarlos y reutilizarlos en múltiples experiencias, usos de aprendizaje (Delgado J. et al, 2007).

Un patrón relacionado con una colección de objetos de aprendizaje puede verse como la parte común de los objetos que puede aplicarse a diversas situaciones de aprendizaje y también puede adaptarse a nuevas situaciones (reusabilidad) modificando su contenido específico. Se podrían resumir las fases del proceso de construcción de objetos de aprendizaje basándonos en patrones pedagógicos en las siguientes:

- Identificación y especificación de patrones de objetos de aprendizaje que capturan una secuencia de actividades genéricas para el desarrollo de una competencia, aprendizaje específico o una actividad de aprendizaje.
- Concretar los patrones de aprendizaje: selección de disciplinas, temática, contextos específicos y contenidos multimedia, etc.
- Aplicar los patrones para parametrizar los objetos de aprendizaje, especificación del diseño funcional y multimedia de los mismos y por último su implementación.
- Creación de repositorios de principios de diseño instruccional representados mediante patrones, enlazando con criterios o variables que permitan diferenciar entre los diversos patrones de diseño.

La figura 1 muestra de forma gráfica el proceso para la producción de objetos de aprendizaje basándonos en patrones de diseño Instruccional.



**Figura 1. Proceso de producción de OA a partir de patrones (Delgado J. et al, 2007)**

### ***Aplicación de patrones a los procesos de aprendizaje on-line***

Los patrones pueden utilizarse para resolver problemas que surgen en la enseñanza on-line. La inclusión del e-learning en las instituciones supone afrontar numerosos cambios, tanto a nivel organizacional como a nivel del proceso de enseñanza. Algunos de los problemas que pueden surgir son (Jones, D. et al, 1999):

- Roles multidisciplinares. La enseñanza on-line involucra a profesionales de campos a áreas disciplinares muy diversas, incluyendo computación, diseño gráfico, diseño Instruccional, docentes. Uno de los problemas que pueden

surgir es la falta de entendimiento entre los distintos roles que intervienen en el proceso de e-learning debido a que provienen de áreas muy diferentes. Estas diferencias puede provocar decrementos en la calidad de las herramientas desarrolladas y el proceso en sí de implantación del e-learning.

- Inclusión de nuevas tecnologías y nuevos procesos de enseñanza. Esta nueva forma de enseñanza difiere notablemente de los medios tradicionales, la enseñanza presencial y los métodos pedagógicos. En muchos casos no se aprovechan al máximo las ventajas de este nuevo tipo de enseñanza ya que los roles implicados se sienten más seguros utilizando los instrumentos que conocen en vez de explorar todas las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

En la universidad de Queensland (Australia) han realizado proyectos relacionados con los patrones aplicados a los procesos de e-learning con el fin de solventar problemas que surgen a la hora de implantar nuevas alternativas de enseñanza virtual. La alternativa que proponen se basa en 5 procesos:

- Minería de Patrones. Análisis de las experiencias multidisciplinares en la institución para recopilar mejores prácticas y experiencias positivas.
- Especificación de los patrones. Extracción y análisis de las soluciones aportaciones a problemas que se hayan dado en la institución. En este proceso de recopilación y especificación intervienen numerosos profesionales de la institución: docentes, investigadores, diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos e incluso alumnos.
- Catálogo de patrones. Los patrones desarrollados se hacen accesibles mediante un catálogo de patrones y se integran con sistemas de búsqueda en base a materias, disciplinas, etc.
- Creación de plantillas. Los patrones seleccionados se integran con los Sistemas de Aprendizaje utilizados en forma de plantillas constructivas lo cual hace más sencillo y estructurado el proceso de reutilización de los mismos.
- Evaluación de los patrones. Se realiza una evaluación paralela a todo el proceso completo de elaboración de los patrones con la finalidad de guiar el proceso, mejorar las especificaciones y valorar el uso de los patrones posteriormente.

La figura 2 muestra de forma descriptiva los procesos involucrados en la aplicación de patrones a los procesos de implantación y seguimiento de alternativas e-learning.

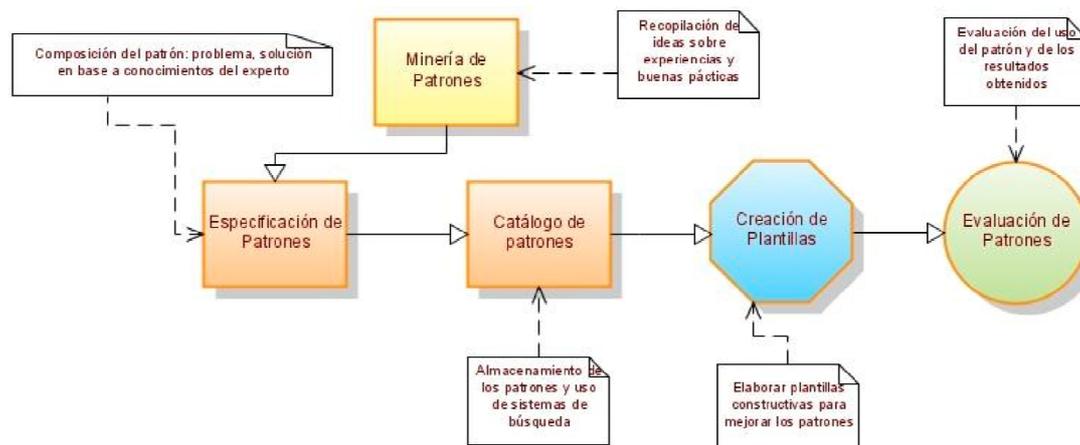


Figura 2: Desarrollo y uso de patrones on-line (Jones D. et al, 2001)

