



CCObÁ: Un ambiente colaborativo para el diseño, desarrollo y seguimiento de unidades didácticas basadas en la tecnología de objetos de aprendizaje

Dr. Víctor Germán Sánchez Arias

victor_sanchez@cuaed.unam.mx

M. en C. Jorge Polo Contreras

jorge_contreras@cuaed.unam.mx

M. en C. Norma Edith Hernández

norma_hernandez@cuaed.unam.mx

**Centro de Alta Tecnología en Educación a Distancia (CATED)
Coordinación de universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**

Resumen

La tecnología de objetos de aprendizaje (OA) está ahora más madura tanto en los estándares como en las herramientas de software libre que se han desarrollado para su implantación. Etiquetar recursos educativos bajo estándares y empacarlos para su reutilización en plataformas estandarizadas es ahora una actividad no complicada, sin embargo, dicho proceso *per se* no garantiza que los contenidos sean recursos de aprendizaje desde un punto de vista pedagógico. Para que esto sea posible, es necesario un diseño instruccional previo para que los contenidos tengan un propósito educativo y sean interoperables y reutilizables en distintos contextos curriculares. Para esta tarea es necesario un trabajo colaborativo en la que participen el experto en contenidos, es decir, el experto en el conocimiento que se pretende desarrollar y un equipo de expertos de distintas áreas, como son: el diseñador instruccional, el especialista en computación y el diseñador de interfaces y contenidos multimedia. La efectividad de esta metodología consiste en que el material educativo desarrollado esté construido bajo fundamentos pedagógicos, lo cual garantiza en cierto grado la consecución del objetivo educativo, además de que cumpla con las características de usabilidad y accesibilidad establecidas por los expertos en diseño gráfico y programación Web. En este artículo presentamos CCObÁ, un ambiente para el diseño e implantación de unidades didácticas basado en la tecnología de objetos de aprendizaje y fundamentado en la Metodología para el desarrollo de OA's, la cual fue desarrollada en el Centro de Alta Tecnología en Educación a Distancia (CATED) de la Coordinación de Universidad Abierta y a Distancia (CUAED) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Palabras clave: Objetos de Aprendizaje, Unidades Didácticas, Diseño Instruccional, LMS, Software Libre, Estándares e-learning



1. Presentación

El Centro de Alta Tecnología en Educación a Distancia (CATED) de la Coordinación de Universidad Abierta y a Distancia (CUAED) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con una amplia experiencia en el diseño, implantación y seguimiento de cursos a distancia y en línea. Esta actividad se realiza mediante equipos multidisciplinares de trabajo compuestos por diseñadores instruccionales y expertos en computación en las áreas de diseño gráfico y programación Web, quienes utilizan una metodología y plataforma propias desarrolladas en el mismo centro. Con el propósito de innovar nuestras tecnologías en el proceso de producción, a finales de 2006 se decidió introducir la tecnología de objetos de aprendizaje (OA) con el diseño e implantación de una nueva metodología y una nueva plataforma. Para su presentación iniciaremos con la descripción del proceso de producción de materiales educativos en el CATED.

En el proceso de creación de recursos educativos apoyados en TIC se puede identificar dos actividades, a) una estructuración del conocimiento bajo un modelo de organización computacional considerando una presencia diferida del tutor o su total ausencia y b) una readaptación de los medios y técnicas didácticas utilizados en el proceso de transmisión y adquisición de conocimiento a un ambiente computacional. En la figura siguiente se muestra esquemáticamente éste proceso de transformación.

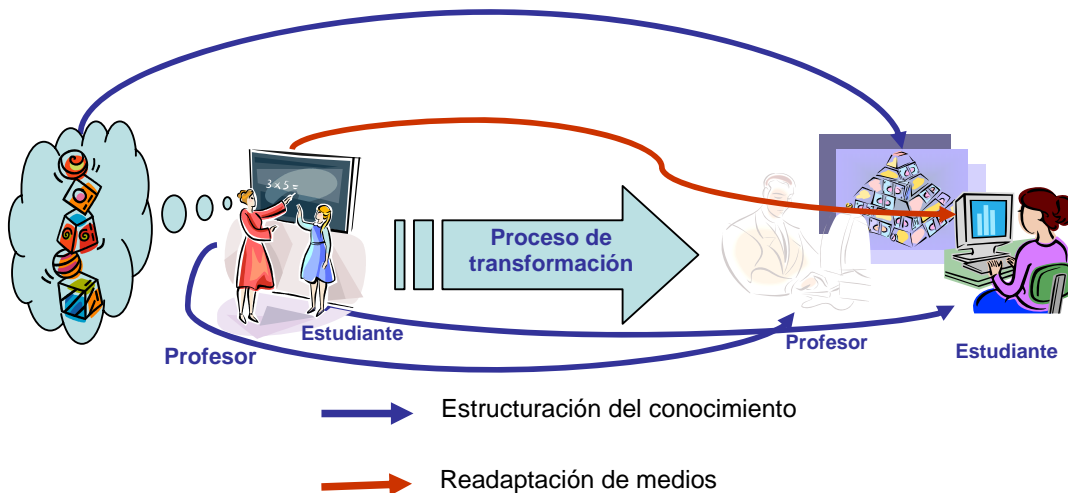


Figura 1. Proceso de transformación de recursos educativos basados en TIC's

Dado que este proceso de transformación es complejo, se requiere del apoyo de especialistas en educación apoyada en TIC's y de cómputo así como plataformas computacionales que faciliten el proceso de transformación. Entre los especialistas están: el diseñador instruccional (especialista en educación basada en TIC's), que facilita al profesor o experto en contenidos la estructuración del conocimiento; el diseñador gráfico, que da la presentación y ergonomía a la interfaz de navegación; y expertos en computación para la reedición de contenidos multimedia interactivos. En la figura siguiente se muestra la sistematización del proceso.

