

Patrones de diseño: ejemplo de aplicación en los Generative Learning Object

Design patterns: example of application in the Generative Learning Object

Jesús Cáceres Tello

Dpto. Ciencias de la Computación (Universidad de Alcalá)

jesus.caceres@uah.es

RESUMEN

Este trabajo describe lo que es un patrón de diseño, sus objetivos y clasificaciones aportando ejemplos de cada uno de ellos. El trabajo también ofrece información sobre algunos proyectos que sobre patrones de diseño aplicados a objetos de aprendizaje (LO) actualmente se llevan a cabo tanto como iniciativa empresarial por parte de empresas como por parte de organismos públicos como Universidades a la hora de desarrollar repositorios de objetos reutilizables como apoyo a la docencia, principalmente docencia virtual, es decir, como apoyo al e-learning.

Siguiendo en esta línea, se analiza la iniciativa del Centro de Excelencia (CETL), sus características y el alcance de sus actuaciones en este campo como es el diseño, desarrollo y utilización por parte de las Universidades socias (London Metropolitan, Cambridge y Nottingham) de objetos de aprendizaje reutilizables (RLO) o los objetos de aprendizaje generativos (GLO). Por último se propone un ejemplo de patrón de diseño aplicado a este último tema, el Centro de Excelencia, como es la generación de GLO a partir de un RLO.

Este trabajo está estructurado en tres bloques principales que son los siguientes:

- Introducción a los patrones de diseño, introducción histórica, objetivos y ejemplos
- Proyectos sobre repositorios de objetos de aprendizaje existentes
- El proyecto CETL.
- La propuesta de patrón de diseño. Tipos de documentación de un patrón de diseño

ABSTRACT

This paper describes what a design pattern, its objectives and classifications with examples of each of them. The work also provides information on some projects that design patterns applied to learning objects (LO) is currently performed as well as entrepreneurship by business and by public bodies and universities in developing the object repositories reusable as teaching support, teaching mainly virtual, ie in support of e-learning. Following this line, it looks at the Center of Excellence (CETL), their characteristics and scope of their actions in this field such as design, development and use by members of the Universities (London Metropolitan, Cambridge and Nottingham) Reusable Learning Object (RLO) or generative learning object (GLO). Finally, it proposes an example of design pattern applied to the latter issue, the Center of Excellence, as is the generation of GLO from a RLO.

This work is structured in three main blocks are:

- Introduction to design patterns, historical introduction, objectives and examples
- Projects on learning object repositories existing
- The CETL Project.
- The proposed design pattern. Types of documentation of a design pattern

PALABRAS CLAVES

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.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se puede decir que los patrones comprimen el conocimiento de experiencias anteriores y pueden utilizarse en crear nuevas soluciones en contextos similares, los patrones tienen en esencia una base empírica, generalmente no son creados sino detectados, por lo que la principal fuente de patrones será tanto la aportación de expertos como el proceso inductivo de los diseñadores.

Los expertos en cualquier campo normalmente no crean nuevas soluciones en cada problema que se presenta, sino que se basan en su experiencia para adecuar soluciones de problemas anteriores (patrones) y aplicarlos en los nuevos problemas.

Evolución histórica de los patrones de diseño

En 1979, el arquitecto Christopher Alexander escribe el libro “The Tímeles Way of Building” sobre el uso de patrones en la construcción de edificios, lo que contribuyó a que años más tarde se escribiese otro libro “A Pattern Language” que fue el primer intento por formalizar los conocimientos arquitectónicos.

Más tarde, en 1987, Ward Cunningham y Kent Beck orientaron esos patrones hacia la la informática en su libro “Using Pattern Language for OO Programs” donde desarrollaban cinco patrones orientados a la interacción hombre máquina.

A principios de los 90’s es cuando con el libro “Design Patterns” escrito por el GoF (Gang of Four) donde los patrones de diseño alcanzan su auge. Este libro recogía 23 patrones de diseño aplicados a la programación informática.

Es a partir de principios de los 90 cuando los patrones alcanzan su auge, utilizándose para aportar soluciones a los proyectos informáticos, con la publicación del libro Design Patterns escrito el GoF (Gang of Four, nombre que reciben comúnmente los autores de este libro). En este caso el patrón se presenta como la solución a un problema que ocurre infinidad de veces en el entorno. Este libro recogía 23 patrones de diseño aplicados a la programación informática.