## Problemática actual, Sistema de Repositorios

El Centro de excelencia en la enseñanza y aprendizaje de objetos de aprendizaje reutilizables, está formado por tres instituciones: Universidad Metropolitana de Londres, Universidad de Cambridge y la Universidad de Nottingham.

Comenzó su trabajo en Abril del 2005 con el propósito de aunar las fuerzas de estas instituciones a través de un programa o proceso paralelo para lograr los siguientes propósitos: mejorar el diseño pedagógico y estructural de los objetos de aprendizaje; construir un marco de desarrollo común para producir y compartir una importante masa de OA; compartir y evaluar OA con un mínimo de 2000 estudiantes por año a través de estas tres instituciones; aprovechar el conocimiento experto y transformarlo en OA interactivos que llamen la atención de los usuarios; captar en un vigoroso programa de diseminación para ampliar el impacto de los OA detrás de las instituciones que componen CETL y finalmente formar mutuamente productivas asociaciones con otros profesionales nacionales e internacionales.

Con la finalidad de lograr los objetivos anteriores, el CETL define y estructura una serie de áreas o líneas de actuación, que se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Generación de Objetos de Aprendizaje Reutilizables. Se contemplan todos los elementos que intervienen en el desarrollo estandarizado de objetos de aprendizaje reutilizables: definición de patrones de diseño pedagógico de objetos de aprendizaje, modelado de los objetos de aprendizaje, desarrollo y uso de herramientas software para la creación de objetos de aprendizaje, etc.
- Marco General de desarrollo. Se especifica la metodología a seguir para describir el proceso completo de generación de objetos de aprendizaje: reuniones para analizar el contexto de los objetos de aprendizaje (definir, diseñar o modelar los objetos de aprendizaje), especificación de los objetos de aprendizaje, desarrollo de los objetos, uso y evaluación y finalmente empaquetado y almacenamiento de los objetos de aprendizaje en los repositorios (ver Figura 3). Se puede asemejar este proceso al desarrollo de aplicaciones informáticas.

- Almacenamiento de los GLO en Repositorios de Aprendizaje. Definir un modelo de almacenamiento estandarizado que permita localizar fácilmente los objetos de aprendizaje con el fin de lograr su reutilización. Para hay que definir mecanismos estándar (por ejemplo metadatos) que permitan la integración entre los sistemas de almacenamiento (repositorios) y los objetos de aprendizaje. El CETL por ejemplo, utiliza metadatos personalizados pero basados en estándares (UK LOM Core) y ha desarrollado su propio sistema de repositorios con ayuda de software comercial.
- Evaluación de los GLO. Actividades de evaluación de los objetos de aprendizaje centradas en cómo se utilizan los objetos de aprendizaje con el fin de identificar posibles problemas, mejorar los objetos y determinar la efectividad de los mismos en el aprendizaje de los alumnos.

El presente trabajo se centra en el área relacionada con los repositorios de objetos de aprendizaje, su organización o estructura. En el siguiente capítulo se describirá una propuesta de patrón de diseño sobre la organización y puesta en marcha del repositorio de objetos de aprendizaje del CETL, identificando los problemas que han tenido en el CETL y proponiendo una solución en base a las experiencias positivas que se han dado.

Antes de abordar las cuestiones relacionadas con el almacenamiento de los objetos de aprendizaje es importante introducir los mecanismos utilizados previos al uso de los repositorios. La fase final del desarrollo de objetos de aprendizaje reutilizables consiste en empaquetar los objetos de aprendizaje conforme a estándares e-learning centrados en la reusabilidad e interoperatividad<sup>6</sup>. Una vez empaquetados los objetos de aprendizaje, se anotan utilizando metadatos basados la especificación UK LOM Core<sup>7</sup> para posteriormente integrarlos en el Sistema Gestor del Aprendizaje del CETL basado en el software comercial Intrallect (Boyle T. et al, 2006). Una vez integrados en el sistema, los objetos de aprendizaje pueden utilizarse y descargarse de los sitios Web del repositorio de objetos central.

## Aplicación de Patrones: Estructura de los Repositorios

El propósito principal del CETL, según se ha expuesto previamente, es el desarrollo de un marco de trabajo para generar objetos de aprendizaje altamente reutilizables que se distribuirán en el repositorio central del Centro para, posteriormente, ser accesibles para las instituciones participantes en el proyecto. Estos objetos de aprendizaje también pueden utilizarse y descargarse siempre y cuando se haga con fines educativos y no comerciales (Creative Commons License, 2007).

