

¿DEBEMOS SUPERAR WEBCT?: HACIA UN MODELO BASADO EN OBJETOS DE APRENDIZAJE

Antonio Sarasa Cabezuelo - José Miguel Cleva Millor - Sonia Estévez Martín- Noelia Morón

asarasa@sip.ucm.es - jeleva@sip.ucm.es - s.estevez@fdi.ucm.es - mtnoelia@gmail.com

Facultad de Informática - UCM

Durante los dos últimos cursos académicos en la asignatura de Metodología y Tecnología de la Programación de la titulación de Ingeniería en Informática se ha realizado la experiencia de apoyar las clases presenciales con el uso del Campus Virtual de la universidad. El último hito de esta experiencia ha sido la realización de exámenes a través del *campus*. Se describe esta última experiencia realizada mostrando las ventajas y desventajas encontradas. Además, en base a las limitaciones que presenta el actual modelo basado en WebCT, se propone la transición hacia un nuevo modelo basado en el concepto de objeto de aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

«Metodología y Tecnología de la Programación» (MTP) es una asignatura troncal de 12 créditos impartida en el tercer curso de la titulación de Ingeniería en Informática. El objetivo fundamental de esta asignatura es el estudio de las diferentes técnicas que se utilizan para diseñar algoritmos eficientes. Para alcanzar este objetivo es necesario, por una parte, examinar la complejidad computacional como medida de eficiencia, y, por otra, estudiar diferentes técnicas para la realización de algoritmos eficientes. Las técnicas que se estudian son algoritmos voraces, divide y vencerás, programación dinámica y algoritmos probabilistas.

La principal dificultad de esta asignatura es el alto grado de abstracción que se requiere para diseñar algoritmos correctos y eficientes. Además, es necesaria una cierta habilidad en el manejo de herramientas matemáticas, tales como métodos de demostración, ecuaciones en diferencias o cálculo de series.

En general, todas las asignaturas de fuerte carácter teórico tienen un porcentaje de suspensos bastante elevado como es el caso de esta asignatura. Con el fin de mejorar los resultados académicos de los alumnos, durante los dos últimos cursos académicos se han planteado dis-

tintas actividades que han tenido como contexto de realización el Campus Virtual. Con estas actividades se buscaban conseguir dos objetivos: a) Convertir la asignatura virtualizada en un nuevo medio de comunicación y apoyo al alumno, y b) Motivar el estudio de la asignatura mediante las actividades propuestas.

Durante el curso académico 2005-06 se planteó como principal actividad de apoyo la implementación de un sistema de evaluación continua basado en la realización de exámenes de tipo test usando la herramienta que proporciona para este fin WebCT, y bajo las condiciones siguientes:

- Exámenes al finalizar cada tema de tipo test.
- Para poder realizar un examen es necesario haber obtenido en los exámenes anteriores una puntuación igual o superior a 4.
- Si la nota media final de estos exámenes es superior o igual a 5, entonces el alumno ha aprobado sin necesidad de presentarse a la convocatoria de junio.

Adicionalmente se ha usado el Campus Virtual para gestionar otras actividades tales como la publicación de enunciados de prácticas, publicación de notas o almacenamiento de ar-

chivos. Una breve descripción del uso de las herramientas usadas para estas actividades se detalla en la sección 2. En la sección 3 se muestra cómo se ha aplicado la herramienta de evaluación de exámenes de WebCT en dos temas de carácter muy distinto, complejidad y divide y vencerás. En la sección 4 se discuten las ventajas y dificultades de la realización de exámenes con dicha herramienta. En base a las limitaciones observadas en WebCT y descrita en la sección 5 se propone un modelo de virtualización basado en objetos de aprendizaje y uso de herramientas de la Web 2.0 en las secciones 6 y 7. Por último se establecen un conjunto de conclusiones y trabajo futuro en la sección 8.

2. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS WEBCT EN LA ASIGNATURA MTP

El Campus Virtual de la Universidad Complutense de Madrid se ha implementado usando la aplicación WebCT. Se trata de una aplicación para la creación y gestión de cursos de enseñanza que ofrece diversas herramientas configurables por el profesor tales como [1]:

- *Herramientas de gestión y seguimiento de alumnos.* El profesor tiene información de todos los alumnos matriculados en su asignatura, tanto del uso que los alumnos hacen de los recursos como de las calificaciones obtenidas en las prácticas y exámenes.
- *Grupos de trabajo.* Se pueden confeccionar grupos de trabajo con sus propios administradores de archivos y herramientas de comunicación internas al grupo. Los grupos de trabajo pueden ser privados o públicos a otros grupos de trabajo.
- *Gestión de archivos.* Cada alumno o grupo de trabajo dispone de un espacio web en el cual se pueden dejar y consultar archivos. Este espacio es visible únicamente por el alumno o por el grupo y el profesor.
- *Herramientas de comunicación.* En cada curso se pueden establecer sus propios sistemas de *correo electrónico, foros, chats y pizarras compartidas.* Además

existe una herramienta llamada *Consejos para alumnos.* Los consejos son visualizados por los alumnos como un mensaje emergente cuando éstos entran en el Campus Virtual

- *Herramientas de organización y publicación de contenidos.* En este bloque se dispone de las siguientes herramientas.
 1. *módulos de contenidos;* el profesor puede «colgar» contenidos de la asignatura de una forma estructurada
 2. *glosario de términos* con orden alfabético
 3. *búsqueda* para encontrar información contenida en el curso
 4. *biblioteca de imágenes*
 5. *calendario,* en el cual, por ejemplo, se puede anotar qué día es el examen
 6. *índice del curso;* se pueden enlazar las palabras clave del índice con los contenidos del curso
 7. *cd;* permite descargar toda la información de una forma rápida
 8. *recopilar;* permite imprimir los capítulos y las notas que ha tomado el alumno de forma on-line.
- *Herramientas de evaluación.* Entre estas herramientas se encuentran los *exámenes o encuestas, exámenes de autoevaluación y los trabajos.* Los *exámenes o encuestas* pueden contener preguntas: abiertas, de respuesta múltiple, de respuesta corta, de respuesta verdadero o falso y de emparejamiento. Todas las preguntas, excepto las abiertas, pueden ser evaluadas automáticamente por el sistema. Además, es posible establecer una clave para entrar al examen o encuesta. Los *exámenes de autoevaluación* disponen de la utilidad de dar una pequeña nota explicativa si ésta ha sido incluida previamente por el profesor. Por último, la herramienta *trabajos* es un área donde el profesor deja tareas para los alumnos y éstos pueden marcarlas como terminadas.

Concretamente en la asignatura de Metodología y Tecnología de la Programación se han usado las siguientes herramientas [7]:

- *Herramientas de gestión y seguimiento de alumnos.*
- *Gestión de archivos.* Es usada por los alumnos para dejar en su espacio web las prácticas realizadas, y que el profesor pueda recogerlas.
- *Herramientas de comunicación.* El «foro» «es usado como un medio de comunicación directo que permite a los alumnos que tienen una duda o inquietud exponerla de forma pública; así cuando se responde la duda, la respuesta estará al alcance de todos los alumnos. Por otra parte, la herramienta de los consejos se ha estado usando como medio para comunicar información urgente que debían conocer todos los alumnos.
- *Herramientas de organización y publicación de contenidos.* Se han puesto a disposición de los alumnos apuntes de teoría, hojas de ejercicios, soluciones a los ejercicios, enunciados de prácticas, y guías de estudio. Todos ellos publicados por medio de la herramienta «módulos de contenidos» y «página única».
- *Herramientas de evaluación.* Se han realizado exámenes de tipo test con evaluación automática, de forma que cuando el alumno resuelve el examen puede conocer inmediatamente su calificación y las soluciones.