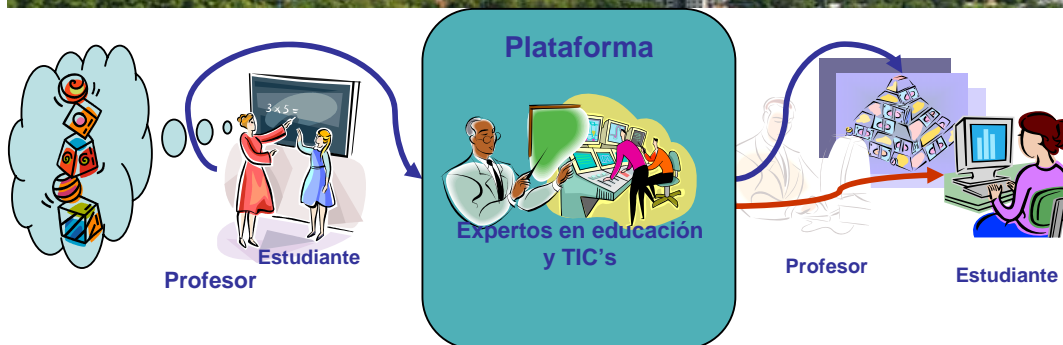


Figura 2. Proceso sistematizado para el diseño y desarrollo de recursos educativos basados en TIC's

Éste es el proceso que se ha utilizado en el CATED para la producción de cursos basados en TIC's, apoyado en una metodología y una plataforma (desarrollada por la CUAED y el CATED) llamada PUEL¹.

Cuando se decidió innovar nuestro proceso de producción de recursos educativos basado en la tecnología de OA's, se analizó todo el proceso completo, que incluyera la formación de los profesores, el diseño, implantación y evaluación de objetos y su evaluación de impacto. Por lo que primero se identificaron las fases y los actores que participan en ese proceso; posteriormente se diseñó una metodología para el diseño de recursos didácticos basados en la tecnología de OA, a continuación se diseñó e implantó el ambiente colaborativo para el desarrollo de objetos de aprendizaje que denominamos ambiente CCObÁ, y, finalmente, se elaboraron un conjunto de unidades didácticas basadas en OA. A continuación se describe el proceso seguido para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje.

2. Fases en el proceso de desarrollo y uso de OA's

El fin de un Objeto de Aprendizaje es que sea un recurso que permita al estudiante aprender su contenido, el cual fue diseñado con ese propósito [10]. Desde esta perspectiva, este proceso no solamente se ubica en su diseño y desarrollo, sino que abarca desde una etapa de análisis y formación, que comprende un proceso de toma de decisiones sobre la delimitación del contenido y características del contexto que harán del OA un material reutilizable, clasificable, interoperable, así como, la inclusión de pruebas antes de su operación y finalmente su evaluación en cuanto a su eficacia didáctica (si el estudiante realmente aprendió).

Para llevar un registro y control en todas las fases del proceso, en el diseño del ambiente CCObÁ se tomaron en cuenta todas estas fases identificando, primero, los diferentes actores que participan, como se muestran en la siguiente figura.

¹ Sistema Integral para la Creación Administración y Seguimiento de Cursos en Línea – PUEL – <http://www.puel.unam.mx>

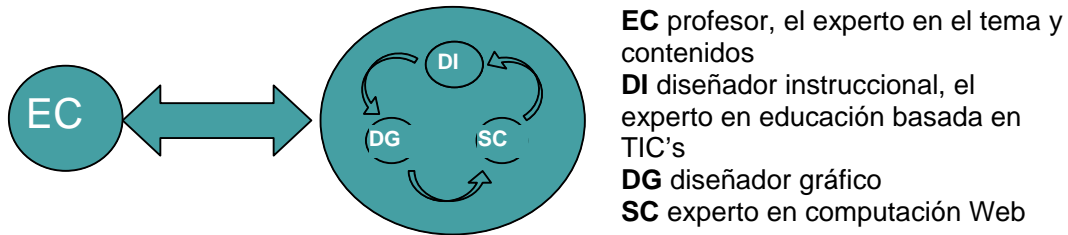


Figura 3. Actores que participan en el proceso de desarrollo de OA's.

Las fases propuestas son: 1) Análisis y formación, que tiene como objetivo introducir la metodología al profesor o experto en contenidos (EC) y es apoyada por el diseñador instruccional (DI); 2) Desarrollo y prueba de la unidades didácticas (UD) y la creación de los OA, que a su vez se descompone en dos sub-fases, la pedagógica y la tecnológica, que son realizadas de manera colaborativa entre EC y el equipo de especialistas: el DI, el diseñador gráfico (DG) y el especialista en computación web (SC); 3) Prueba operativa o pilotaje por parte del equipo de especialistas; 4) Operación de OA en una plataforma de aprendizaje, la cual es supervisada por el equipo de especialistas; y finalmente, 5) Evaluación de impacto para medir la eficacia didáctica del objeto de aprendizaje, la cual también es supervisada por el equipo de especialistas junto con el EC.