El CETL ha desarrollado un procedimiento estándar y sencillo para almacenar y recuperar de forma rápida los objetos de aprendizaje a través de su Sistema de

---

<sup>6</sup> Los estándares utilizados son IMS Content Packaging e IEEE. Web: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/>

<sup>7</sup> Especificación basada en IEEE LOM, adaptada para su uso en el contexto de la Educación en el Reino Unido. Web: <http://www.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore>

Repositorios. Para la integración de un nuevo objeto de aprendizaje en el sistema se deben seguir los siguientes pasos: •

- Empaquetado de los objetos de aprendizaje. Este proceso comprende integrar los objetos de contenidos en un paquete auto-contenido conforme a los estándares IMS y SCORM<sup>8</sup> para garantizar su reusabilidad e interoperabilidad en los distintos repositorios.
- Integrar el paquete de objetos en el repositorio. El repositorio cuenta con dos colecciones de objetos de aprendizaje: a) colección interna, puede verse como un almacenamiento temporal para realizar pruebas y evaluaciones de los objetos de aprendizaje y b) colección externa, una vez los objetos han pasado las pruebas y han sido evaluados se colocan en esta colección y son accesibles para todos los centros participantes.
- Anotación mediante metadatos de los objetos de aprendizaje. Los metadatos utilizados por el CETL se basan en la especificación UK LOM Core. Para facilitar las tareas de anotación de los recursos didácticos, se proporciona un conjunto básico de elementos a incluir obligatorios y se facilita este proceso mediante aplicaciones web sencillas que permiten anotar los recursos de forma rápida.
- Clasificar el objeto de aprendizaje en base a taxonomías. La localización posterior de los objetos de aprendizaje se puede realizar en base a áreas temáticas o categorías, por ello es necesario incluir los objetos de aprendizaje en la categoría/categorías que mejor se ajustan a los contenidos tratados.
- Especificación de licencias y copyright. Antes de publicar los objetos de aprendizaje en las colecciones externas del repositorio, se deben aplicar los procedimientos de licenciamiento basados en la licencia Creative Commons.
- Publicación de los objetos de aprendizaje en las colecciones externas del repositorio. Como se mencionó antes, el repositorio consta de dos tipos de colecciones: internas y externas. Una vez los objetos de aprendizaje han sido probados y evaluados pueden publicarse en las colecciones externas para ser accesibles a toda la organización y centros participantes.

A la hora de describir un patrón de forma estructurada y estandarizada se suelen utilizar los lenguajes de patrón. Un lenguaje de patrón proporciona métodos para describir de forma estructurada buenas prácticas de diseño en torno a una disciplina en concreto. Las principales características de este tipo de lenguajes son: a) proporcionar una nomenclatura para los problemas más comunes, b) describir las características clave de soluciones efectivas aplicadas, c) ayudar al diseñador a pasar de problema en problema siguiendo una lógica y d) permitir diferentes alternativas en el proceso de diseño. En la siguiente tabla (tabla 1) se adjuntan los elementos básicos que componen un patrón pedagógico (E-len Project, 2006), y que han sido los que se han utilizado para especificar la propuesta de patrón de diseño.

---

<sup>8</sup> IMS Content Packaging: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/> SCORM Sharable Content Object Reference Model: <http://www.adlnet.gov>

<b>Descripción del Lenguaje de Patrón</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
Nombre descriptivo del patrón	Debe describir las características del patrón y ser relativamente corto para que se pueda recordar fácilmente.
Categoría	Los patrones se puede clasificar en base a categorías: pedagógicas, institucionales, técnicas, etc.
Resumen	Se representan los aspectos clave englobados en el patrón.
Problema	Descripción del problema/problemas existentes, descripción de la intención del patrón y los objetivos deseados.
Análisis	Explicación de la situación o condiciones que se dan para que surja el problema y su necesidad de resolución: qué aspectos provocan el problema, por qué es importante solucionar el problema.
Solución	Descripción de la solución propuesta. Buenas prácticas que muestran cómo se soluciona el problema.
Ejemplos	Describe aplicaciones de ejemplo y soluciones, usos conocidos del patrón que pueden resultar útiles para la comprensión del mismo, etc.
Contexto final	En este apartado se describe la situación resultante o esperada tras aplicar el patrón.
Fundamento (Rationale)	Se describe porqué se ha tomado la decisión de aplicar el patrón y se argumentan las decisiones adoptadas.
Patrones relacionados	Se incluye la relación con otros patrones, similitudes, patrones previos o patrones derivados del patrón expuesto.
Fecha y Autor	Fecha de la versión definitiva del patrón y autor del mismo.
Referencias	Se incluyen referencias a otros autores si procede