Definición de patrones de diseño

Según el arquitecto Christopher Alexander, “cada patrón describe un problema que se da continuamente en nuestro entorno, describiendo la solución base o nuclear a ese problema, de manera tal que puedes usar esa solución un millón de veces sin utilizar dos veces el mismo modo” Alexander et al (1977).

Otros autores señalan que los patrones son relaciones estructurales entre componentes de un sistema que acarrea un equilibrio de demandas en el sistema, Bergin (2000) y que es un modo de generar conductas complejas desde reglas simples.

Bergin señala que los patrones capturan las practicas de los expertos, comunican este conocimiento a otros, resuelven problemas a problemas recurrentes, es un vocabulario de soluciones, equilibra un conjunto de fuerzas y pueden trabajar con otros patrones.

Objetivos de los patrones

Los objetivos que ofrecen los patrones son los siguientes:

- Reducción de tiempos
- Disminución del esfuerzo de mantenimiento
- Aumentar la eficiencia

- Asegurar la consistencia
- Aumentar la fiabilidad
- Proteger la inversión en desarrollos

2. PATRONES DE DISEÑO ECOLÓGICOS

Aunque se pueda pensar en que hoy en día los patrones de diseño están relacionados únicamente con un contexto informático, no es así. Un ejemplo de esto puede ser los llamados EcoPatrones (Ecopatterns) los cuales están orientados a la conservación de aguas y gestión de residuos. El siguiente ejemplo puede ayudar a comprenderlo mejor.

Nombre: La separación de basura

Contexto: Contenedores de basura en el hogar, lugar de trabajo y espacios públicos.

Palabras clave: La separación de basura, la basura puede, reciclable, aluminio, vidrio, plástico, papel, desechos orgánicos

Patrones predecesor: Ninguno

Resumen problema: Si la basura se mezcla en un solo recipiente, el coste de reciclado de su contenido es prohibitivo.

Análisis: La típica cesta de basura es de un solo recipiente en la que se arrojan todo tipo de basura. Aunque el cubo de basura contenga materias primas como el aluminio, vidrio, papel y materiales orgánicos, la separación de los materiales es cara. La mezcla de materiales orgánicos con inorgánicos produce un entorno donde se reproducen con más facilidad organismos que pueden ocasionar enfermedades. Además de ser insalubre, esta basura no es rentable para ninguna empresa de reciclado. Como consecuencia de esto, es enterrada o arrojada a vertederos lejos de la mirada del ser humano. Ante esta situación lo mejor que se puede hacer para evitarlo es eliminar los costes de separación de la basura para evitar la mezcla de estos materiales aunque mientras exista un solo contenedor de basura, se seguirá mezclando. (...)

Solución: Siempre que sea posible, fomentar la separación de basura instalando contenedores destinados a la recogida de los diferentes materiales:

- Metales (con sub-contenedores de acero "latas", y de aluminio)
- Papel
- De vidrio (con sub-contenedores de color claro y vidrio)
- Plásticos (con sub-contenedores para los diferentes tipos)
- Materiales tóxicos
- Desechos orgánicos

Periódicamente entregar los materiales inorgánicos a sus respectivos centros de reciclaje así mismo recoger por separado los materiales orgánicos.

Patrones sucesores: Materiales plásticos destinado a ayudar a la gente a separar los diferentes tipos de plástico. Reciclaje de residuos orgánicos,

3. PATRONES DE DISEÑO EN LA PEDAGOGÍA

En un plano puramente pedagógico, se define patrón de diseño como la presentación de un problema y una solución, teniendo en cuenta una serie de consideraciones que acercan a la solución del problema. El patrón de diseño define el problema, contempla una serie de consideraciones y finalmente aporta la solución de éste. Un ejemplo de este tipo podría ser el siguiente:

- **Nombre:** Motivación del alumno.
- **Contexto:** un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje como son las plataformas de e-learning
- **Consideración de patrones anteriores:** Conexión a una plataforma e-learning, programación de actividades
- **Problema:** Cómo compartir la información entre estudiantes y docentes. Esta información pueden ser textos, imágenes, sonido, etc..
- **Solución:** Utilización del correo electrónico
- **A considerar ahora:** La colaboración en ambientes virtuales, entrega de trabajos.

4. PATRONES DE DISEÑO EN EL DESARROLLO SOFTWARE

En el desarrollo software el patrón de diseño describe las clases y objetos que se comunicarán entre sí de manera que puedan resolver un problema general de diseño en un contexto particular. En un contexto informático un patrón de diseño es similar a conceptos como biblioteca de clases, frameworks, técnicas y herramientas de refactorización o programación extrema.

