



## DESARROLLO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADO EN PATRONES

José Antonio Delgado Valdivia, Rafael Morales, Simón Carlos González Flores y María Elena Chan Núñez. Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara. México

### Resumen

El presente trabajo responde a la problemática de producción de objetos de aprendizaje desde una visión estratégica y cognitiva que consiste en descomponer el proceso de construcción de objetos de aprendizaje en una fase previa de identificación y especificación de patrones de objetos de aprendizaje que capturan una secuencia de actividades genéricas para el desarrollo de una competencia, seguida de otra fase en la cual los patrones de aprendizaje se concretizan mediante la selección de disciplinas, temas, contextos específicos y contenidos multimedia. Se describe el caso de la aplicación de este método a la producción de objetos de aprendizaje para el desarrollo de competencias de gestión de la información y se discuten los resultados obtenidos a la fecha y posibles líneas de investigación a futuro.

### Introducción

El Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, quintuplicó su oferta y cobertura educativa durante el último año (2006) con la incorporación de cuatro licenciaturas más y el bachillerato a distancia. Con estos programas se atiende cerca de 1300 alumnos desde el ámbito municipal al internacional, incluyendo estudiantes de tres países de América Latina (además de México). Con este crecimiento en oferta y cobertura se presentan demandas y problemas que afectan directamente el diseño educativo. Tal es el caso de la producción intensiva de cursos basados en competencias, la falta de formación y de experiencia pedagógica de muchos expertos disciplinares encargados de diseñar actividades de aprendizaje, los requerimientos diferenciados de los estudiantes, dada la variedad de sus realidades (jóvenes, adultos, trabajadores, amas de casa etc.) y la prevalencia de una visión limitada del diseño instruccional que promueve el abuso de actividades del tipo “leer y resumir” usando recursos informativos. Se trata de una problemática compleja, donde los elementos que la conforman plantean retos institucionales que marcan profundamente la estructuración de los programas y las políticas educativas.

Tan particular como pueda parecer esta situación no hace más que reflejar lo que sucede en los ámbitos nacional e internacional. Tanto la experiencia social como las evaluaciones



nacionales e internacionales, la teoría educativa y la psicología del aprendizaje apuntan hacia el bajo desempeño de los sistemas educativos tradicionales en satisfacer las metas, necesidades, formación y contextos de aprendizaje de los miembros de una comunidad y promover aprendizajes significativos. Consecuencia de esto y de las posibilidades que han abierto las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha sido la proliferación de una gran cantidad de programas alternativos de educación con nuevos esquemas, como es el caso del diseño basado en competencias, que pretenden ser más flexibles y personalizables. La competencia por el mercado y las demandas propias del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes mixtos o completamente digitales ha llevado en muchos casos al diseño y producción de cursos en tiempos mínimos, los cuáles tienden de manera natural a reflejar las viejas prácticas de los sistemas educativos tradicionales.

La estrategia que aquí se propone para el abordaje de la situación actual en las licenciaturas y bachillerato de UDG Virtual, que creemos es aplicable también en el contexto más amplio delineado arriba, consiste en la utilización masiva de objetos de aprendizaje diseñados para promover una amplia variedad de experiencias de aprendizaje a través de secuencias de actividades diseñadas específicamente para el desarrollo de competencias preestablecidas. Parte esencial de la propuesta, y lo que hace posible la producción de objetos de aprendizaje en las cantidades y con la calidad necesarias, es desarrollar una colección de patrones de objetos de aprendizaje como herramientas que capturan secuencias de actividades genéricas para el desarrollo de las competencias predefinidas. Expertos disciplinares con poca formación y experiencia pedagógicas y que necesiten elaborar objetos de aprendizaje para desarrollar competencias para las cuáles existen patrones pueden entonces seleccionar algunos de ellos y concretizarlos mediante la selección de disciplinas, temas, contextos y contenidos multimedia. La identificación, demarcación, especificando y producción adecuada de los elementos en la colección de patrones hace posible producir con mayor facilidad una colección de objetos de aprendizaje de buena calidad, relacionados y articulados desde una misma lógica instruccional y tecnológica.