**Tabla 1. Lenguaje de patrón, nomenclatura**

## ***Especificación del Patrón de Diseño***

<b>Nombre</b>	Distribución de OA en un Sistema de Repositorios
<b>Categoría</b>	RLO: objetos de aprendizaje reutilizables
<b>Resumen</b>	El desarrollo de un marco general de producción y distribución de objetos de aprendizaje en un sistema de repositorios resulta un proceso complejo. Involucra a grupos de desarrollo multidisciplinarios y con conocimientos muy diversos sobre los aspectos técnicos relacionados con el proceso de implantación y utilización. Además este tipo de proyectos generalmente involucra a varias instituciones añadiendo la complejidad de la coordinación entre los distintos centros.
<b>Problema</b>	El uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación puede transformar de forma importante la forma en que se enseña y se adquiere conocimiento. En muchas ocasiones no se tienen en cuenta los cambios a nivel organizacional y metodológicos que supone implantar iniciativas e-learning en las instituciones y las soluciones empleadas pasan por adaptar las prácticas existentes al nuevo entorno. Otras soluciones se centran en la creación de contenidos utilizando las tecnologías más avanzadas, derivando en grandes desembolsos económicos y con unos resultados de éxito inferiores a los esperados. El concepto de compartir y reutilizar materiales existentes adaptándolos según las necesidades docentes puede proporcionar soluciones para los altos costes de desarrollo de materiales educativos y evitar tanto la duplicidad de contenidos como el desarrollo desde cero de nuevos materiales. Actualmente no se están cumpliendo las expectativas de las instituciones y el área global del e-learning debido fundamentalmente a que los esfuerzos se centran en las implicaciones técnicas que supone disponer de materiales independientes de las plataformas (interoperabilidad) y no en garantizar la independencia del contexto de aprendizaje (a nivel pedagógico).
<b>Análisis</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Los docentes no disponen de mecanismos para acceder de forma eficiente y sencilla a los materiales desarrollados por otros docentes o expertos en diversas materias.</li><li>2) Recursos educativos descentralizados y práctica existente apropiada para medios no online. Los materiales educativos están muy dispersos y resulta complicada su localización y reutilización (excesivas fuentes de información).</li><li>3) Excesiva duplicidad de contenidos de aprendizaje. Al no reutilizarse los contenidos, existen numerosos materiales que proporcionan el mismo aprendizaje pero desde perspectivas diferentes.</li><li>4) Personal docente recibe poco soporte y reconocimiento al involucrarse en nuevas iniciativas de aprendizaje y son más propensos a continuar con la práctica educativa tradicional.</li></ol>

5) Multidisciplinaridad de los grupos docentes involucrados: personal técnico (diseñadores instruccionales, diseñadores de materiales), docentes expertos en el área educativa, personal de administración.

6) En numerosas ocasiones los profesionales docentes presentan niveles altos de tecnofobia o reticencia a la innovación en materia de entornos educativos. No se exploran las nuevas posibilidades de creación de materiales debido a la complejidad de aprender los aspectos técnicos que conllevan estas nuevas alternativas de aprendizaje.

7) Los medios de enseñanza online proporcionan numerosas ventajas destacando: independencia temporal, geográfica, facilidad e inmediatez de la comunicación entre alumnos, docentes y alumnos, y también permite utilizar medios electrónicos de calidad para representar conceptos de aprendizaje (textos, audio/video, animaciones, etc). Otra ventaja es que permite una manipulación rápida y sencilla de los materiales didácticos.

### **Solución**

En el CETL se ha diseñado e implementado un procedimiento estandarizado y sencillo para el empaquetado y recopilación de los objetos de aprendizaje en un sistema de repositorios. Este procedimiento abstrae en la medida de lo posible la componente de complejidad técnica y tecnológica relacionada con la creación y almacenamiento de objetos de aprendizaje, permitiendo a los docentes y personal implicado centrarse en aspectos pedagógicos y relacionados con la calidad del aprendizaje. Se propone un sistema sencillo e intuitivo que permite desde una interfaz común: a) cargar objetos de aprendizaje en el repositorio, b) anotar los recursos u objetos de aprendizaje mediante un esquema de metadatos útil y estandarizado, c) gestionar las licencias y derechos de autor de los objetos de aprendizaje y d) realizar pruebas de los objetos de aprendizaje y evaluar la calidad de los mismos. (Ver Figura 3).

### **Ejemplos**

Diseño de una herramienta para la anotación mediante metadatos de los objetos de aprendizaje depositados en los repositorios. De esta forma los docentes/desarrolladores pueden describir, de forma rápida y sencilla, los recursos de aprendizaje depositados en los repositorios.

Se dispone de un sistema de clasificación de los objetos de aprendizaje basado en una taxonomía simple pero útil. Se pueden realizar búsquedas por categoría o área temática e incluso también por “conceptos” dentro de los objetos de aprendizaje, permitiendo extraer únicamente las secciones de interés para el docente.

Definición de procedimientos de evaluación de los objetos de aprendizaje del repositorio. Antes de la publicación en los repositorios externos del CETL, los objetos de aprendizaje se someten a numerosas pruebas y evaluaciones por parte de personal docente, alumnos, etc. El hecho de involucrar también

a los alumnos en estos procesos permite disponer de la visión de los usuarios finales obteniendo información sobre sus necesidades de aprendizaje, los aspectos que se deben potenciar, etc.