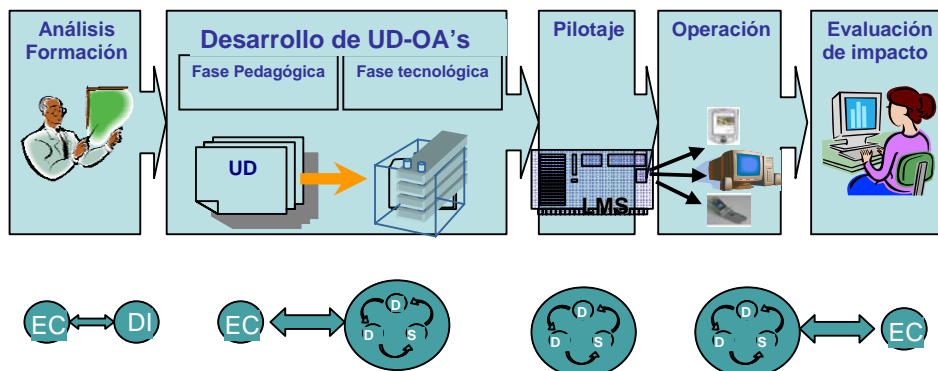


Figura 4. Fases del proceso de desarrollo y uso de OA's

3. Metodología

El concepto de Objeto de Aprendizaje fue introducido en últimos años donde el principio básico es la definición de unidades mínimas de conocimiento que pueden reutilizarse para conformar nuevo conocimiento a partir de unidades básicas [16]. Aunado a este principio básico se planteó un soporte tecnológico que permitiera a través de una estandarización (IMS [1], IEEE [2], ISO-IEC [3], ADL-SCORM [4], IMS-LD [5]) su reutilización en diversas plataformas computacionales. En particular esta última propuesta técnicamente fue resuelta (en la actualidad es posible tener contenidos estandarizados bajo las normas correspondientes ejecutándose en plataformas que soportan las mismas normas), sin embargo, en cuanto la estructuración de los contenidos que le darían sentido educativo al contenido no ha



habido aún un consenso y la normas no presuponen ninguna técnica didáctica en particular [6]. Por lo que para convertir contenidos en objetos de aprendizaje se hace necesario definir técnicas didácticas para su estructuración.

A partir de la última consideración, nuestras experiencia en la producción de recursos educativos y propuestas metodológicas del CATED-UNAM [12] se definió una nueva metodología basada en la tecnología de OA's.

La metodología definida para el ambiente CCObÁ permite el diseño de unidades didácticas (UD) basadas en una organización conceptual y soportadas por los estándares definidos para los OA's. Nuestra metodología incluye dos fases: la pedagógica, donde se diseña la unidad didáctica, y la tecnológica, donde se estandariza la unidad como OA. Cabe aclarar que estas dos fases están entrelazadas y no es un proceso lineal sino de refinamiento continuo.

Fase pedagógica

Uno de los elementos básicos del concepto de OA es definir la granularidad del conocimiento que se desea implantar como unidad básica definida.

Nuestra unidad básica de Objeto de Aprendizaje es la que cuenta con los siguientes componentes didácticos: **objetivo, actividad, evaluación y contenidos** correspondientes [11]. Los contenidos se organizan internamente a través de una composición conceptual jerarquizada que a su vez se asocian a actividades que contienen recursos digitales como pueden ser textos, audios, videos, animaciones, simuladores, etc. En el esquema siguiente se muestra la estrategia de estructuración de los contenidos de un objeto de aprendizaje.