## Objetos y patrones

La noción de objeto de aprendizaje que sirve como base a este trabajo y que se incluye aquí como referencia es una que resalta la relación que existe entre el objeto como recurso educativo y el sujeto que aprende.

"Un objeto de aprendizaje es una entidad informativa digital creada para la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valo-

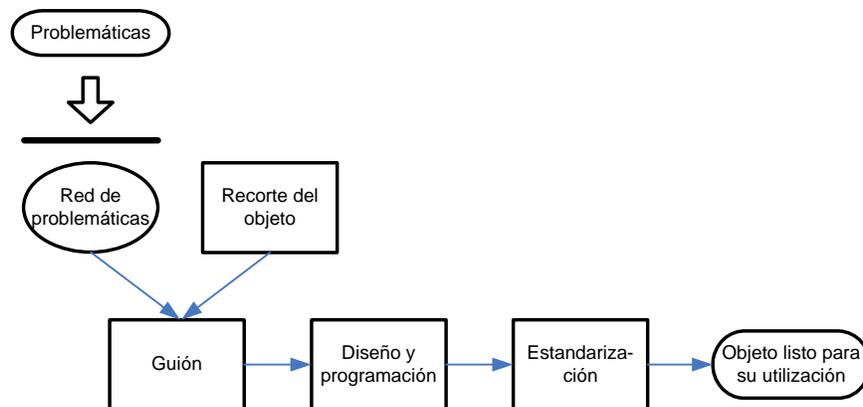


res, y que cobra sentido en función del sujeto que lo usa"(Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje del CUDI, 2002)<sup>1</sup>.

Un elemento clave del modelo de objetos de aprendizaje para el desarrollo de contenidos educativos es la producción de grandes cantidades de objetos de aprendizaje que, depositados en grandes almacenes o repositorios de objetos de aprendizaje, pudieran ser buscados, seleccionados, localizados y (re)utilizados por diferentes tipos de usuarios – aprendices, docentes, tutores artificiales, administradores educativos, etc. Sin embargo, la producción de objetos de aprendizaje de calidad – esto es, con un objetivo bien definido,

**Figura 1. Proceso de producción de objetos de aprendizaje (Chan, 2007).**

diseño pedagógico adecuado para dicho objetivo, interfaz que no interfiera con el logro del objetivo, uso eficiente de las tecnologías informáticas, especificación clara y precisa y que además sea portable e interoperable – plantea un reto muy grande y una fuerte inversión



en recursos humanos y materiales. Esto es así porque el proceso de construcción de objetos de aprendizaje, ilustrado en la Figura 1, conlleva actividades de conceptualización, diseño, producción e integración que involucran en su realización tanto competencias pedagógicas como disciplinares y tecnológicas.

Nuestra propuesta de optimización del proceso de producción de objetos de aprendizaje consiste en utilizar *patrones de objeto de aprendizaje*. Un patrón de una colección de objetos de aprendizaje puede ser definido como aquella parte común de los objetos que se constituye en una constante aplicable en diversas situaciones de aprendizaje y que puede ser adaptada a nuevas situaciones modificando su contenido específico. El patrón es la

<sup>1</sup> Para mayor referencias sobre el concepto se recomiendan: (Wiley 2000), Polsani (2003), L'Allier (1997)