**Resultados**

Se ha construido un entorno intuitivo y fácil de utilizar que permite desarrollar e integrar objetos de aprendizaje en sistema de repositorios centralizado. El hecho de tener cuenta aspectos como:

- a) El carácter multidisciplinario de los participantes,
- b) los conocimientos tecnológicos de los que disponen,
- c) las necesidades docentes y formativas y
- d) la visión y perspectivas de aprendizaje de los alumnos

Permite obtener una alta participación e involucración, favoreciendo el desarrollo y distribución de gran cantidad de objetos de aprendizaje, de alta calidad y en principios pedagógicos y altamente reutilizables.

**Fundamento**

Numerosas experiencias sobre innovación en la educación corroboran que se obtiene una mayor aceptación por parte de los profesionales implicados si el proceso presenta un grado de complejidad bajo, es altamente compatible y proporciona ventajas claras e inmediatas.

**Otros Patrones**

Este patrón puede descomponerse en varios patrones que proporcionen soluciones parciales a los procesos involucrados en la puesta en marcha de repositorios, como por ejemplo:

“Marco de generación de objetos de aprendizaje reutilizables”  
Se recopila el conocimiento de expertos y las experiencias de generación de entornos para la creación y diseño de objetos de aprendizaje”

“Anotación de recursos de aprendizaje mediante metadatos”  
Factores a tener en cuenta en el desarrollo de una herramienta sencilla e intuitiva que permita anotar recursos de aprendizaje mediante un esquema de metadatos estándar favorece notablemente el proceso de localización y recuperación de objetos de aprendizaje en los sistemas de repositorios”

**Autor**

Agustina Martínez García

**Fecha**

Mayo 2008

**Referencias**

Matkin W. G. Learning Object Repositories: Problems and promise

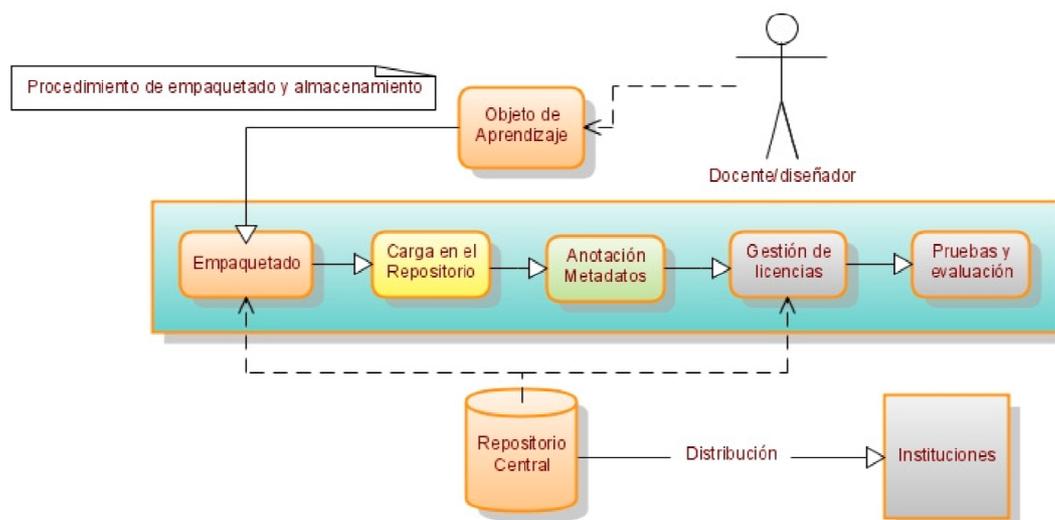


Figura 3. Procedimiento de empaquetado y almacenamiento de OA en repositorios

## Creación de objetos de aprendizaje: GLO

La utilización de objetos de aprendizaje (OA) en una organización implica una serie de consideraciones que es necesario tomar en cuenta. En primer lugar, la creación de OA 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 OA. En la figura 4 se presenta el proceso de creación en 5 pasos según Hernández (2005). Según este autor cada uno de los cinco pasos puede ser ejecutado por diferentes organizaciones o incluso es posible obviar algunos de estos pasos. A continuación se explicarán cada uno de ellos.



Figura 4. Pasos a seguir para la creación de OA. (Hernández, 2005)

- Construcción de objetos de aprendizaje. Los objetos de aprendizaje son en principio los recursos digitales de siempre (páginas Web, vídeos, animaciones, etc.), sin embargo, la construcción de OA hace referencia al uso de estándares para dotar a esos recursos de propiedades que permitan su acceso e intercambio sin problemas de interoperabilidad. En el caso del CETL se combina la especificación SCORM con IMS Content Packaging.

- Etiquetado y empaquetado de OA. El etiquetado corresponde al proceso de agregación de metadatos a los objetos de aprendizaje. Este proceso se puede llevar a cabo una vez que ya ha sido creado el objeto, sin embargo podría considerarse como parte del proceso de creación porque para que un recurso se considere como OA debe tener incorporados metadatos que permitan su gestión.
- La distribución de los OA consiste en la entrega a los estudiantes a través de una plataforma de los cursos que se hayan generado ya sea como paquetes de contenidos SCORM o paquetes de recursos IMS. Para realizar la distribución es necesario importar el paquete a una plataforma que lo soporte. En el caso del CETL los objetos de aprendizaje se distribuyen en los diferentes repositorios de objetos gestionados siendo accesibles a las diferentes instituciones que participan en este tipo de iniciativas.

