

MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje

María A Alonso¹, Iliana Castillo¹, Verónica Martínez¹, Yira Muñoz¹

¹ Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas,
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,
Pachuca, Hidalgo, 42000, México

Resumen. El desarrollo de un objeto de aprendizaje debe estar guiado por una metodología basada en aspectos pedagógicos y tecnológicos que garanticen los elementos básicos para el logro de un material digital didáctico estandarizado. No obstante, la aplicabilidad de una metodología se hace insostenible cuando no se consideran procedimientos para asimilarla, controlar y darle seguimiento a cada fase y documentar todo el proceso de desarrollo. En este trabajo se presenta una propuesta metodológica que acompaña los requerimientos de cada fase con los procesos automatizados para sostenerlo computacionalmente, lo cual facilita su uso y sus interpretaciones futuras.

Palabras Clave: *Metodologías, Objetos de Aprendizaje, Materiales didácticos, Ciclo de vida del Software.*

1. INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología para el desarrollo, búsqueda y ejecución de materiales educativos es hoy en día una de las herramientas más poderosas que permite no sólo la mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje dados los recientes cambios metodológicos en dicho proceso, sino que además contribuye a la distribución de los mismos y el acceso atemporal a ellos ya que pueden ser colocados en la web y ser accedidos desde cualquier lugar y en cualquier momento eliminando la problemática de la coincidencia espacial, temporal y física de profesores y alumnos.

Muchos tipos de materiales han sido desarrollados a partir del surgimiento de la idea de las comunidades educativas virtuales, desde el desarrollo de simples páginas web que muestran en texto plano algún tema educativo hasta sistemas para e-learning; sin embargo, la necesidad de poder compartir materiales que además sean reutilizables con el fin de conformar diferentes cursos virtuales, ha llevado al desarrollo de Objetos de Aprendizaje (OA), los cuales tienen entre sus principales características la reusabilidad, accesibilidad, autonomía en el contenido, portabilidad e interoperabilidad, entre otras [1], [15].

El inicio del desarrollo de estos materiales educativos estuvo enmarcado por la creación de OA sin una guía o estándar que estableciera los requerimientos mínimos que garantizaran sus características propias por lo que se hace evidente el uso de una metodología que guíe el diseño y

desarrollo de los objetos de aprendizaje a fin de conseguir que sean de calidad y cumplan con los estándares que les permitan ser accedidos desde diferentes plataformas y contextos.

En este sentido, cabe señalar que algunos autores ya han propuesto metodologías para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje haciendo énfasis en el contenido de los Objetos de Aprendizaje que se crean, más que por la documentación de su ciclo de vida y el seguimiento de las mismas. Cabe destacar que algunas se muestran interesadas en incluir aspectos pedagógicos [4], [13], algunas otras se basan exclusivamente en el contenido del OA [5], [6], [7], [8], [11], [16], otras resaltan los aspectos tecnológicos [10], [11], [17] y algunas más se enfocan en la recopilación de información para algunas de sus etapas [12], [14].

Este conjunto de metodologías pretende establecer los requisitos necesarios en el diseño y construcción de Objetos de Aprendizaje que cumplan con su objetivo de enseñanza. La mayoría de éstas consideran como criterio “el equilibrio”, en cuanto a la integración de aspectos pedagógicos y tecnológicos con los que se busca tener en la parte pedagógica, una competencia en el alumno y en la parte tecnológica, las herramientas adecuadas que faciliten la construcción y uso del OA a obtener.

De manera general, todas las metodologías están conformadas por un conjunto de etapas, que difieren muy poco unas de otras, sin embargo, en su mayoría:

- Se enfocan a capturar los detalles del contenido del material didáctico, no así del proceso de desarrollo, lo cual representa una riqueza insustituible para interpretaciones futuras de dicho proceso.
- La recuperación de información en cada fase se realiza por medio de plantillas de manera manual o utilizando editores como Word o Excel. En algunos casos, no todas las fases consideran plantillas. Estas dos situaciones hacen que el proceso de recuperación de información en estas metodologías sea muy complejo.
- La ejecución de la metodología se basa en el *uso de manuales*, los cuales no garantizan el cumplimiento de todos los pasos para su desarrollo y por consiguiente, se pierdan algunos elementos importantes [16], [17] y/o en el *apoyo de personal técnico* para el desarrollo

de OA, lo cual genera una dependencia de los mismos cada vez que se quiera realizar materiales de este tipo [5], [12], [17].