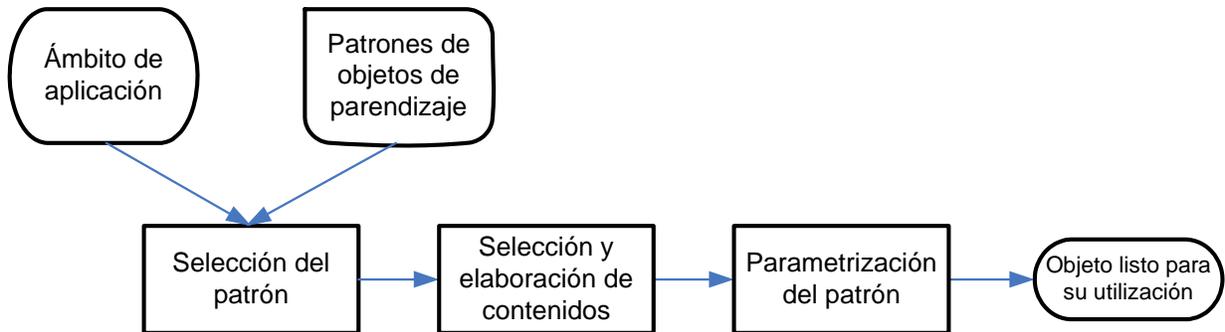
forma, la estructura, el componente abstracto o genérico, el contenedor para diversas “sustancias” informativas y que junto con ellas da forma al objeto. (Chan 2006).

La utilidad de los patrones o plantillas para la producción de objetos de cualquier tipo ha sido ampliamente probada en la historia de la humanidad, básicamente en las mismas líneas que aquí se presentan, desde los patrones para la producción de prendas de vestir hasta los patrones de diseño en ingeniería de software (Gamma, Helm, Johnson y Vlissides, 1995). Sin embargo, en sentido estricto, los patrones de objetos de aprendizaje que aquí se proponen son más que plantillas, ya que aportan al proceso de composición de los objetos de aprendizaje no únicamente una organización interna, sino la identificación y selección de las procesos a desarrollar, como lo pueden ser las dimensiones de aprendizaje (Marzano, 1998) o diversos tipos de actividades cognitivas que, junto con los insumos informativos (material con el cual se va a trabajar como lecturas, imágenes, audio, video) y la adecuación de las instrucciones, armarán en su conjunto al nuevo objeto de aprendizaje.

Los patrones presentan una estructura flexible y eficiente para producir diversos objetos de aprendizaje mediante la inclusión de objetos mediáticos e informativos seleccionados de acuerdo al ámbito de aplicación y especialización de la finalidad educativa, dando como resultado un objeto de aprendizaje. Aunque para la producción de un patrón se invierte el mismo tiempo y esfuerzo que en la producción de un objeto, se reduce considerablemente el tiempo en la producción de objetos de aprendizaje, ya que el patrón aporta buena parte del concepto instruccional y su sustento tecnológico (Figura 2).

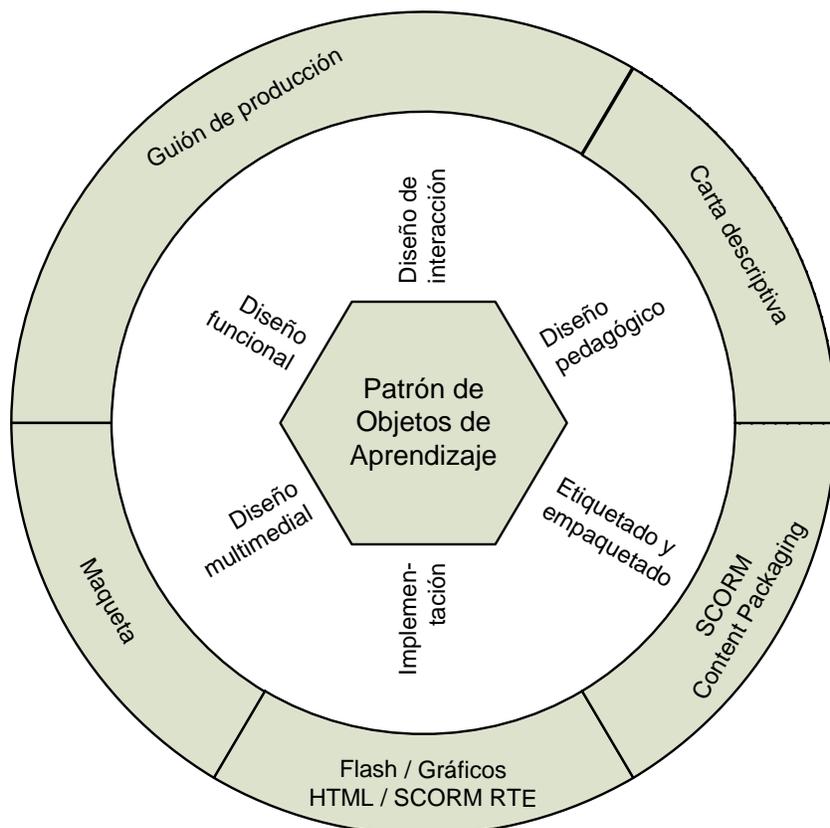
## Producción de patrones de objetos de aprendizaje