3. CASO DE USO DE EVALUACIÓN CON TEST

Uno de los principales objetivos del curso actual para la asignatura de Metodología y Tecnología de la Programación era implementar un sistema de evaluación continua apoyado en la herramienta de evaluación de la que dispone WebCT [1]. Concretamente se van a describir las pruebas realizadas para los temas de complejidad de algoritmos y para la técnica de divide y vencerás. Por la naturaleza de esta asignatura, y teniendo en cuenta las posibilidades antes mencionadas que ofrece WebCT [1], se ha elegido la realización de

exámenes tipo test de repuesta múltiple y de evaluación automática.

En el tema de complejidad de algoritmos, las preguntas hacen referencia a un algoritmo propuesto al alumno, de modo que éste debe elegir el coste más ajustado posible. El test repasa el análisis de todos los posibles cálculos de coste de algoritmos, ya que se pide calcular en algunos casos el caso peor o el caso mejor. En lo que respecta al tipo de algoritmos propuestos se analizan tanto algoritmos iterativos como recursivos.

Las preguntas correspondientes al esquema de divide y vencerás son distintas con respecto al tema de complejidad, debido a la naturaleza de la materia que hay que evaluar. En este caso se han considerado dos tipos distintos de preguntas. En un tipo de preguntas se propone al alumno un fragmento de programa ya realizado y se pregunta con qué instrucciones se debería completar para que el programa fuera correcto. De este modo se evalúa la capacidad del alumno para comprender una parte de un código, y ser así capaz de elegir la alternativa que hace que el algoritmo funcione correctamente. El segundo tipo de preguntas hace referencia a un problema que se pretende resolver mediante la técnica de divide y vencerás y se preguntan diversos aspectos del mismo; en particular se pregunta sobre cuál podría ser el caso base y su solución o lo que se realizaría en el caso inductivo. En estos casos se proponen distintas alternativas entre las cuales sólo hay una correcta. En algunos casos se podría seleccionar distintas alternativas correctas, pero se pide que la construcción sea eficiente, eliminando de esta forma el resto de las posibilidades.

Para realizar los exámenes disponían de una hora como máximo controlada a través del reloj que ofrece la herramienta de evaluación, de forma que el tiempo comenzaba a contar en el mismo momento que el alumno entraba en el test de la herramienta, bloqueándose transcurrida la hora. Respecto al espacio y recursos necesarios para realizar los tests, se han estado usando entre cuatro y cinco laboratorios con turnos dobles y seguidos y con la presencia de entre cinco y seis profesores que controlaban cada laboratorio.

4. ANÁLISIS DEL CASO DE USO

Las dificultades encontradas para la realización de los tests comentados han sido distintas debido a la naturaleza heterogénea de los temas objeto de las pruebas.

En la parte relativa a la complejidad de algoritmos se pueden encontrar de manera sencilla algunos sobre los que calcular la complejidad. Además el hecho de poder obtener una única respuesta calculable mediante técnicas mecánicas facilita el uso de los tests como herramienta de evaluación de estos contenidos.

Sin embargo, resulta mucho más complicado encontrar preguntas referidas al esquema de divide y vencerás que se adapten a las herramientas que ofrece WebCT [1], debido al carácter creativo de los problemas referidos a este esquema algorítmico. La evaluación de estos problemas se centra en valorar el diseño de un programa que utilizando esta técnica resuelve el problema planteado. Esto no se puede realizar de manera automática mediante ninguna de las opciones que proporciona WebCT [1]. De modo que se plantearon dos posibilidades: a) Preguntas de respuesta abierta. El problema que presenta este tipo de preguntas es la imposibilidad de automatizar su corrección, ya que la respuesta no tiene por qué ser única ni seguir ningún tipo de expresión regular que la caracterice (el diseño de un programa correcto usando un esquema algorítmico para resolver un determinado problema puede realizarse de diversas maneras), y b) Preguntas de tipo test. El problema que presenta este tipo de preguntas en el contexto de este tema es la imposibilidad de valorar completamente la creatividad del alumnado, pues se deben proponer respuestas cerradas para un determinado problema (que guíen de alguna manera el pensamiento del alumno para que coincida con algún programa concreto). A pesar de no ser el método más óptimo, se decidió realizar el examen con preguntas de tipo test de los tipos comentados en la sección anterior. Se pierde un aspecto valorable como es la originalidad, que en este caso recae en manos del profesor (ya que es él el que tiene que proponer la idea original), y se limita la valoración al nivel de comprensión del esquema, que por