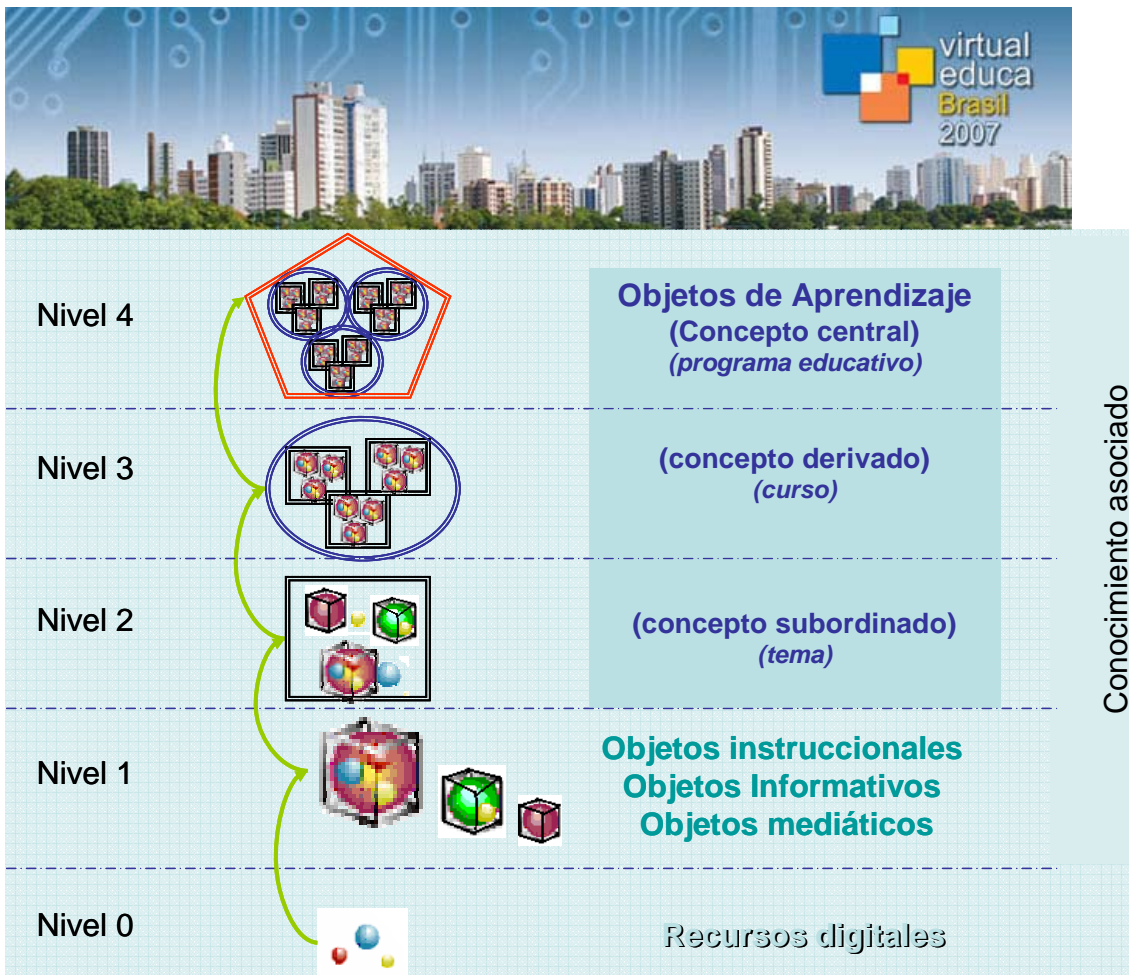


Figura 5. Composición conceptual de las unidades didácticas.

Esta organización de contenidos implica una secuenciación y el establecimiento de relaciones que permitan destacar los conceptos generales de los particulares y específicos (obedece a ciertos principios de organización lógica del conocimiento), o bien, seguir una secuencia que permita identificar procesos y estructuras psicológicas [15] que operan las personas para ejecutar una tarea (secuencia de lo simple a lo complejo). Estas decisiones de organización de contenidos impactan en el desarrollo de objetos de aprendizaje en la fase tecnológica [6].

Fase tecnológica

Durante el tratamiento didáctico que han llevado a cabo los contenidos del objeto de aprendizaje, lo cual concluyó en una unidad didáctica (determinación de objetivos de aprendizaje, secuencia de contenidos, diseño de actividades y evaluación), se realiza la etapa de reedición de los contenidos que requiere el apoyo de especialistas en diseño gráfico, interfaces, ergonomía y en programación web, tarea que definitivamente un experto de contenidos no podría realizar a menos que contara con todos los conocimientos de estas especialidades computacionales.

Ahora bien, los conceptos computacionales fundamentales para lograr una interoperatividad de los objetos de aprendizaje son los metadatos y la estandarización. El metadato es información sobre las características de diseño, desarrollo y contenido de los objetos, que precisamente permitirán desplegar las funciones de reusabilidad y escalabilidad, primero, porque por el metadato, pueden ser almacenados estos objetos, segundo, pueden ser localizados por los distintos usuarios, y tercero, pueden almacenar información sobre sus modificaciones, otros usos, actualizaciones o



relaciones con otros objetos educativos. A este proceso de asignar metadatos, se denominó etiquetado de Objetos de Aprendizaje.

Y en cuanto a la estandarización es la que permite que los contenidos puedan ser interpretados y ejecutados por sistemas que conozcan los estándares con que fueron definidos los metadatos. Este tratamiento de empaquetar o encapsular la unidad didáctica en OA, es una tarea técnica que puede ser engorrosa si no se hace por un especialista en las definiciones de los metadatos.

El ambiente CCObÁ se diseñó para que en sus funcionalidades brinde apoyo a los expertos en contenidos y equipo de desarrollo (DI, DG y CS) en el etiquetado y empaquetado de las unidades didácticas como objetos de aprendizaje. En la siguiente sección se muestra la arquitectura de diseño del ambiente CCObÁ.



Figura 6. Interfaz Web de acceso al ambiente CCObÁ.

4. Arquitectura del ambiente colaborativo CCObÁ

El ambiente CCObÁ fue diseñado en base a la metodología de diseño de unidades didácticas basada en OA's (CATED-CUAED, Metodología para el desarrollo de material educativo orientado a objetos de aprendizaje, 2007). Su funcionamiento básico es dar un soporte a expertos en contenido (EC) apoyados por expertos en diseño instruccional (ID), en diseño gráfico (DG) y programación web (SC) para el diseño, implementación y seguimiento de unidades didácticas basado en OA como se muestra esquemáticamente en la siguiente figura.