El proceso de producción de patrones en UDG Virtual se puede esquematizar como se muestra en la Figura 3, dividido en varias fases y haciendo uso de varias herramientas. El *diseño pedagógico* conduce a la especificación de los objetivos de aprendizaje (competencias y habilidades a desarrollar), la estrategia y tácticas pedagógicas, las experiencias de aprendizaje que se promueven y otros aspectos educativos del patrón y sus objetos derivados.



**Figura 2. Proceso de producción de objetos de aprendizaje a partir de patrones.**

El *diseño de interacción* se refiere a la especificación del diálogo esperado entre el usuario y los objetos derivados del patrón, incluyendo las acciones que cada uno tiene a su disposición y las posibles secuencias de ejecución de las mismas.



**Figura 3. Fases y herramientas para la producción de patrones de objetos de aprendizaje.**



El *diseño funcional* produce una especificación de las condiciones de operación de los objetos derivados del patrón (p.ej. plataforma computacional) y funcionalidades adicionales a las educativas que serán observables por los usuarios de los objetos derivados (p.ej. intercambio de información con el sistema administrador del aprendizaje y evaluación del comportamiento del aprendiz).

El *diseño multimedial* establece las características de la presentación de los objetos derivados del patrón a sus usuarios en los diferentes medios que se utilicen.

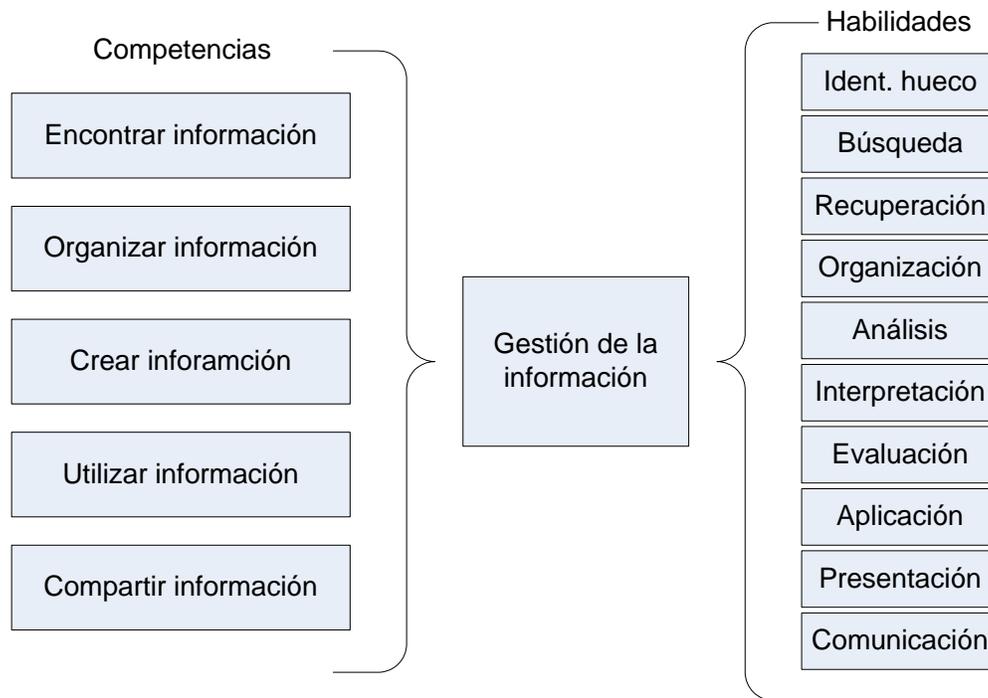
La *implementación* concretiza el diseño del patrón en un objeto tecnológico con mecanismos específicos para la producción de objetos de aprendizaje conformes con el patrón (p.ej. archivo de configuración en formato XML).