otra parte es el contenido esencial de la asignatura. También en el diseño de las respuestas propuestas se han tenido en cuenta los errores típicos en la aplicación del esquema (como, por ejemplo, la falta de integración de las llamadas recursivas, el mal diseño del caso base o los errores a la hora de realizar las llamadas recursivas) detectados en cursos anteriores. Un ejemplo de pregunta planteada aparece en la figura 1.

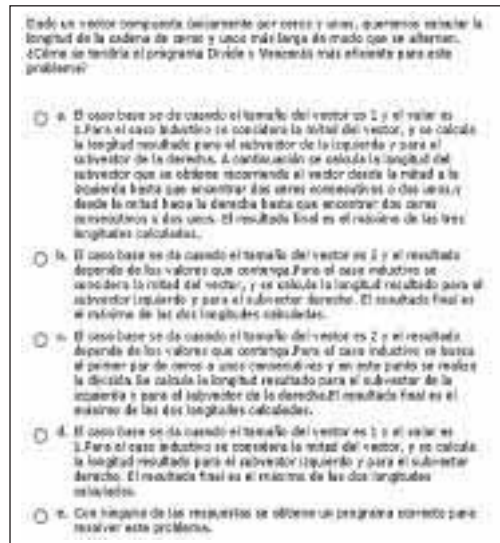


Figura 1. Pregunta de examen

En la figura 2 se pueden ver los resultados obtenidos por los alumnos en la pregunta anterior.

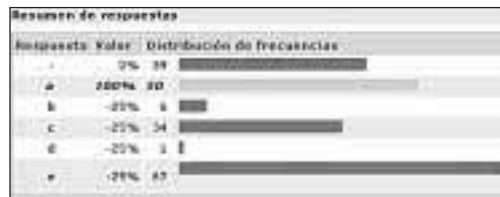


Figura 2. Estadística de pregunta de examen

La figura 2 representa también otro de los problemas encontrados en la realización de este tipo de exámenes, que es el tema de la posible ambigüedad de las respuestas. Al tratar de cerrar las respuestas, orientando al alumno hacia una solución determinada, siempre queda la

posibilidad de que las respuestas sean interpretadas por los alumnos de una forma distinta a la pensada por el profesor, conduciendo a una solución distinta. Éste ha sido el caso de la pregunta mostrada en la figura, ya que no sólo a través de sus respuestas, sino a través de distintos comentarios en los foros de la asignatura se ha podido comprobar que existían distintas interpretaciones a la considerada originalmente por el profesor. Sin duda, este hecho se debe a que en las respuestas se han tenido en cuenta una serie de alternativas que realmente no se habían considerado. A pesar de todos estos inconvenientes, el objetivo de valorar el nivel de conocimiento conseguido se evalúa de manera satisfactoria.

Respecto a las bondades del método cabe destacar las siguientes: a) Objetividad de la prueba. El tiempo es exactamente igual para todos los alumnos, y no existe ningún factor subjetivo en la corrección del examen al realizarse de forma automática; b) Comodidad para el alumno. Una vez realizado el examen puede conocer su calificación y la corrección del mismo; c) Comodidad para el profesor. El esfuerzo del profesor es puntual y se concentra en la preparación de una prueba que salve las dificultades comentadas. Pero una vez preparada la prueba, el resto de tareas son automáticas: corrección de la prueba, almacenamiento de los exámenes, realización de estadísticas o la gestión de las notas, y d) Los foros facilitan al profesor una vía de retroalimentación inmediata, ya que los alumnos suelen volcar en ellos las opiniones sobre los exámenes que van realizando. Esto permite al profesor llevar un control sobre la dificultad del examen, la existencia de ambigüedades, y en general si el sistema funciona.