La clasificación de los patrones de diseño en este contexto atiende a dos características como son:

- Atendiendo a su propósito
 - Creacionales: Resuelven problemas relativos a la creación de objetos
 - Estructurales: Resuelven problemas relativos a la composición de objetos
 - de Comportamiento: Resuelven problemas relativos a la interacción entre objetos.
- Atendiendo a su ámbito
 - Clases: Relaciones estáticas entre clases
 - Objetos: Relaciones dinámicas entre objetos

Un ejemplo de lo que podría constituir un patrón de diseño aplicado a un contexto informático podría ser el siguiente:

- **Nombre** Retroalimentación visual de navegación directa.
- **Problema** El usuario tiene dificultades para acceder directamente a las ventanas del sistema informático y desconoce cual de entre ellas es la ventana actual de trabajo.
- **Principio de usabilidad:** Guiar al usuario y dar el control de la interacción al usuario.
- **Contexto:** Dada una gran cantidades de información facilitar al usuario los medios para navegar directamente entre las ventanas del sistema informático.
- **Fuerza:** El sistema debe siempre mostrar la lista de ventanas navegables.
- **Solución:** Permitir al usuario a seleccionar directamente las ventana de la interfaz y mostrar continuamente la ventana activa y desactivas.
- **Consecuencias:** El acceso directo a las ventanas del sistema no solo beneficia la manipulación directa de ellas sino también la manipulación de los objetos que retienen ya que cada ventana es definida en términos de sus objetos de interacción (e.g. iconos, ítems de menú, radio botones) los cuales permiten la adquisición y la restitución de información que requiere el usuario

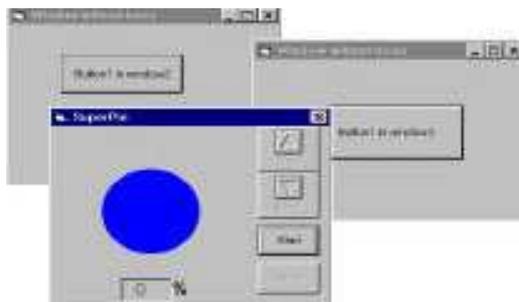


Fig. 1 La indicación del focus de una ventana es una técnica frecuentemente utilizada en la retroalimentación de navegación directa.

5. LENGUAJES DE PATRÓN

El lenguaje de patrón se define como "La especificación de una serie de elementos (patrones) y sus relaciones (con otros patrones) de modo que nos permiten describir buenas soluciones a los diferentes problemas que aparecen en un contexto específico." Si bien notaciones como UML o los diagramas de flujo ayudan a explicar un determinado patrón, no constituyen un lenguaje de patrones.

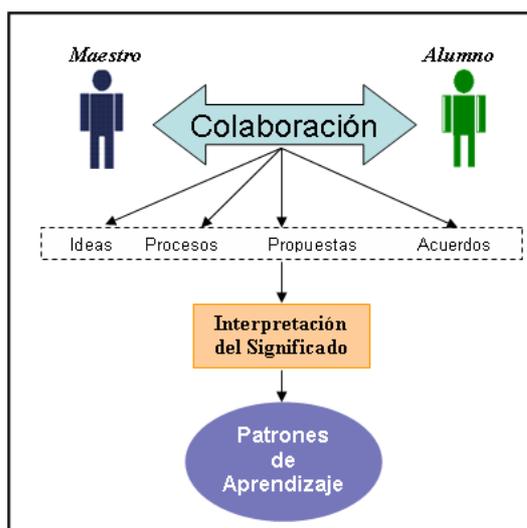


Fig. 2 Ejemplo de utilización de la notación UML para exponer un patrón de diseño

Desafortunadamente los lenguajes de patrones no son la panacea, y presentan muchas lagunas. Sobre todo, hay que recordar que todo este movimiento de documentación de diseño se origina a mediados de los noventa y que aún siendo mucho el trabajo realizado, no existe todavía ninguna estandarización sobre cómo abordar el desarrollo de estos lenguajes, ni ninguna clasificación que los relacione.