El *etiquetado* y el *empaquetado* producen en conjunto una descripción resumida del patrón y sus potenciales objetos derivados (p.ej. metadatos y archivo `leeme.txt`), una guía para la construcción de objetos de aprendizaje a partir del patrón y uno o varios objetos de aprendizaje a manera de ejemplos; todo integrado en un paquete intercambiable para su publicación y distribución.

La carta descriptiva del patrón contiene una breve descripción del patrón así como el desglose de la competencia que desarrolla, las habilidades involucradas y la descripción del producto esperado. El guión y la maqueta son herramientas de diseño propuestas por González (2006) para la especificación del diseño de un patrón, tomando como base la especificación pedagógica del patrón, producida como resultado de la etapa de diseño pedagógico y vertida en la carta descriptiva. El guión de interacción contiene la especificación de alto nivel de la interacción entre el aprendiz y el patrón, que se desglosa en la interactividad de cada una de las pantallas. La maqueta de producción es la descripción gráfica simplificada de lo que pretende ser el patrón, pantalla por pantalla; en ella se definen los espacios para los recursos mediáticos e informativos empleados, las instrucciones requeridas y el proceso lógico del patrón. A su vez, el guión y la maqueta sirven como insumo (especificación de diseño) a la fase de implementación del patrón, en donde se utiliza HTML, Flash, el ambiente de ejecución de SCORM (ADL, 2004) y contenidos multimedia para construir el patrón. La configuración de recursos digitales (archivos y directorios) producidos en la fase de implementación es etiquetada con los metadatos que pueden ser provistos en esta etapa, previa a la producción de objetos de aprendizaje, y empaquetada con base en estándares y modelos internacionales (ADL, 2004).

## Elaboración de patrones de objetos de aprendizaje en red

En las secciones anteriores se han presentado los patrones de objetos de aprendizaje como herramientas que abren la posibilidad de crear objetos de aprendizaje de manera



más fácil y rápida. Aunque se ha descrito con cierto detalle el proceso de elaboración de patrones, no se ha abordado el problema importante de cómo reconocer y recortar patrones a partir de una problemática. Otro problema importante y estrechamente relacionado con el anterior es el de conformar una colección de patrones articulados entre sí que en su conjunto cubran una problemática.

En el caso concreto del desarrollo de patrones para UDG Virtual, se dejó claro en una primera instancia que la competencia genérica a desarrollar era Gestión de la Información (Ortoll Espinet, 2004), que abarca desde identificar un hueco de información hasta compartir esta. La selección de Gestión de la Información como competencia genérica responde a necesidades concretas de los estudiantes de las licenciaturas de UDG Virtual, ya que muchas de las actividades que realizan implican el desarrollo o aplicación de habi-

**Figura 4. Descomposición de la competencia genérica Gestión de Información en subcompetencias y habilidades.**

lidades básicas de procesamiento de la información.