5. LIMITACIONES DE WEBCT

En base a las experiencias realizadas en estos dos últimos cursos académicos, se han puesto de manifiesto algunas de las limitaciones que presenta WebCT. Concretamente se van a comentar las limitaciones [3] en cuanto al diseño instruccional y a su estandarización.

Desde un punto de vista instruccional, no permite la implementación automática de un

diseño de una secuencia de aprendizaje. Se pueden desplegar materiales, pero no establecer una secuenciación de los mismos en base a datos extraídos de la evaluación y uso de los materiales por parte del alumno. Esta secuenciación debería ser adaptativa, no mostrando los mismos materiales a todos los alumnos, sino mostrando materiales específicos al nivel alcanzado hasta un momento dado, dentro de la experiencia de aprendizaje. Las capacidades que ofrece WebCT en este sentido son rudimentarias y manuales, ya que lo único que se puede hacer es ocultar materiales a ciertos alumnos en base a criterios de coincidencia de valores en campos de información mantenida sobre los alumnos, tales como identificador, curso matriculado o valor de una nota de un examen realizado.

Otro punto débil de WebCT son sus limitaciones con respecto a: independencia de plataforma, transportabilidad, mantenimiento y mejora, duración de su ciclo de vida, comparabilidad y universalidad del curso. WebCT garantiza que el material desplegado sobre su plataforma puede ser empaquetado de acuerdo al estándar IMS Content Packaging [2], de forma que en teoría cualquier otra herramienta que entienda esta especificación podrá desempaquetar el curso y desplegarlo. Pero realmente en la práctica no es así, ya que WebCT, además de usar las etiquetas del estándar de empaquetado del curso, incluye etiquetas propietarias así como otros documentos propietarios sólo entendibles por dicha plataforma, en la que se establecen las características de despliegue y presentación del curso. De igual forma existe la limitación en cuanto a la edición del curso fuera de la plataforma sobre un editor externo de contenidos.

En relación con lo apuntado, los materiales y los cursos realizados en WebCT quedan «encerrados» en la plataforma, reduciendo sus posibilidades de reutilización para generar otros cursos a partir de ellos, o simplemente para desplegarlos sobre otros entornos.

Para solventar estos problemas se plantea el tránsito hacia un nuevo modelo de virtualización basado en el uso de objetos de aprendizaje, y de herramientas típicas de la filosofía WEB 2.0.

6. OBJETOS DE APRENDIZAJE

No existe una definición única de lo que es un objeto de aprendizaje, pero de todas ellas se puede hacer una abstracción y definirlo como: «Es una entidad digital que consta de tres elementos:

- Unos contenidos o recursos.
- Unas descripciones del comportamiento del objeto.
- Un conjunto de metadatos que hacen referencia al objeto.»

Existen diversas implementaciones de este concepto abstracto, siendo la más extendida la implementación que hace IMS en base al concepto de paquete (figura 3). Así según la especificación «IMS Content Packaging Information Model» un objeto de aprendizaje es un paquete formado por [2]:

1. Un archivo XML denominado «*imsmanifest.xml*» que describe los contenidos y la organización de los mismos en el paquete, y que está dividido en cuatro secciones: Metadatos (se describe el paquete en conjunto o alguno de sus componentes), Organizaciones (proporciona estructura a los contenidos), Recursos (permite describir recursos externos al paquete, los ficheros en el mismo o las relaciones entre los ficheros) y *Submanifest* (son archivos *imsmanifest* anidados que describen otras entidades dentro del paquete).
2. Los ficheros físicos descritos por el archivo XML.