Un posible ejemplo de lenguaje de patrones es el que hemos visto anteriormente en el que se aporta información sobre el nombre del patrón, contexto, patrones anteriores, la definición del problema, la solución y futuros patrones a considerar. Todos los patrones que aporten esta información podrían formar parte de este lenguaje de patrones. Otro ejemplo que modelase un tipo de sistema podría ser el siguiente:

- **Características básicas que lo definen y diferencian.** Por ejemplo: un sistema web se caracteriza por; clientes ultra ligeros, uso de protocolos sin estado, centralización del software de ejecución en servidores, etc..
- **Definición de los actores principales** que participan en dicho sistema así como sus casos de uso básicos, descritos evidentemente de forma genérica.
- **Especificación de los principales componentes funcionales del sistema** así como las relaciones entre ellos.
- **Arquitectura lógica y flujos de información**, que estructuran los diferentes subsistemas, el intercambio de información de los mismos, etc. Por ejemplo: arquitecturas reflexivas, modelo-vista-controlador, etc.
- **Arquitectura de componentes.** Consiste en mapear los componentes funcionales en la arquitectura lógica de la aplicación.
- **Arquitectura física.** Especificación del despliegue de los componentes.

6. PROYECTOS DE DISEÑO Y DESARROLLO DE REPOSITORIOS DE RLO (REUSABLE LEARNING OBJECT)

En la actualidad son muchos los proyectos sobre construcción de repositorios de RLO con fines pedagógicos, los cuales tanto de manera altruista como mediante un registro previo, se ponen a disposición de los docentes para su utilización en las aulas. Algunos de ellos son los siguientes:

- **Proyecto Harvey.** Consiste en una colaboración internacional de educadores, investigadores, médicos, estudiantes, programadores, diseñadores de instrucción y artistas gráficos que trabajan juntos para construir interactivo, dinámico fisiología humana los materiales del curso en la Web. Fundado en 1998 cuenta con financiación de la National Science Foundation (EEUU). Tiene más de un centenar de participantes en casi veinte países y ha desarrollado más de cuarenta objetos de aprendizaje, la mayoría son simulaciones en Java y Flash.
- El **Apple Learning Interchange (ALI)** es una red social para los educadores. Contiene un conjunto de recursos gratuitos para los educadores proporcionando un punto de entrada para encontrar recursos aplicables a actividades de clase y producidos por Apple y otros organismos y empresas que se dedican a proporcionar contenidos como son la NASA, el Smithsonian o bien la Fundación de Parques Nacionales. Esta plataforma facilita la conexión de los educadores a redes sociales para la búsqueda de recursos o bien para la colaboración de éstos utilizando herramientas de colaboración como mensajes, iChat, etc.
- El proyecto **Ariadne.** Una asociación europea abierta al mundo para compartir y reutilizar el conocimiento. El núcleo de la infraestructura ARIADNE es una red distribuida de repositorios de objetos de aprendizaje. Ha desarrollado herramientas y metodologías para la producción, gestión y reutilización de objetos de aprendizaje para la formación. Entre las herramientas con las que cuenta figuran una para la indexación de consultas que permite la edición y descripción de los objetos de aprendizaje o la federación de búsquedas que permite una búsqueda en varios repositorios, como son Globe, ProLearn, Mace y Merlot.
- El repositorio **Merlot** es uno de los más famosos en Internet. Se trata de un repositorio de Recursos educativos multimedia para el aprendizaje y la enseñanza en línea. Merlot ha creado una variedad de portales comunitarios clasificados por áreas temáticas proporcionando a todos los usuarios un mismo acceso para la búsqueda de recursos en línea relacionados tanto con la enseñanza como con el

aprendizaje. Las diferentes comunidades aportan a Merlot diferentes informaciones como estrategias de enseñanza y aprendizaje, revistas, conferencias y otros recursos para el desarrollo profesional continuo.

- El Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje (**CETL**) es un proyecto de 5 años (2005-2010) con personal de 3 universidades inglesas (London Metropolitan University, Cambridge University y University of Nottingham) que colaboran en un programa de desarrollo, despliegue y evaluación de una serie de objetos de aprendizaje que se pueden almacenar en repositorios, se pueden acceder por la web, e integrarse en la enseñanza presencial. Una de las metas del RLO-CETL es facilitar procesos sostenibles y reproducibles que permitan la colaboración en el sector de la enseñanza universitaria

Trataremos más detenidamente las características y las líneas de actuación del este último proyecto, el CETL.