- La captura hace uso de: Plantillas, tablas o formatos de manera manual o digital pero en formato texto, lo cual hace más difícil su recuperación, seguimiento e interpretación, que si ésta se manejara en forma numérica, cualitativa o binaria [5], [8], [12], [14].

2. MODELO DE MEDOA

El modelo de MEDOA combina las arquitecturas en *Cascada* y en *Espiral* para ejecutar el ciclo de vida de un material didáctico, lo cual está determinado por los componentes que se han definido para este tipo de material. La Figura 1 muestra el modelo mixto de esta metodología.

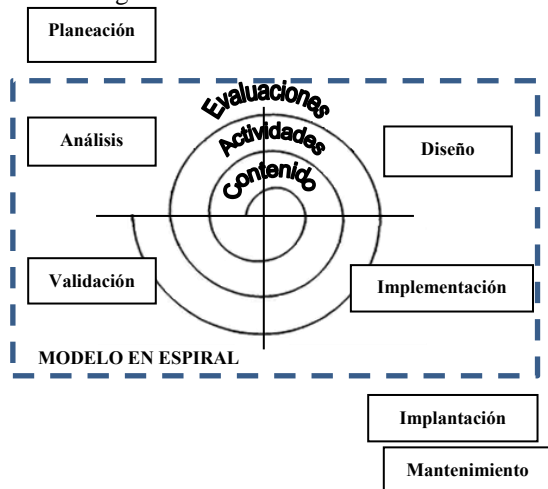


Figura 1. Modelo mixto de MEDOA

Como puede apreciarse en la Figura 1, se comienza con la fase de planeación y de forma secuencial, se pasa a la ejecución de varias fases del ciclo de vida, pero con un modelo en *Espiral*, el cual está constituido por las fases de análisis, diseño, implementación y validación; las cuales se ejecutan de esta forma puesto que en el OA, los módulos correspondientes al contenido, actividades y evaluaciones se desarrollan una detrás de la otra. Es decir, se procede para el desarrollo del contenido con las fases de análisis, diseño, implementación y validación y al terminar este proceso y tomando como base el contenido desarrollado, se analiza, diseña, implementa y validan las actividades. Al finalizar el desarrollo de las actividades, se regresa de nuevo al ciclo, pero ahora para el desarrollo de las evaluaciones. Una vez terminados estos tres ciclos, entonces se continúa con el modelo en *Cascada* con las fases de implantación y mantenimiento.

3. FASES DE MEDOA

Las fases que componen la metodología MEDOA constituyen el ciclo de vida del software educativo y por lo tanto, representan todo el proceso desde el inicio donde se proyecta el desarrollo hasta la puesta en marcha para su uso en la práctica docente. Cada fase está compuesta por una serie de actividades, denominadas en MEDOA como

Pasos, los cuales facilitan la obtención de un subproducto necesario dentro del desarrollo del objeto de aprendizaje.

Al enfocarse MEDOA tanto en el contenido del OA como en el proceso de construcción, recopila datos sobre estos dos aspectos. De aquí, que con esta información se pueda dar seguimiento y controlar ambos atributos y por ende, tomar decisiones sobre este proceso. A continuación, se describen las fases de la metodología, enfatizándose en los datos que se recuperan en cada una y los productos que resultan de las mismas.

Planeación: Antes de iniciar cualquier proyecto, es importante determinar los resultados que se pretenden alcanzar, así como las condiciones futuras y los elementos necesarios para que éste funcione eficazmente, lo cual sólo se puede lograr a través de la planeación. El término planeación, consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo principios, la secuencia de operaciones para realizar el proyecto y la determinación de tiempo y números necesarios para su ejecución.