Figura 3. Esquema de un objeto de aprendizaje

Los objetos de aprendizaje surgen para cubrir la necesidad de crear recursos educativos digitales de una forma simple basada en el ensamblaje de recursos ya existentes que pueden estar localizados en el propio sistema o en otros interconectados mediante una red, y que pueden estar contruidos para plataformas heterogéneas. Una ventaja que presentan los objetos de aprendizaje es la estandarización [6] que se ha realizado (y que se está realizando) de los diversos aspectos implementables en un objeto tales como la secuenciación, la accesibilidad, derechos de la propiedad intelectual o la interoperabilidad entre repositorios de objetos. Así un modelo basado en objetos de aprendizaje es una atractiva alternativa al modelo actual basado en WebCT, ya que se trata de un modelo más abierto, en el que las posibilidades de reutilización son enormes, y que no sólo da respuesta a los problemas planteados, sino que responde a otros que aún no han surgido.

Por lo anteriormente comentado se propone un plan de trabajo para adoptar un modelo basado en objetos de aprendizaje de forma escalable cuya implementación debería realizarse a dos niveles:

- Nivel institucional. Recaerían sobre la UATD dos tareas: a) Adopción para el siguiente curso académico de una nueva plataforma que reconociera objetos de aprendizaje. Esta plataforma estaría funcionando de forma experimental y en paralelo con WebCT, y con un acceso limitado a un conjunto de profesores de la universidad (de la misma forma que se hizo con WebCT). Respecto a qué plataforma usar, posiblemente la mejor elección sería una plataforma de software libre y de amplia difusión en otras universidades que ya hayan dado el paso hacia un modelo basado en objetos de aprendizaje. No obstante, sería recomendable que la plataforma elegida permitiera seguir realizando los cursos tal como se hace en la actualidad (es decir, con una capa de abstracción que oculta todas las dificultades técnicas). De esta forma se daría la libertad a los profesores de se-

guir con el mismo modelo actual o bien pasar al modelo basado en objetos de aprendizaje, y b) Cursos de formación. Estos cursos deberían tratar de dos temáticas. Por una parte, formación en cuanto al uso de la plataforma, y, por otra, formación respecto al tema de los objetos de aprendizaje.

- Nivel individual. A este nivel se requeriría dos tareas: a) Autoformación tanto en el tema de la plataforma como en el de los objetos de aprendizaje, y b) Conversión de los materiales actualmente desplegados en WebCT en objetos de aprendizaje para su posterior uso en la plataforma.

Con independencia de que la universidad tome en el futuro una decisión en el sentido comentado, se ha comenzado a realizar en el contexto de la asignatura un pequeño conjunto de objetos de aprendizaje empaquetados. El objetivo principal ha sido diseñar una secuencia de aprendizaje adaptativa al progreso del alumno. Actualmente existen dos especificaciones que cubren este objetivo [2]:

1. *imsss*: IMS Simple Sequencing Specification (incluye a IMS Content Packaging), la cual permite definir secuencias de actividades docentes y las condiciones en que cada actividad debe ejecutarse.
2. *imslsd*: IMS Learning Design (incluye a IMS Content Packaging), la que permite modelar estructuras de aprendizaje más complejas, con la participación de muchos tipos de usuarios que pueden desarrollar actividades docentes en paralelo, dependiendo de condiciones y con la posibilidad de intercambiar información y mensajería.

Se ha decidido optar por *imsss*. Las razones de esta decisión se basan en: a) *imsss* es más simple que *imslsd*, pero cubre las necesidades de una secuenciación adaptativa, y b) el modelo de implementación de SCORM [8], el más extendido actualmente, ha adoptado esta especificación. Esto proporciona todo un mo-

delo lógico y la disponibilidad de herramientas para poder crear los cursos. Es por ello por lo que los objetos de aprendizaje se están realizando usando SCORM 1.3.

Otro de los problemas planteados en este proceso ha sido la elección de herramientas para poder crear y desplegar los objetos de aprendizaje. En este sentido se eligieron dos herramientas de código libre. Para la generación de objetos se eligió la herramienta RELOAD Editor [5], y para el despliegue se escogió la plataforma Moodle [4]. Es una plataforma de gestión de cursos de código libre y de uso extendido compatible con SCORM.