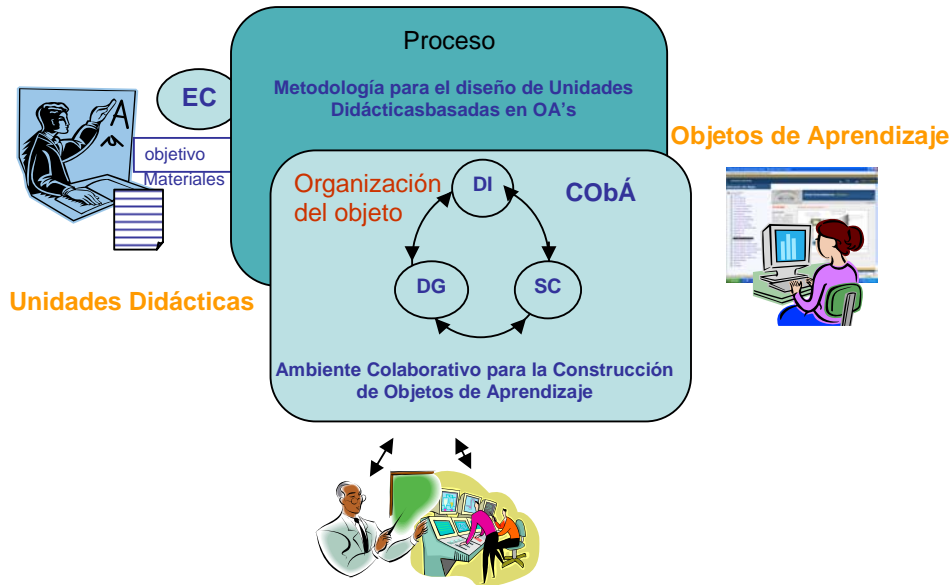


Fig. 7. Arquitectura general del ambiente CCObÁ

El modelo sistemático del ambiente CCObÁ, supone como insumo un proyecto educativo de desarrollo de material didáctico, identificando un propósito de enseñanza y un conjunto inicial de contenidos no necesariamente digitalizados, pero sí previamente seleccionados y organizados. El proceso de transformación de un proyecto educativo se realiza en dos fases, la pedagógica en la que se diseña la unidad didáctica y la tecnológica en la que se edita, etiqueta y empaqueta dicho contenido. Este proceso se realiza de manera continua y por refinamientos y pudiendo reutilizar objetos de aprendizaje u otro tipo de recurso educativo almacenado en un repositorio. La salida de este sistema será un producto listo para ser visualizado en una plataforma de aprendizaje Web con estándar SCORM. El producto contendrá la unidad didáctica editada y empaquetada de acuerdo a los estándares definidos para OA's.

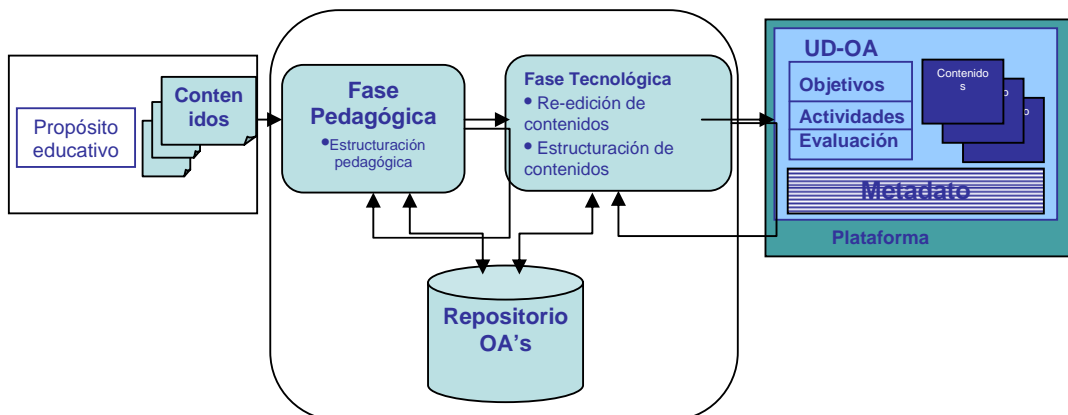


Figura 8. Sistema CCObÁ

Como se ha indicado las fases pedagógica y tecnológica están entrelazadas, el Objeto de Aprendizaje es etiquetado, a partir de las decisiones que se toman para su diseño



(organización, secuenciación, presentación gráfica, diseño de interfaces). La recolección de los metadatos se realiza de manera continua, a partir de la información que presenta el EC, al determinar el tipo de objeto educativo que va a desarrollar y sus elementos estructurales (objetivos, contenidos, actividades, evaluación, entre otros), tal como se muestra esquemáticamente en la siguiente figura.