La planeación involucra la especificación de objetivos y metas para un proyecto y las estrategias, políticas, planes y procedimientos para alcanzarlos. Sin embargo, en la educación se le da mucha importancia a los aspectos pedagógicos y siendo la primera etapa del proceso de creación de un material didáctico, se sitúa en la fase de visualización de las necesidades de recursos humanos, sus objetivos y sus conocimientos para la realización del trabajo.

Tratándose de la planeación para el desarrollo de materiales didácticos en un entorno no lucrativo, se hace énfasis en la información organizativa y se descarta todo planteamiento financiero. En esta etapa de MEDOA se describen: datos generales, responsables, metas y necesidades de capacitación.

La información resultante de esta fase permite llevar un control del cumplimiento de cada una de las etapas del ciclo de vida con base a los responsables y tiempos definidos.

Considerando que la finalidad de esta fase es proyectar el proceso de desarrollo del OA, es a ello precisamente a lo que se enfoca. La información que se recaba es capturada por medio de una herramienta computacional y almacenada en una base de datos, a partir de la cual se podrá utilizar para controlar el proceso de desarrollo. Este proceso de captura y respaldo, es igual para todas las fases del ciclo de vida del OA, de ahí que no se repita esta característica en la descripción de las próximas etapas.

Análisis: Esta fase hace hincapié en los límites del problema, la identificación de su origen y la determinación de las posibles soluciones. Se entra en esta fase durante la recuperación de la información y el resultado que se alcanza es un *bosquejo del material didáctico digital*, el cual será la entrada de la fase de diseño.

Bajo MEDOA, esta fase se subdivide en tres tipos de análisis: General, Pedagógico y Educativo. El análisis

general, como su nombre lo indica proporciona una idea global del proyecto, mientras que el pedagógico hace un examen más riguroso, detallando las características del objeto, usuario, objetivo de aprendizaje, competencia, habilidades, estilos de aprendizaje y granularidad. Por su parte, el análisis educativo detalla la recuperación, selección y preparación de contenidos del material.

A diferencia de la planeación, la fase de análisis recupera las características que debe tener el material y por ello, la mayoría se enfoca al contenido. No obstante, en el análisis educativo se registra el proceso de recuperación, selección y digitalización del contenido, este último sólo en caso necesario.

Diseño: Dentro de las fases de una metodología, la de diseño es sumamente importante para el desarrollo de un software de manera general, esto debido a que proporciona las especificaciones de diseño que guiará a los desarrolladores en la implementación del material educativo. Esta etapa se lleva a cabo durante la estructuración y modelado del OA de manera general y específica, tanto desde el punto de vista pedagógico como multimedial.

El resultado del diseño en MEDOA es un *guion multimedia* que se centra en tres aspectos primordiales: Pedagógico, Interacción y Navegación. El diseño pedagógico es el más extenso, pues se encarga de detallar todos los aspectos educativos que se considerarán en el OA. El diseño de Interacción describe las posibles acciones con las que se encuentra el usuario en cada pantalla durante su incursión en el material y a diferencia de éste, el diseño de navegación puntualiza la forma de recorrer el material.

Dadas las características del diseño, la información que se obtiene en todos sus pasos es completamente enfocada al contenido.

Implementación: La fase de implementación se lleva a cabo en el momento que se comienza con la programación del OA y para ella se utiliza el guion multimedia resultante de la etapa de diseño. La implementación en MEDOA consiste en cinco pasos o tareas: la definición de las herramientas a utilizar, el desarrollo de contenidos, elementos multimedia, actividades y evaluaciones. El resultado de esta fase es el ejecutable del OA, un conjunto de medios, el metadato y la descripción detallada de todo el proceso de implementación.

Toda la información anterior constituye un historial de la implementación del OA, lo cual representa una descripción del proceso de desarrollo, en este caso la programación; en esta información se incluyen las herramientas utilizadas. No obstante y de manera bastante equilibrada, en esta fase la información sobre el contenido también es vasta pues se respaldan los textos y las características particulares de cada tipo de los elementos multimedia que lo complementan.