Determinada la competencia genérica, se elaboró un mapa donde se determinaron las competencias específicas y se definieron las habilidades que se quieren desarrollar



(Figura 4). Tomando este mapa como referencia, así como las necesidades de un curso de introducción a la gestión de la información para las licenciaturas de UDG Virtual, se identificaron patrones de objetos de aprendizaje con sus respectivos objetivos, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Relación de patrones de objetos de aprendizaje de gestión de la información desarrollados en UDG Virtual.**

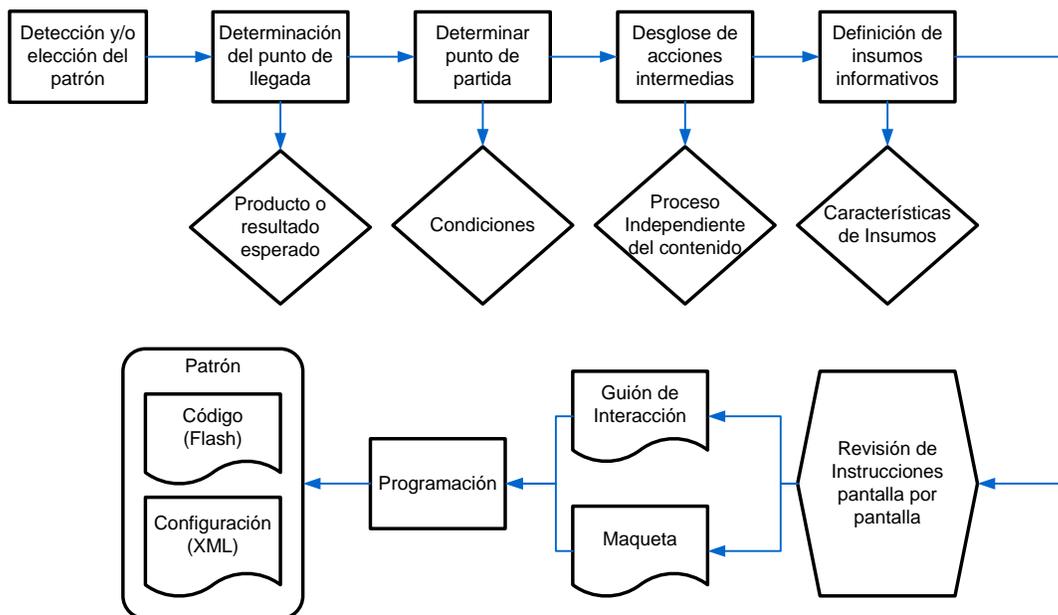
<b>Patrón</b>	<b>Competencias</b>
Justificación de respuestas	Encontrar información
	Organizar información
Clasificación y jerarquización	Encontrar información
	Organizar información
Idea central	Encontrar información
Construir definición	Organizar información
	Crear información
Interpretación	Organizar información
Argumentación	Encontrar información
	Organizar información
Planificación	Utilizar información
Redacción	Organizar información
	Crear información

El primer paso para construir un patrón, una vez identificado, es el reconocimiento del proceso genérico, abstraído de los detalles específicos de sus ocurrencias concretas, que contiene las características clave de las actividades que contribuyen al desarrollo de habilidades o competencias. Una vez teniendo claras estas características, el trabajo de conceptualización del patrón se ha finalizado y empieza la fase de diseño del mismo. Así, de la identificación de los patrones se pasó a la construcción de los mismos siguiendo el proceso descrito en la sección anterior pero concretizando con acciones más específicas:



1. Delimitación del producto esperado o resultado de cada patrón. Cada producto o resultado responde a un proceso genérico (diseño pedagógico).
2. Definición del objetivo global del patrón, que responde a una competencia y al proceso cognitivo que la desarrolla más que al contenido informativo del mismo (diseño pedagógico).
3. Definición de las acciones intermedias o instrucciones que el usuario debe seguir para llegar al producto esperado (diseños de interacción).
4. Elaboración del guión de Interacción (diseño de interacción).
5. Definición de los insumos informativos, sus tipo y otras características que deben tener (diseños funcional y multimedial).
6. Revisión del patrón en la maqueta construida (diseño multimedial).