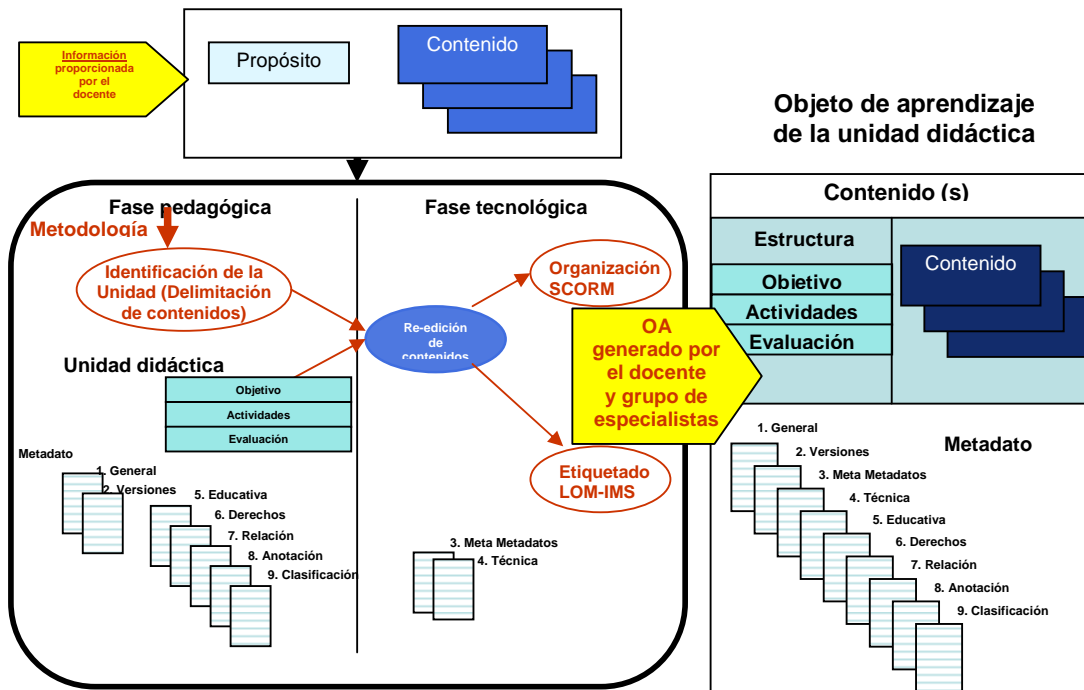


Fig. 9. Generación del metadato de la unidad didáctica

A continuación se muestran algunos de los pasos que se desarrollan en el ambiente CCOBÁ durante el proceso de etiquetado de UD-OA.

Pasos 1 2 3 4 5

Paso 1

Responsable en proporcionar información.

Nombre: Jaime Martínez Martínez
 Cargo:
 Teléfono: 55
 Correo: jaime@servidor.unam.mx

Seleccione el grupo de recurso *:
 Seleccione el tipo de recurso *:

Tipo de objeto

Elementos del objeto

Introducción	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Índice o tabla de contenidos	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Actividades de aprendizaje	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Evaluación de aprendizaje	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Autoevaluación	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Anexos	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Referencias bibliográficas	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Glosario	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Otros (especificar)	<input type="text"/>



Fig. 10. Definición del tipo de objeto en CCObÁ

Pasos 1 2 3 4 5

Objetivo(s) general(es) (máximo 50 palabras)*
 Calcular el momento de una fuerza con respecto a un punto cualquiera.
 Determinar el vector representativo del momento de una fuerza con respecto a un eje cualquiera.
 El alumno será capaz de determinar el vector representativo del momento

Estructura del contenido (Temario).

Tipo de estructura* Lineal simple
 Tipo de contenido* Procedimental

Temas y subtemas (Numerar)*
 1. Momento de una fuerza con respecto a un punto
 2. Momento de una fuerza con respecto a un eje
 3. Momento de una fuerza con respecto a un eje para un plano perpendicular

Metodología

Metodología de trabajo *
 El aprendiz, posterior a la lectura, manipulará gráficas y a partir de la observación de estas inferirá los conceptos relacionados a las mismas.

Tipo de interactividad* Mixto
 Nivel de interactividad Media

Material Didáctico de apoyo* (seleccionar varias opciones)
 Diagramas Exámenes Ejercicios
 Experimentos Figuras Gráficas
 Índice Texto narrativo Planteamiento de problema
 Cuestionario Autoevaluación Simulación
 Diapositiva Tabla

Tipo de recurso educativo predominante Figuras
 Densidad semántica Media

Criterios de acreditación * (Aspectos a evaluar y su valor porcentual)
 Resolución de ejercicios
 Rango de puntuaciones: 0 - 15 pts (100%).

Paso 3

- Objetivos
- Estructura del contenido
- Metodología
- Características de los destinatarios

Características de los destinatarios.

Destinatarios * Aprendiz
 Requisitos (conocimientos/habilidades)*
 Conocimientos de geometría analítica plana y en el espacio/plantear y resolver problemas.

Rango típico de edad 20 -
 Nivel de dificultad * Medio
 Tiempo típico de aprendizaje * 03:00:00

Anterior Siguiente Cancelar

Fig. 11. Definición de la estructura de la unidad didáctica

En el ambiente CCObÁ, además de etiquetar el OA-UD, se puede visualizar la unidad didáctica basada en OA (OA-UD) y desarrollada con el CCObÁ, tal como se muestra en la siguiente figura.



Fig. 12. Ejemplo de unidad didáctica basada en OA y desarrollada con el CCObÁ

Plataforma operativa

Como fue señalado inicialmente, uno de los principios sobre el que se diseñó el ambiente CCObÁ es el de uso de software libre para su implantación, de tal modo que el ambiente CCObÁ será liberado en su primera versión estable bajo licencia abierta, pues coincidimos en que éste es una herramienta poderosa para la educación, ya que desde el punto de vista técnico como del pedagógico es superior a las tecnologías propietarias, pero además, *el software libre robustece los beneficios que por si misma ofrece la educación en línea y los complementa con otras ventajas, basadas primordialmente en ventajas económicas, técnicas y valores de libertad y cooperación* [13]. Así mismo, consideramos importante combatir la exclusión tecnológica que amenaza a las nuevas generaciones y aunque ésta es auténtica responsabilidad de los gobiernos, también es obligación de todos los actores de las tecnologías y la educación buscar espacios que permitan plantear y definir soluciones, a través de la acción colectiva. *La implementación de educación en línea con software libre como línea de acción ante la exclusión tecnológica ofrece grandes posibilidades para una revolución que afectará el aprendizaje en todos los niveles educativos, permitiendo el acceso a una buena educación* [14].