Validación: La validación dentro del desarrollo de un software es una parte que no puede obviarse puesto que representa el proceso de revisión para comprobar las

especificaciones de los requisitos e identificar defectos en el código del software, por lo que utiliza como entrada la documentación de la fase de implementación y el resultado de la validación será dicha documentación con los cambios realizados producto de la corrección de los errores detectados en esta fase.

MEDOA considera la validación mediante cuatro aspectos fundamentales, los cuales son: Estructura del OA, Aspectos pedagógicos, Interactividad y Aspectos Técnicos.

La valoración que se realiza en esta fase es cuantitativa considerando un puntaje en un rango de cero a cuatro, que les será asignado a cada elemento a revisar. En este rango, el cero (0) significa que no puede ser valorado, el uno (1) que es muy deficiente, es decir, que no cumple con ninguno de los aspectos que se especifican, el dos (2) que se valora como deficiente, lo cual representa que no cumple con la mayor parte de lo que se especifica, el tres (3) que es aceptable, cumple con la mayor parte de lo especificado y el cuatro (4) que es excelente, es decir, que cumple con todo lo especificado. Las modificaciones realizadas al objeto de aprendizaje durante su validación serán actualizadas en la documentación de la fase de implementación.

La información que se captura en esta fase es meramente sobre el contenido, y es lógico, pues la misma tiene la finalidad de evaluar aspectos relacionados totalmente con el material educativo, aunque no se puede afirmar radicalmente que es sólo sobre el contenido pues también está relacionada con la funcionalidad del OA.

Implantación: La implantación del objeto de aprendizaje es, prácticamente, la fase final del ciclo de vida de un material didáctico, en el cual se pone éste a disposición de los usuarios para su uso. Se trata del proceso de instalar el software para que funcione adecuadamente. Por ello, es poca la información que se requiere del desarrollador para detallar la funcionalidad de esta fase, siendo los mismos: nombre del paquete SCORM, nombre de la persona que sube el OA al repositorio, fecha de implantación y comentarios de este proceso.

Mantenimiento: La fase de mantenimiento de un OA considera los cambios que deben aplicarse al material educativo para corregir aquellos problemas detectados durante su uso o bien, para incluir nuevas funcionalidades que mejoren su usabilidad. En MEDOA esta fase se lleva a cabo, normalmente, después de transcurridos los dos primeros años de su explotación y extraordinariamente, en cualquier momento que se detecte un problema de funcionalidad del mismo. La entrada a esta fase es la documentación del material, producto de las fases de implementación y validación.

El mantenimiento que se realiza a los OA depende del objetivo de su aplicación, pues puede ser *Perfectivo* si se mejora o añade nuevas funcionalidades al material, *Preventivo* con el fin de mejorar la calidad sin modificar la funcionabilidad y *Correctivo* si consiste en localizar y eliminar los posibles defectos de los programas.

En conclusión, el resultado de la aplicación de la fase de mantenimiento conlleva a una nueva versión del objeto de aprendizaje, descrito a partir de la documentación de las fases anteriores del ciclo de vida y las correcciones realizadas durante la fase de mantenimiento.

¿Cómo se resuelve la problemática con MEDOA?: Después de haber descrito las fases de MEDOA se hace necesario comentar acerca de las características de ésta que se destacan en el presente trabajo y que se relacionan con los mecanismos de obtención y respaldo de la información en cada fase y el tipo de información recabada: sobre el contenido y/o sobre el proceso de desarrollo.

Con respecto a los mecanismos de obtención y respaldo de la información se ha enfatizado en que todas las fases se realizan de igual manera, con el uso de una herramienta computacional que captura la información en un ambiente sobre la web y que almacena la información capturada en una Base de Datos diseñada y desarrollada para tal fin.

La integración de esta base de datos además de resguardar la información capturada, permite:

- Documentar las fases de MEDOA
- Dar seguimiento a los desarrollos de los objetos de aprendizaje
- Analizar el proceso de desarrollo para la toma de decisiones

En cuanto al tipo de información recabada en cada fase, se puede distinguir en la Tabla 1 si ésta se enfoca al contenido y/o al proceso de desarrollo.