### ***Marco de creación de objetos de aprendizaje generativos (GLO)***

Una de las motivaciones principales para abordar iniciativas de desarrollo de objetos de aprendizaje es la reusabilidad. Actualmente existen gran cantidad de materiales educativos electrónicos. Debido a esta proliferación surgen numerosas duplicidades además de emplearse diferentes criterios tanto pedagógicos como tecnológicos en el desarrollo de los mismos, incluso dentro de una misma organización.

Por otro lado, el desarrollo de contenidos de aprendizaje de calidad es muy costoso tanto en tiempo como a nivel económico. El hecho de disponer de un marco de desarrollo de objetos de aprendizaje claramente definido y estructurado permitiría diseñar e implementar gran cantidad de objetos de aprendizaje basados en principios pedagógicos y de calidad a la par que altamente reutilizables. Si además se tienen en cuenta aspectos relacionados con los patrones de diseño se podría producir un avance muy importante en este proceso de diseño. En este punto entran en juego los Objetos de aprendizaje generativos, conformando un nuevo tipo de objetos.

Un GLO incorpora todas las características de un objeto de aprendizaje tradicional pero añade como base un patrón pedagógico que proporciona el punto de partida para garantizar una reutilización apropiada y que proporcione ventajas (GLO-CETL, 2007).

Esta alternativa toma como punto clave la utilización de diseños pedagógicos en vez de centrarse en los contenidos. Esta cuestión permite no desviarse de lo verdaderamente importante: la calidad del diseño de aprendizaje. Algunos beneficios que proporciona esta alternativa son: a) mejora de la productividad (a partir de un patrón pedagógico se pueden diseñar numerosos objetos de aprendizaje), b) crear objetos de aprendizaje personalizados (tanto alumnos como docente pueden adaptar los objetos de aprendizaje en función de sus necesidades docentes o de aprendizaje).

Un objeto de aprendizaje generativo puede verse como: “un diseño de aprendizaje capaz de producir nuevas clases de objetos de aprendizaje”. La representación de un objeto de aprendizaje de este tipo puede plasmarse desde dos perspectivas diferentes:

- Definición de diseños de aprendizaje. Un GLO especifica de forma explícita las decisiones que se deben tomar a la hora de realizar diseños de aprendizaje, teniendo en cuenta diferentes perspectivas docentes, principios pedagógicos y formas de proporcionar aprendizaje.
- Adaptación a las tecnologías. Una vez que se han comprendido las necesidades de diseño pedagógico, se debe proporcionar una forma de representación que sea compatible para su utilización mediante software, permitiendo la producción de objetos de aprendizaje a partir de estos diseños.

En la práctica, los diseños pedagógicos pueden representarse en forma de patrones, permitiendo crear objetos de aprendizaje específicos basándose en un patrón de diseño determinado. Para implementar esta alternativa en el CETL han desarrollado una herramienta de autor que permite crear objetos de aprendizaje a partir de una serie de patrones pedagógicos. Los alumnos o tutores pueden personalizar los objetos de aprendizaje creados con esta herramienta para poder adaptar los recursos a sus necesidades y preferencias de aprendizaje.

La herramienta es el GLO Maker y se puede descargar de forma gratuita (<http://glomaker.co.uk>). El proceso de aplicación de los patrones para generar objetos de aprendizaje pasa por proporcionar una serie de plantillas para cada elemento del patrón, es decir, podemos descomponer un diseño de aprendizaje en distintas etapas: introducción, orientación al alumno, profundización en la materia, etc. En cada una de esas etapas podremos añadir los elementos de aprendizaje pertinentes conformando un objeto de aprendizaje adaptable al contexto de utilización pero que se puede reutilizar configurando los recursos en función del ámbito de utilización. La herramienta incorpora varios patrones y permite añadir nuevos. A continuación se describe uno de los tipos de patrones incluidos a modo de ejemplo: aprendizaje activo mediante ejemplos visuales.

Este patrón descompone el proceso de aprendizaje en tres etapas principales: orientación, comprensión y utilización. Cada una de estas etapas a su vez puede personalizarse añadiendo diferentes elementos, por ejemplo, en la etapa de orientación se podría decidir entre proporcionar al alumno una breve introducción a la materia de estudio o proporcionar una visión general más detallada profundizando en los conceptos principales. La figura 5 proporciona una visión de los elementos del patrón seleccionado como ejemplo.