7. EL PROYECTO CETL

El Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje (CETL) es un proyecto en el que participan diferentes universidades y ha sido financiado por el Higher Education Funding Council for England, para el desarrollo, despliegue y evaluación de objetos de aprendizaje con el fin de hacerlos disponibles para la enseñanza universitaria en el Reino Unido a través del Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje en Objetos de Aprendizaje (RLO-CETL – www.rlo-cetl.ac.uk).

Las universidades de London Metropolitan, Cambridge y Nottingham representan el espectro de educación superior en Inglaterra: Oxbridge (Universidad de Cambridge y Oxford) con su sistema tutorial personalizado, Pre-92 otras universidades establecidas antes de 1992 y caracterizadas por la estabilidad de sus estudiantes así como por la alta calidad de la enseñanza y la empleabilidad de sus estudiantes, y las universidades Post-92 establecidas después de 1992 como adaptación de las antiguas Politécnicas y que se caracterizan por su innovación y que respondan a los planes de estudio con calidad en el apoyo al estudiante. Debido a esta situación la posición del CETL es muy ventajosa para la creación de objetos de aprendizaje que se adapten a cualquier Universidad anglo-sajona.

Cada una de las tres instituciones es responsable de dos proyectos por año, cuyos temas son elegidos genéricamente para facilitar la reutilización en las tres instituciones y entre ellas.

Entre los principales objetivos del CETL se pueden destacar los siguientes:

- Creación de objetos de aprendizaje multimedia (RLO) de calidad.
- Construcción de comunidades de práctica (las mismas universidades y otras)
- Creación de alianzas tanto a nivel nacional como internacional.

Otra de las aportaciones del CETL es promover la base conceptual de los objetos de aprendizaje, es decir, establecer la base para la creación de RLO altamente adaptables sobre la base de diseños pedagógicos reutilizables que permitan la adaptabilidad activa de éstos así como su reutilización. De este modo ha comenzado una segunda generación de estos RLO llamados Objetos de Aprendizaje Generativo (GLO).

En sus dos primeros años de la fase de desarrollo, hasta 2007, las actuaciones del CETL han sido las siguientes:

- Desarrollo de más de 180 RLO utilizados por más de 5500 estudiantes
- Construcción de una comunidad de desarrolladores y usuarios con fuertes vínculos tanto nacionales como internacionales

- Implementación de un método ágil de desarrollo de RLO con la utilización de diversas herramientas de apoyo para asegurar su calidad
- Avances en la base teórica de RLO, creando el concepto de objeto de aprendizaje generativo (GLO) utilizando una herramienta de autor (GLOMaker)
- Desarrollo de objetos de aprendizaje para teléfonos móviles.

En la segunda fase de desarrollo, prevista para 2010, se ampliarán significativamente las actividades del CETL. Los objetivos que se plantean son los siguientes:

- Establecer un modelo predominante de GLO en que se base el desarrollo de objetos de aprendizaje altamente adaptables mejorando las herramientas de apoyo para el desarrollo de éstos.
- Ampliar la comunidad de usuarios y desarrolladores así como el número de adaptadores de estos RLO
- Construcción de una nueva área de aplicaciones para los objetos de aprendizaje móviles.
- Seguir contribuyendo a la investigación pedagógica en la reutilización de diseños y de los objetos de aprendizaje.
- Construir un modelo viable para fomentar la adaptación de los RLO a las instituciones tanto nacionales como internacionales.
- Ampliar los vínculos con grupos nacionales e internacionales interesados en la reutilización de los diseños y objetos de aprendizaje así como la calidad de la tecnología de aprendizaje.

Actualmente, los objetos del RLO-CETL están orientados a la medicina y veterinaria, la razón es que son las disciplinas que han mostrado mayor interés por el e-learning, es decir, que tienen un interés especial y están dispuestos a invertir en su preparación en e-learning. El Centro de Excelencia se centra en sus participantes en lugar de centrarse en la tecnología y es por eso que se considera esencial desde el primer momento acercar estos objetos a los académicos que muestren una particular inclinación por la enseñanza virtual, el e-learning.

Los Generative Learning Object (GLO)

Los objetos generativos (GLO) se definen como la personalización, adaptación y edición de cualquier objeto de aprendizaje. Un ejemplo de este tipo de objetos podría ser la combinación que un profesor hace de varios objetos de aprendizaje. Los GLO pueden ser diseñados con un núcleo genérico o plantilla que puede ser personalizado o bien instanciado si no se requiere una modificación de su contenido.