De la Tabla 1 se puede apreciar que las características de la fase influyen en gran medida en el tipo de información que se pueda recabar, no obstante, existe un equilibrio en estos dos tipos de información, reflejado en la cantidad en que aparecen cada uno en todo el ciclo de vida del OA.

Tabla 1. Tipo de información por fase en MEDOA

Fase	Sobre el contenido	Sobre el proceso
Planeación		X
Análisis	X	X
Diseño	X	
Implementación	X	X
Validación	X	
Implantación		X
Mantenimiento	X	X

4. HERRAMIENTA METODOLÓGICA

Como se ha mencionado, el uso de una metodología para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje es de suma importancia, sin embargo, si éste no se acompaña con documentación estandarizada que respalde el proceso de desarrollo del material didáctico, será muy compleja o imposible la recuperación de esta información para su uso en proyectos posteriores [3].

Muy similar a la fase de implementación, la fase de mantenimiento se enfoca tanto al proceso de desarrollo como al contenido. Al primer aspecto, para describir el proceso de modificación del OA y al segundo, para enfatizar en el elemento del contenido de este material que se eliminó, sufrió cambios o se adicionó.

Por tanto, conscientes de la importancia de la documentación, se considera la creación de una herramienta computacional que permita la automatización del ciclo de vida de un OA, basada en tecnología de Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), en español, Ingeniería de Software Asistida por Computadora, la cual apoyará los proyectos de desarrollo de OA con base en cada una de las fases de la metodología MEDOA. El hecho de que la herramienta se apoye en la tecnología CASE permite la automatización de desarrollo del software, contribuyendo a mejorar la calidad y productividad [9].

La arquitectura de la herramienta metodológica se compone de los siguientes seis elementos: *Interfaz gráfica, Autenticación del usuario, Proyecto, Captura de las Fases, Documentación y Base de Datos*. Un ejemplo de los elementos denominados interfaz gráfica, proyecto, captura de las fases y documentación en la herramienta computacional, se muestran en la Figura 2, incisos a), b), c) y d) respectivamente.

5. RECURSOS DE APOYO

El uso de una metodología es sumamente necesario para garantizar la calidad del producto resultante, sin embargo, es complejo sobre todo cuando es aplicado por personas no especialistas en el tema. Considerando que el desarrollo de OA es muy frecuente en personas no expertas en computación, se ha estimado pertinente el desarrollo de diversos recursos de apoyo para el aprendizaje y uso de la metodología MEDOA [2].

Los recursos generados contemplan un manual para elaboración de OA, una serie de plantillas y un conjunto de Objetos de Aprendizaje. Cabe resaltar que este tipo de recursos pueden ser útiles tanto para programadores o especialistas en herramientas tecnológicas o de desarrollo, así como para profesores y/o personas que requieran apoyarse del uso de este tipo de materiales educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El manual para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje es un recurso digital en formato PDF que contiene un conjunto de secciones que brindan las pautas para construir OA, mismas que son consideradas imprescindibles en este proceso.

Las plantillas generadas sirven de apoyo para la documentación de cada una de las fases de la Metodología MEDOA, así como de guía en los pasos que se deben seguir en la elaboración de los OA. Cabe resaltar que estas plantillas son elementos que se contemplan en la herramienta CASE presentada en la sección anterior de este artículo.

Por último, se han desarrollado un conjunto de recursos digitales en forma de OA para apoyar el aprendizaje de

cada una de las fases de la Metodología MEDOA. En ellas se describen de diferentes formas los distintos pasos que constituyen cada fase, para lo cual se considera el contenido enriquecido con elementos multimedia y diversos ejemplos que ponen en práctica el uso de cada paso en particular. Se refuerza el aprendizaje a través de

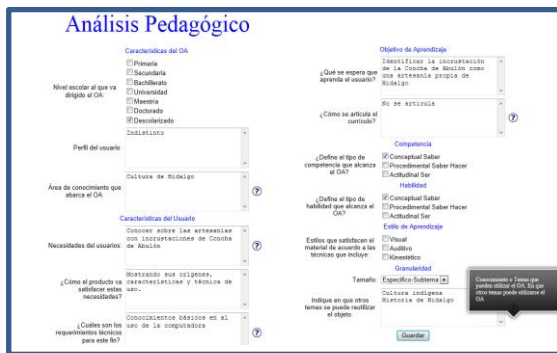
estrategias de trabajo en forma de actividades y ejercicios interactivos, todo lo cual complementa el objetivo principal de cada material, referido al conocimiento y aplicación de cada fase en la generación de este tipo de materiales.