Como se mencionó antes, con la elaboración de la maqueta y el guión de interacción se da conclusión a la parte de diseño y conceptualización del patrón de objetos de aprendizaje y se procede a las fases de implementación, etiquetado y empaquetado.



**Figura 5. Pasos específicos para la elaboración de patrones de objetos de aprendizaje.**



Para la implementación técnica de los patrones se empleó tecnología Web, incluyendo Flash como formato principal para definición de la interfaz gráfica de los objetos y el modelo SCORM (ADL 2004) para la comunicación entre los objetos y el sistema de administración del aprendizaje, así como para el etiquetado y el empaquetado del patrón y de los objetos de aprendizaje de él derivados. Como parte de la estrategia tecnológica se decidió emplear XML como herramienta para especificar los parámetros de un patrón que producen un objeto de aprendizaje. Esto facilita actualizar los contenidos y el diseño de nuevos objetos de aprendizaje de manera dinámica, pronta y eficiente, independiente del administrador de contenidos que se emplee.

## Desarrollo de objetos de aprendizaje con base en patrones

Desarrollados los patrones de objetos de aprendizaje se procedió a la elaboración de objetos de aprendizaje con base en los patrones (Figura 2). Para dicho proceso primero se ubicó qué objetos tendrían cabida en las actividades planteadas en los cursos de las licenciaturas de UDG Virtual, las disciplinas correspondientes y los temas específicos. Con esto definido se elaboraron las instrucciones y se definieron los recursos informativos y mediáticos que se emplearían. A continuación, con esta información en mano, se modificó la configuración de los patrones en XML para obtener finalmente los objetos de aprendizaje.

## Resultados

Hasta el momento se tienen delineados un total de treinta patrones de objetos de aprendizaje, de los cuales dieciséis ya están implementados, la mitad de los cuales corresponde a la competencia de Gestión de Información. En este trabajo ha participado un equipo multidisciplinario de diseñadores pedagógicos, diseñadores gráficos y programadores.

Uno de los resultados evidentes de este proyecto es la reducción en tiempo y costos de la producción de objetos de aprendizaje. La experiencia previa acumulada en UDG Virtual indica una inversión de aproximadamente 16 horas-hombre para construir un objeto de aprendizaje con un tiempo esperado de interacción con los estudiantes no mayor a los 20 minutos. Los resultados preliminares de este proyecto sugieren que se invierte un número similar de horas para elaborar un patrón de objeto de aprendizaje; pero el tiempo de desarrollo posterior de objetos de aprendizaje con base en el patrón puede llegar a ser menor al diez por ciento del tiempo de desarrollo de objetos equivalentes sin usar el patrón. Esto significa una reducción drástica en los tiempos y costos de producción de objetos, manteniendo un nivel alto de calidad en los productos.



## Discusión

Aunque los resultados iniciales son buenos, existen todavía un número de retos importantes para los cuáles se debe definir una estrategia de aproximación adecuada. Entre los retos están la formación de autores de objetos de aprendizaje, la cual está en proceso y presenta problemáticas muy concretas en relación con visiones tradicionalistas del diseño instruccional, acceso a los patrones y recursos mediáticos e informativos, disponibilidad de tiempo para producir objetos y de incentivos apropiados. De particular importancia para la continuidad de este trabajo es hacer todavía más fácil la edición de los patrones para producir objetos. Actualmente es cuestión de editar manualmente los datos – textos y referencias a contenidos multimedia – del archivo de configuración del patrón, codificado en XML. No obstante, muchos de nuestros usuarios potenciales en UDG Virtual encuentran esta tarea difícil o completamente fuera de su área de capacidad, y probablemente sucederá lo mismo en ámbitos más amplios. Consecuentemente, un editor especializado con una interfaz gráfica intuitiva puede ser un paso significativo hacia la aceptación de esta propuesta por los usuarios potenciales.