El ambiente CCObÁ en su primera versión (beta), esta desarrollado en PHP con base de datos MySQL en la mitad de sus módulos, el resto de los módulos están desarrollados en Java. Todo lo anterior garantiza su funcionalidad en múltiples plataformas operativas. Podemos decir que está basado en tecnología LAMP², apoyado por Java tanto en la parte del cliente como la del servidor.

² LAMP es el término que se emplea para describir los servicios y aplicaciones Web donde: *Linux* es el sistema operativo, *Apache* es el Servidor Web, *MySQL* es el servidor de base de



La gestión de OAs en el ambiente CCObÁ es soportada principalmente por cuatro módulos que se describen a continuación:

Módulo 1 (Editor).- Es en este módulo donde se da la colaboración del experto en contenidos, el diseñador instruccional y el implementador para recolectar los Metadatos. Además de la recolección de los Metadatos, este editor soporta la agregación, organización y secuenciación de los recursos para finalmente empaquetarlos.

Módulo 2 (Galería de Objetos Educativos).- Este módulo permite hacer una pre-visualización del objeto, lo cual es útil para verificar el funcionamiento adecuado de los elementos de la unidad didáctica en su formato Web, el módulo permite evaluar los objetos con respecto a sus elementos (objetivos, contenidos, actividades y evaluación), a su funcionalidad y apariencia, información que es obtenida de los usuarios que visitan la galería.

Módulo 3 (Plataforma de aprendizaje-SIGEC).- Es un ambiente para administrar y crear programas educativos en Línea usando OAs, brinda herramientas de comunicación, información y operación así como recursos de apoyo a los actores del proceso enseñanza aprendizaje.

Módulo 4 (Repositorio de Objetos educativos y recursos digitales).- Es una herramienta que permite albergar tesauros de Objetos educativos (de aprendizaje, instruccionales, informativos, mediáticos) y recursos digitales (recursos no estandarizados), además soporta la búsqueda y utilización de objetos y recursos.

Los módulos descritos anteriormente se muestran en la figura 13.

datos y *PHP* es el lenguaje de Programación. Todos ellos ejemplos de software libre y código abierto.

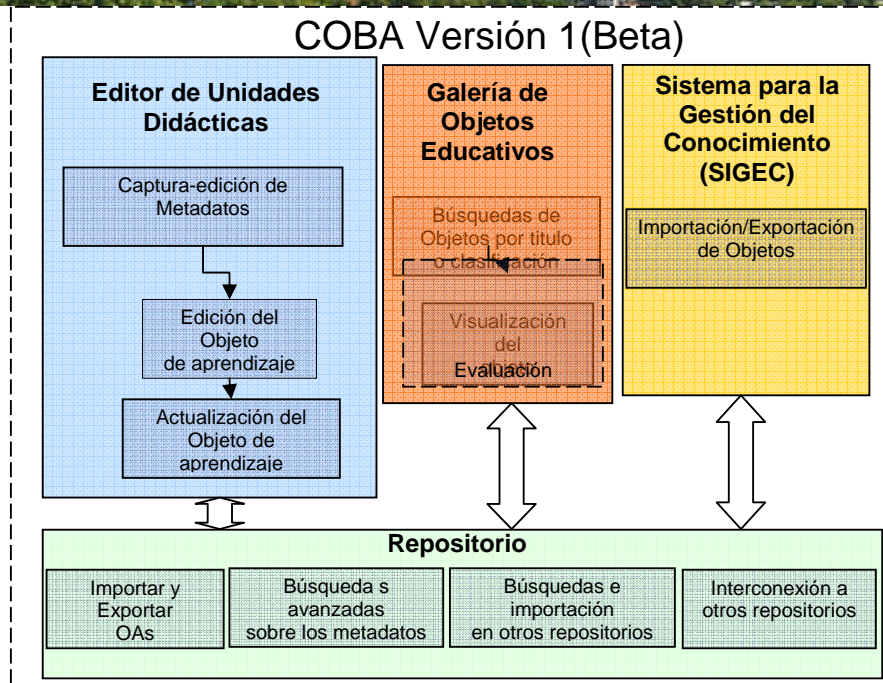


Fig. 13. Módulos del ambiente CCObA

Para los módulos 1, 3 y 4 se emplearon las siguientes herramientas de Software libre:

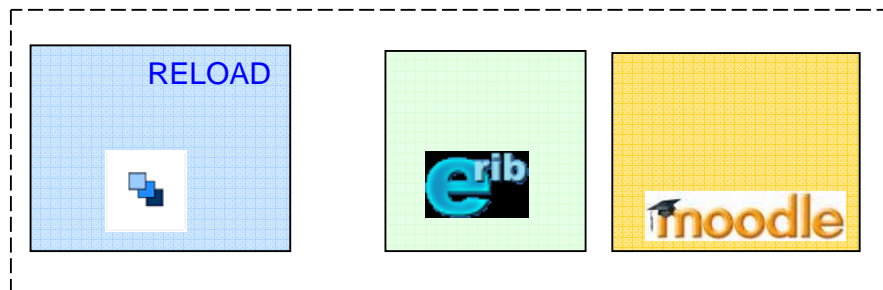


Fig. 14. Software libre utilizado en la implantación de CCObA

Cabe mencionar que no se hace uso de las herramientas tal cual han sido liberadas por sus desarrolladores, si no que se crearon nuevas herramientas basadas en Reload [7], eRib [8] y Moodle [9], las cuales han sido actualizadas y adaptadas a la metodología de desarrollo de Objetos de Aprendizaje para el ambiente CCObA.