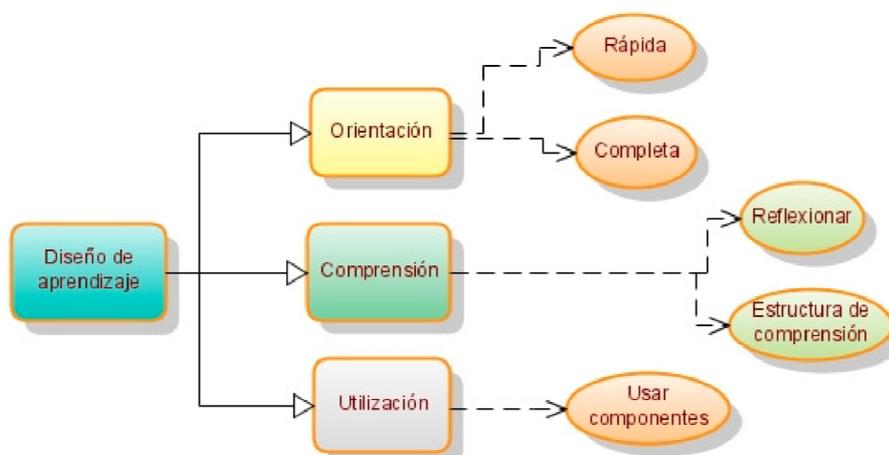


Figura 5. Descripción del patrón “Aprendizaje activo”

Las etapas o componentes del patrón se resumen en los siguientes:

- Etapa de Orientación. Consiste básicamente en introducir al alumno en la materia a estudiar o los conceptos a tratar. Permite seleccionar entre dos subfases:
  - Orientación rápida
  - Orientación completa
- Etapa de Compresión. En esta fase se introduce la materia más en profundidad y se permite la inclusión de una o varias de las siguientes opciones:
  - Introducir al alumno en la materia (Apprehend). Mostrar al alumno conceptos introductorios sobre la materia.
  - Mostrar elementos que permitan a los alumnos comprender la materia (Comprehend). Similar a la primera pero más en detalle.
- Comprobación práctica (See overall effect). Permite incluir conceptos y mostrar al alumno de forma gráfica los conceptos introducidos (animaciones, videos, etc.).
  - Reflexión (Try reflect). Se plantea una o varias preguntas al alumno.
- Etapa de Aplicación o uso. Evaluación de los conceptos vistos. Se proporcionan varias plantillas con ejercicios.

Para concluir con el trabajo, en la próxima sección se incluye una especificación de un patrón de diseño de un objeto de aprendizaje. Se trata de un patrón muy sencillo pero permite entender con claridad las numerosas ventajas que aportan los patrones aplicados a la creación de objetos de aprendizaje con calidad pedagógica, reutilizables y que se pueden personalizar o adaptar a las necesidades tanto de docentes como de alumnos.

### ***Especificación del patrón de diseño***

<b>Nombre</b>	OA adaptativo al contexto de aprendizaje
<b>Categoría</b>	Diseño de aprendizaje, creación de objetos de aprendizaje reutilizables
<b>Resumen</b>	Una unidad o módulo de contenidos puede ser similar en determinados dominios de conocimiento y por tanto se pueden utilizar recursos de aprendizaje comunes. A pesar de ello, en cualquier dominio de aprendizaje puede resultar muy interesante, en términos pedagógicos, incorporar detalles contextuales en forma de ejemplos, o ilustraciones particulares a ese dominio.
<b>Análisis</b>	1) Los costes y tiempos de desarrollo de materiales educativos son muy altos.

2) Definir procesos y metodologías aplicadas al diseño de materiales de aprendizaje proporciona estandarización y mayor calidad tanto a nivel organizacional como a nivel del propio proceso de aprendizaje.

3) Excesiva duplicidad de contenidos de aprendizaje y falta de reutilización. Muchos contenidos se basan en los mismos conceptos pero se presentan desde diferentes perspectivas.

4) Analizar las tecnologías implicadas en el desarrollo de los objetos de aprendizaje, valorar alternativas de herramientas software para la creación de objetos de aprendizaje.

**Problema**

La reutilización de recursos de aprendizaje en diferentes contextos es una cuestión muy importante actualmente en el área del e-learning. En la medida en que se diseña un objeto de aprendizaje de tal forma que puede utilizarse en múltiples contextos se garantiza también la independencia del propio recurso con respecto a dichos contextos. Por otro lado, en cualquier contexto particular, puede resultar útil desde un punto de vista pedagógico incluir elementos en el material didáctico dependientes del contexto como ejemplos gráficos para entender mejor los conceptos, animaciones, etc. Finalmente hay que mantener un equilibrio entre el hecho de garantizar la reutilización de los materiales didácticos logrando una independencia del contexto y personalizar los contenidos de tal forma que se adecuen a las necesidades de los alumnos y se puedan aplicar a contextos particulares de aprendizaje.

**Solución**

Como solución se propone diseñar la parte principal del recurso didáctico de forma que sea completamente independiente del contexto pero identificando aquellas partes del mismo dónde se pueden incluir ejemplos o ilustraciones particulares a un contexto de aprendizaje determinado. Incluyendo en el material la posibilidad de integrar elementos o recursos externos permitimos así que el recurso de aprendizaje se pueda adaptar para su utilización en diferentes contextos. El recurso final y objeto de aprendizaje consistiría en un componente principal, independiente del contexto, que permite la inclusión de elementos externos en determinadas partes proporcionando ejemplos, animaciones, etc.