Como se mencionó antes, los patrones desarrollados en este proyecto son más que plantillas para la construcción de objetos. Por ejemplo, una plantilla típica es aquella que recomienda que un objeto de aprendizaje incluya objetivos, definiciones, ejemplos, ejercicios y evaluaciones, en ese orden. Mientras que plantillas como la anterior dan a los objetos de aprendizaje una organización interna, los patrones que aquí se proponen identifican, seleccionan y organizan procesos a desarrollar por los estudiantes, con el fin último de que estos procesos sean asimilados por los estudiantes y se logre así el desarrollo de las competencias asociadas. Es una pregunta abierta de investigación en qué medida estos modelos de procesos son realmente adquiridos por los estudiantes a partir de su interacción con los objetos de aprendizaje.

## Conclusiones

Se ha presentado aquí una propuesta de producción de objetos de aprendizaje con base en patrones que representan modelos de procesos para la adquisición de competencias. Estos patrones incluyen gran parte de la programación necesaria para producir los objetos de aprendizaje, de modo que construir objetos de aprendizaje a partir de ellos implica básicamente la selección/producción de contenidos mediáticos e informativos, la edición de la configuración de los patrones en un pequeño archivo XML y ajustes a los metadatos y empaquetamiento del patrón – por ejemplo, inclusión en los metadatos de información relativa a la disciplina, tema y situación con la que se relacionan los contenidos agregados al patrón y actualización del manifiesto del paquete para reflejar los nombres de los nue-



vos contenidos informativos y mediáticos. De esta manera, se logra reducir significativamente el tiempo y los recursos necesarios para producir objetos de aprendizaje.

El hecho de que los patrones incluyan y concreten modelos abstractos de procesos para la adquisición de competencias brinda un apoyo importante a autores con poca formación y experiencia en el diseño de contenido educativo por competencias. Apoyo que va más allá de lo que se puede lograr con plantillas de organización interna de los objetos, ya que los patrones capturan buena parte de las decisiones pedagógicas que dan forma a los objetos de aprendizaje.

## Bibliografía

ADL (2004). *Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Run Time Environment*. Advanced Distributed Learning Initiative.

CUDI (2006) [www.cudi.edu.mx](http://www.cudi.edu.mx). Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet.

Chan Núñez, M. E. (2002). *Competencias mediacionales de los sujetos en programas educativos en entornos digitales*. México.

Chan Núñez, M. E. (2003). *Evaluación del diseño de cursos en línea*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Gamma, E., R. Helm, R. Johnson y J. Vlissides (1995). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley.

González, C. S. (2006). *Diseño Educativo de Programas Formativos a Través de Materiales Educativos Reutilizables: Prototipo de Patrones de Objetos de Aprendizaje*. Guadalajara, Jalisco, Méx: Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje.

L'Allier, J. J. (1997). *Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs*. NetG Disponible en línea en: <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp> Consulta realizada el 17 de septiembre de 2006



Morales, R. y A. S. Agüera (2002). Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje. *Boletín IIE*, págs. 23 - 28.

Navarro, J. (2005). *Objetos de aprendizaje: Formación de autores con el modelo redes de objetos*. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.

Ortoll Espinet, E. (2004). Competencias profesionales y uso de la información en el lugar de trabajo. *El profesional de la Información*, págs. 338 - 345.

Polsani (2003). *Use and abuse of reusable Learning Objets Pithamber R. Journal of Digital Information*, Volume 3 Issue 4 Article No. 164, 2003-02-19 Disponible en línea <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/> consulta realizada el 10 de octubre de 2006.

Wiley, D. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Disponible en línea en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> Consulta realizada el 27 de septiembre de 2006