Actualmente se dispone de una primera secuencia de aprendizaje adaptativa para el primer tema de la asignatura. Esta secuencia está implementada como un objeto de aprendizaje compuesto a su vez de otros objetos de aprendizaje más pequeños. A partir de estos objetos, y dentro del objeto compuesto, se ha descrito usando *imsss* una secuencia de despliegue de los mismos basada enteramente en una guía de estudio que se había proporcionado a los alumnos cuando se explicó este tema. De alguna forma este objeto «virtualiza» la guía de estudio. En la figura 4 se puede ver el manifiesto de uno de los objetos de aprendizaje creados, referido a una hoja de problemas con seis ejercicios.

```

<!DOCTYPE manifest SYSTEM "http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd" [
  <!-- This is a manifest version 1.0.1 using the IMS Content Packaging Schema -->
  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
  <manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd"
    xmlns:xsi="http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd"
    xmlns:ims="http://www.imsglobal.org/ims"
    xmlns:local="http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd"
    xmlns:local2="http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd"
    http://www.imsglobal.org/manifest/manifest-1.0.xsd"
  >
    <organization identifier="ORG-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Organization Identifier -->
    </organization identifier>
    <organization identifier="ORG-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Organization Identifier -->
    </organization identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
    <item identifier="ITEM-00000019-0140-8100-490E-7050A0C0100E"
      <!-- Item Identifier -->
    </item identifier>
  </manifest>

```

Figura 4. Manifiesto de la secuencia creada

había estado «vedada» para algunos profesores para su aplicación en la docencia, se les proporcionaba un camino sencillo para su uso. Sin embargo, tras este periodo de uso sería conveniente dar un nuevo paso hacia alternativas más ambiciosas. Y es en este sentido por lo que se proponen dos caminos complementarios a seguir: por una parte, el tránsito hacia un modelo de contenidos basado en objetos de aprendizaje, y por otra, a comenzar hacer uso en las clases de las herramientas surgidas con la denominada WEB 2.0. En esta asignatura se han comenzado a dar pasos en este sentido, creando un pequeño conjunto de objetos de aprendizaje, así como la realización de contribuciones a la wikipedia. Desde el punto de vista del profesor, dar este paso supone más trabajo, pero con unos resultados *a priori* más interesantes. El planteamiento futuro es seguir creando objetos de aprendizaje para poder construir un verdadero repositorio de objetos que puedan ser puestos a disposición de alumnos y profesores que quieran reutilizarlos. Por otro lado, también es parte de las líneas de trabajo futuro el fomento entre los alumnos de otras herramientas de la denominada WEB 2.0 tales como los blogs.

BIBLIOGRAFÍA

1. FERGUSON, D. M.; MCQUILLAN, J. M., y REHBURG, S. D. (2001): «The Ultimate WebCT HandBook. A Pedagogical and Practical Guide», Georgia State University.
2. IMS Global Learning Consortium: <http://www.imsglobal.org>
3. JONASSEN, D. H., y MARRA, R. M. (2001): «Limitations of online courses for supporting constructive learning». *Quarterly Review of Distance Education*, University of Cambridge. 302-317.
4. Proyecto Moodle. <http://moodle.org/>.
5. Proyecto Reload. <http://www.reload.ac.uk/>.
6. RODRÍGUEZ-ESTÉVEZ, J.; CAEIRO-RODRÍGUEZ, M., y SANTOS-GAGO, J. M. (2003): «Standardization in Computer Based Learning». *Novatica*. Vol. IV, issue n.º 5.
7. SARASA CABEZUELO, A.; ESTÉVEZ MARTÍN, S., y CRESPO YÁÑEZ, Javier (2005): «Creación de un curso sobre metodología y tecnología de la información para su uso en un Campus Virtual». Editorial Complutense.
8. SCORM. <http://www.adlnet.gov/index.cfm>.
9. O'REILLY, Tim (2006): «Qué es Web 2.0. Patrones del diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software». Tribuna. Boletín de la Sociedad de la Información de Telefónica.
10. Wikipedia en Español. <http://es.wikipedia.org>.