**Ejemplo de uso**

En muchos recursos relacionados con el área de programación computacional, la mayoría de conceptos son los mismos independientemente de la especialidad o tipo de estudios. También hay que tener en cuenta la independencia del lenguaje de programación a utilizar ya que una determinada aplicación presenta las mismas funcionalidades pero puede implementarse en distintos lenguajes. Un recurso didáctico que muestra o enseña conceptos de programación es independiente del lenguaje de implementación utilizado, de tal forma que sería muy sencillo desarrollar un cuerpo principal mostrando los conceptos generales y posteriormente añadir ejemplos, o recursos externos en base a diferentes lenguajes de programación en las partes apropiadas. En la figura 6 se

presenta un ejemplo de un objeto de aprendizaje muy sencillo basado este patrón.

**Otros Patrones** GLO CETL “Aprendizaje activo mediante ejemplos visuales”. Análisis de las fases de un proceso de aprendizaje proporcionando elementos o pequeñas plantillas para poder personalizar los contenidos en función del contexto de aprendizaje, necesidades docentes, etc.

**Programación Básica**

**Conceptos generales**

### Estructuras de repetición

**Concepto**

Los ordenadores resultan muy eficientes a la hora de realizar operaciones de forma repetida. En programación, este tipo de operaciones se pueden realizar utilizando el mecanismo de bucle. En la mayoría de lenguajes de programación tenemos 2 tipos de bucles:

- Definidos. Como por ejemplo el bucle FOR
- Indefinidos. Como por ejemplo el bucle WHILE

Ejemplo: ¿Cómo ejecutamos una secuencia de instrucciones un número determinado de veces?  
Solución:

[Uso de los bucles](#)

**Ejemplo de código**

A continuación se muestra un fragmento de código para crear un bucle for sencillo.

```
for (int i=0; i<5; i++){
    Hacer_operacion();
}
```

[Ejemplo de programación en Java](#)

**Notas sobre este ejemplo**

Destacar que el contenido no restringe el contexto ya que es independiente del lenguaje de programación utilizado. Si se quieren proporcionar ejemplos específicos se utilizan enlaces a materiales externos.

**Figura 6. Ejemplo de objeto de aprendizaje basado en el patrón**

Los contenidos del objeto de aprendizaje de ejemplo son neutrales con respecto al lenguaje de programación a utilizar. Los enlaces a materiales externos pueden ser independientes del lenguaje o referentes a lenguaje de programación en particular. Si se quisiera utilizar otros lenguajes simplemente habría que cambiar los enlaces a contenidos externos teniendo una nueva versión de forma rápida y sencilla.

**Autor** Agustina Martínez García

**Fecha de conclusión** Mayo 2008

**Cita bibliográfica:**

Martínez, A. (2009): Patrones de Diseño aplicados a la organización de repositorios de objetos de aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico X. Consultado (DD/MM/AA) en <http://www.um.es/ead/red/M10>

## Referencias

- Alexander, C. et al (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*, Oxford University Press.
- Bergin, J. (2005). Fourteen pedagogical patterns. Consultado en:  
<http://csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html>
- Bergin, J. (2005). Pedagogical patterns: pattern language. Consultado en:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Pedagogical\\_patterns](http://en.wikipedia.org/wiki/Pedagogical_patterns)
- Boyle T. et al. (2006). An agile method for developing learning objects. Proceedings in Ascilite.
- Delgado, J. A. et al (2007). Desarrollo de Objetos de Aprendizaje basado en patrones. Virtual Educa 2007. Consultado en:  
<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/228-JDV.pdf>
- E-len Project. (2006). Making e-learning design patterns. Consultado (17/05/2008) en: <http://www2.tisip.no/E-LEN/tutorial/>
- Hernández, E. (2005). Curso estándares y especificaciones e-learning. Universidad UNIACC, Santiago, Chile.
- Jones D. y Stewart S. (1999) The Case for Patterns in on-line learning. WebNet 99 World Conference on WWW and Internet Proceedings.
- Jones D., Stewart S., Power L. (1999), Patterns: using proven experience to develop online learning. Proceedings of ASCILITE'99 Consultado en:  
<http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane99/papers/jonesstewart.pdf>
- Jones R. (2004). Designing adaptable learning resources with Learning Object Patterns. JODI Volume 6. Consultado en:  
<http://jodi.tamu.edu/Articles/v06/i01/Jones/>
- GLO-CETL (2007). What are Generative learning objects? Consultado en:  
[http://www.rlo-cetl.ac.uk/joomla/index.php?option=com\\_content&task=view&id=39&Itemid=286](http://www.rlo-cetl.ac.uk/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=286)
- RLO-CETL (2007). Who we are? Consultado en:  
[http://www.rlo-cetl.ac.uk/joomla/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=4&Itemid=26](http://www.rlo-cetl.ac.uk/joomla/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=4&Itemid=26)
- Rosenberg, Mark J. (2001). *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age*. Estados Unidos: Mc Graw Hill.
- Wiley, D. (2005). *The Instructional Use of Learning Objects*. Consultado en:  
<http://www.reusability.org/read/>