Es necesario resaltar que tanto en el desarrollo del Ambiente colaborativo como en la metodología, nos hemos sustentado en especificaciones y estándares por demás conocidos en el ámbito de Objetos de Aprendizaje y Diseño Instruccional.

Con el objetivo de adoptar las medidas que permitan la interoperabilidad de contenidos y entornos de aprendizaje obedecemos las especificaciones IMS (Instruccional Management System), así como el Modelo de Referencia SCORM. Su objetivo, es la adopción de especificaciones que permita que contenidos y entornos de aprendizaje distribuidos de múltiples autores puedan trabajar juntos.



5. Resultados

El ambiente CCObÁ fue utilizado para la elaboración de un conjunto de Objetos de Aprendizaje para la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Un grupo de profesores de esta facultad identificó ciertos temas de algunos cursos que resultaban difíciles para sus estudiantes por lo que se decidió la creación de material en línea para apoyar a estos estudiantes. Con este fin fueron creados 19 objetos, aplicando y usando la metodología expuesta y el ambiente CCObÁ. Los 19 OA's están disponibles desde la Galería de Objetos, o a través del Sistema para la Gestión del Conocimiento (SIGEC) basado en Moodle.

Hasta la fecha se realizaron las fases de análisis y formación con un taller impartido a los profesores por nuestros grupos de expertos; y el de desarrollo y prueba de UD-OA's. Próximamente se realizarán las fases de pilotaje, operación y el de evaluación de impacto.

En cuanto a la interoperabilidad, ésta fue probada usando el "run time" de RELOAD y el LMS de software libre Moodle. En principio dado que nuestras unidades están estandarizadas bajo el estándar definido por SCORM deberían ser accesibles por cualquier plataforma que se base en dicho estándar. Para el almacenamiento de nuestras unidades se almacenaron nuestro repositorio basado en SCORM utilizando la plataforma e RIB.

Es importante destacar que tanto la metodología como el ambiente fueron producto de un trabajo multidisciplinario y colaborativo. En el diseño de la metodología (próximamente a ser publicada) participaron académicos de la Coordinación de Universidad Abierta y a Distancia (CUAED) y especialistas en diseño instruccional y cómputo del Centro de Alta Tecnología en Educación a Distancia (CATED). En el diseño del CCObÁ participaron los autores y en su implantación y prueba el equipo de especialistas en educación y computación de las áreas de desarrollo y producción del CATED.

6. Conclusiones y trabajos futuros

En esta primera etapa de desarrollo del ambiente CCObÁ fue factible automatizar los procesos de diseño de las unidades didácticas basadas en una organización conceptual y en su implementación tecnológica en un ambiente Web (edición de contenidos, agregación, organización, etiquetado y empaquetado) de manera transparentes a los usuarios que no requirieron de conocimientos técnicos en computación.

Para facilitar a los expertos en contenidos el diseño e implantación de unidades didácticas basada en OA's, en una segunda versión del CCObÁ, se incluirán nuevas funcionalidades al ambiente. Entre estas están previstas las siguientes:

1. Interfaz gráfica para el diseño de la estructura conceptual de las unidades didácticas usando aplicaciones para su elaboración.
2. Interfaz de acceso a redes de repositorios de OA's



7. Referencias

1. IMS Instructional Management System Global Learning Consortium Inc. (<http://www.imsproject.org/>)
2. IEEE LTSC Learning Technology Standards Committee (<http://ltsc.ieee.org>)
3. ISO/IEC JTC1/SC36 – Information Technology for Learning, Education, and Training (<http://jtc1sc36.org>)
4. ADL-SCORM Advanced Distributed Learning – The Sharable Content Object Reference Model (<http://www.adlnet.org>)
5. IMS Learning Design: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>
6. Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia. Número monográfico II. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>
7. Reload (*Reusable eLearning Object Authoring & Delivery*) Content Package and Metadata Editor <http://www.reload.ac.uk/>
8. Erib (*eduSource Repository-In-A-Box*) Repositorio de Objetos de Aprendizaje http://edusource.licef.telug.quebec.ca/ese/en/install_erib.htm
9. Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular <http://moodle.org>
10. Gibbons, A.; Nelson, J.; Richards, R. (2002). La Naturaleza y Origen de Objetos Instruccionales. INNOVA U de G, disponible en: <http://www.reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>
11. Ertmer, P. A., Newby, T. J. (1993). *Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective*. Performance Improvement Quarterly, 6 (4), 50-70.
12. Bustos S. A. y Miranda, D. G. A. (2003) Modelo de uso de contenidos y estrategias didácticas en línea para procesos de enseñanza a distancia/semipresencial. Modalidad Presencial-En Línea. UNAM, CUAED-CATED. pp.9.
13. Contreras P., Jorge Polo C. P.. (2005) Software Libre y Educación en Línea para la No Exclusión Tecnológica. EDUSOL.
14. Contreras P., Jorge Polo C. P.. (2006) Software libre: libertad, cooperación y educación ACTUAR - GOBIERNO DIGITAL, Pág. 30.
15. Novak, J. D. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Tr. por Juan Campanario y Eugenio Campanario. Barcelona: Martínez Roca.
16. Wiley D, (2000), *The Instructional Use of Learning Objects*. Disponible en URL: <http://www.reusability.org/read/>