Para que un GLO sea verdaderamente adaptable, la estructura subyacente del material en sí, debe ser separado de lo que es el mismo material, es decir, se debe separar el contenido de la estructura del objeto en cuestión. El método para lograr esto depende en gran medida de la naturaleza de los objetos: por una parte el concepto que debe ser entendido y asumido, por otro lado el proceso, procedimiento o código que debe ser seguido, y finalmente las actividades que lleva implícitas el objeto. Por lo tanto la creación de un GLO es un proceso de desglose de los niveles de un objeto de aprendizaje para proceder a la construcción de este nuevo objeto con los niveles bien diferenciados. El desafío es que el GLO resultante sea lo suficientemente poderoso para su reutilización general manteniendo la sencillez en la realización de los cambios que requiera.

8. PROPUESTA DE PATRÓN DE DISEÑO

Si bien lo genérico de un patrón es difícil de describir se puede intentar documentar la implementación de patrones existentes, en ese sentido el seguir los formatos de patrones para generar patrones implica realizar diversas versiones de éstos de manera que la versión final del patrón se pueda utilizar en diferentes contextos a modo de instancias del mismo patrón. Este hecho da lugar a que existan diferentes formatos en la documentación de patrones, los más representativos son los siguientes:

Formato de Christopher Alexander (1979)

- Imagen mostrando un ejemplo arquitectónico del patrón
- Párrafo introductorio del contexto del patrón (explicando la extensibilidad)
- Una línea que resuma la esencia del problema
- El cuerpo del problema –documentación empírica, validez, manifestación, síntomas-
- La solución
- Representación diagramático de la solución
- Mención de los patrones relacionados

Formato patrones grupo Hillside (1993)

- Nombre
- Problema
- Contexto
- Fuerzas (componentes del problema)
- Solución
- Contexto resultante
- Racionalización (reflexión del patrón creado)

Formato de patrones pedagógicos Bergin et al (2001)

- Nombre
- Imagen reducida o representativa
- Contexto (audiencia)
- Fuerzas (componentes del problema)
- Solucion
- Discusión/consecuencias/implementacion
- Recursos especiales
- Patrones relacionados
- Ejemplos/instancias
- Contraindicaciones
- Referencias

Formato de Pattern 4 Groupware (2007)

- Nombre
- Autores
- Iteración No.
- Familia
- Problema
- Escenario
- Contexto
- Indicaciones
- Soluciones
- Participantes
- Racionalización (reflexión del patrón creado)
- Reglas de seguridad
- Usos conocidos
- Patrones relacionados
- Referencias
- Citas

Formato E-LEN project (E-LEN, 2007)

- Nombre:
- Categoría: puede ser pedagógico organizacional técnico y combinaciones
- Abstract:
- Problema:
- Analisis:
- Soluciones conocidas
- Preguntas de investigación: descripción de cuestiones por resolver
- Contexto:
- Condiciones:
- Discusión/consecuencias:
- Referencias:
- Patrones relacionados:
- Autores
- Fecha
- Créditos

Esquema del Patrón I

- **Nombre del patrón:** CreaciónGLO
- **Clasificación del patrón:** Creacional
- **Contexto:** Repositorio de RLO (CETL)
- **Problema:** Crear objetos de aprendizaje personalizados, adaptados para un proceso de enseñanza-aprendizaje específico.
- **Solución:** Separar del RLO claramente la estructura superficial del objeto, es decir, el contenido de éste, del diseño del RLO, de esta manera se obtendrán objetos más complejos y potentes que partiendo de un diseño genérico pueden ser personalizados para su uso generalizado en distintos ámbitos.
- **A considerar ahora:** SeparacionEstructurasRLO, DiseñoCoreGLO.

Esquema del Patrón II

A partir del esquema anterior se puede obtener un segundo patrón de diseño más específico y donde se especifique con más detalles los pasos a dar para la creación del GLO. Este patrón de diseño vendría definido como sigue:

- **Nombre del patrón:** CreaciónGLO
- **Clasificación del patrón:** Creacional
- **Contexto:** Repositorio de RLO (CETL)
- **Problema:** Crear objetos de aprendizaje personalizados y adaptados para un proceso de enseñanza-aprendizaje específico.

- **Solución:** Definir una estructura pedagógica común para todos los RLO que se creen basándose en el objeto GLO creado. La estructura pedagógica del GLO se puede dividir en tres grandes bloques:
 - Orientación: donde se darán respuestas a cuestiones como la utilidad del GLO, índice, nombre del creador o institución a la que representa, etc. Cada una de estas cuestiones vendrá dispuesta en páginas diferentes.
 - Desarrollo: donde se diseñarán las pantallas que serán visibles para el GLO final. Estas pantallas serán configurables en contenido pero no en diseño y forma.
 - Cuestiones: donde se diseñarán las cuestiones con múltiples respuestas de las que consta el GLO. Estas cuestiones serán configurables para cada RLO que se cree a partir del GLO que se obtenga.

- **A considerar ahora:** CreaciónRLOapartirdeGLO, PublicacionRLOenRepositorio

Autor: Jesús Cáceres Tello
Fecha: Mayo 2008

Cita bibliográfica:

Cáceres, J. (2009): Patrones de diseño: ejemplo de aplicación en los Generative Learning Object. *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico X. Consultado (DD/MM/AA) en <http://www.um.es/ead/red/M10/>

9. REFERENCIAS

Alexander, C. et al (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*, Oxford University Press. Consultado en: <http://www.patternlanguage.com/leveltwo/ca.htm>

Bergin, J. (2000) EuroPLOP , Fifth European Conference on Pattern Languages of Programs. Consultado en: <http://www.coldewey.com/europlop2000/>

Ma. de Lourdes Y. Margain Fuentes. Univesidad Politécnica de Aguascalientes, México (n.d.). Diseño del aprendizaje colaborativo en base al paradigma de patrones. Consultado en:
<http://ingsw.ccbas.uaa.mx/pagSER/ObjAprend/investigaciones/9TETatoaje2006Margainv2.pdf>

Díaz Toledano, M.D. (n.d.). Cómo desarrollar una arquitectura software: los lenguajes de patrones. Consultado en: <http://www.moisesdaniel.com/es/wri/ComoDesArqSoft.htm>

Ecopatterns. A Pattern Language for ecosystems. Consultado en:
<http://www.designmatrix.com/pl/ecopl/index.html>

Dürsteler, J. (abril 2001). Lenguajes de patrones. No reinventes la rueda. Consultado en:
<http://www.infovis.net/printMag.php?num=40&lang=1>

Muñoz Arteaga, J. y Rodríguez Gómez, G. (n.d.). Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE). Departamento de Ciencias Computacionales. México. Consultado en:
http://www.willydev.net/descargas/willydev_interapatterntocic.pdf

Proyecto Harvey. Accesible en: <http://opencourse.org/Collaboratories/harveyproject>

Apple Learning Interchange (ALI). Accesible en: http://newali.apple.com/ali_sites/ali/

Proyecto Ariadne. Accesible en: <http://www.ariadne-eu.org/>

Repositorio Merlot. Accesible en <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

Morales, R. & Carmichael, P. (2008). University of Cambridge. Formative evaluation of collaboration networks within the Centre for Excellence in Teaching and Learning in Reusable Learning Objects (RLO-CETL): first year perspective. Consultado en:
http://www.um.es/ead/Red_U/2/morales.pdf

Hillside (2007) , nonprofit corporation dedicated to improving human communication about computers, sponsored conferences: Plop, KoalaPlop, Mensore Plop, EuroPlop. Consultado en: <http://hillside.net/>

Gamma, Erich, Helm, Richard, Johnson, Ralph and Vlissides, John (1995) Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software (Addison-Wesley).

Gentner, D. Stevens, A. (1983), Ed. Mental Models. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Ass., 1983. Gillet, G. (1992) Representation Meaning and Thought., Oxford: Clarendon Press, 1992.

Cardona, JP, Álvarez, FJ, Muñoz J, García, A.R. (n.d.) Creación y documentación de patrones para el desarrollo de cursos en línea. Universidad de Aguascalientes. Universidad Veracruzana. Consultado en:
http://www.laclo.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=24

Boyle, T., Baur E.& Ljubojevic D. (mach, 2008). Learning Technology Research Institute (LTRI) and London Metropolitan University. User Guide for the GLO-Maker Authoring tool. Consultado en:
<http://glomaker.co.uk/guides/User%20Guide%20outline%20v2.6-8.doc>

Morales, M. & Boyle, T. Cambridge University and London Metropolitan University. A Case in the Design of Generative Learning Objects (GLOs): Applied Statistical Methods GLOs. Consultado en:
<http://www.ucl.ac.uk/documents/docs/edmedia2005.pdf>