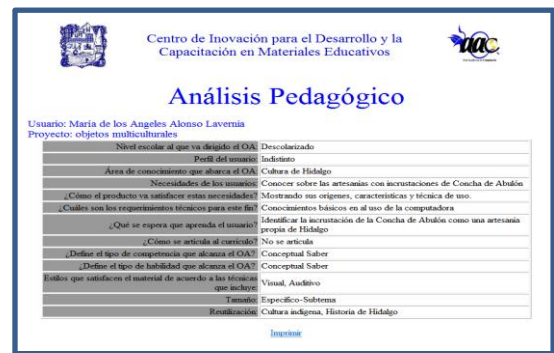
a) Interfaz Gráfica



b) Proyecto



c) Captura de Fases



d) Documentación

Figura 2. Elementos de la Herramienta Computacional basada en MEDOA

6. CONCLUSIONES

La creación de una metodología propia para la construcción de los Objetos de Aprendizaje ha permitido:

1. Garantizar el cumplimiento de los requisitos esenciales en el desarrollo de este tipo de material didáctico.
2. Respalda tanto el contenido del material como el proceso de desarrollo de éste.
3. Posibilitar los procesos de control y seguimiento en el desarrollo de los objetos de aprendizaje.

MEDOA ha sido utilizada durante dos años de trabajo en el desarrollo de más de 50 Objetos de Aprendizaje, elaborados por estudiantes y profesores, con y sin experiencia en el empleo de aplicaciones computacionales, lo cual avala la factibilidad de su empleo.

Las experiencias obtenidas con su uso durante todos estos desarrollos han sugerido la introducción o adecuación de algunos aspectos de contenido o proceso que son característicos en este tipo de materiales didácticos. Esta situación se ha dado fundamentalmente para garantizar la

consumación de la meta que se propone en cada fase de esta metodología.

Un resultado palpable obtenido con el uso de MEDOA ha sido la estandarización de los objetos de aprendizaje desarrollados en cuanto a la estructura de estos materiales, debiéndose básicamente a la obligatoria definición de los aspectos que la componen.

Finalmente, se cuenta con un almacén de datos como consecuencia de la aplicación de la metodología MEDOA en el proceso de desarrollo de un conjunto de objetos de aprendizaje, lo que ha permitido comenzar con otros trabajos de investigación relacionados con:

- La automatización en la generación de los guiones multimedia que resultan de la información obtenida de la fase de diseño.
- La obtención de conocimientos acerca del proceso de desarrollo mediante la aplicación de técnicas de Minería de Datos, mismos que servirán de base para poder mejorar la construcción de estos materiales educativos, ya que a partir de estos resultados se podrá brindar a los desarrolladores diversas

recomendaciones basadas en el conocimiento obtenido.

7. REFERENCIAS

- [1] Aguilar C. J., Muñoz A. J., Pomares H. S. (2004): “Guías de diseño para el desarrollo de objetos de aprendizaje”, [http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/imagenes/publicaciones/ENC04\(Aguilar_Munoz\).pdf](http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/imagenes/publicaciones/ENC04(Aguilar_Munoz).pdf), consultado el 30 de marzo de 2012.
- [2] Alonso, M.A, Iliana Castillo, Mariano Pozas, Arturo Curiel, Lizeth Trejo. “Estandarizando los Objetos de Aprendizaje con MEDOA” (2012), En Actas de la Séptima Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje”. Octubre 8 a 12, Guayaquil, Ecuador.
- [3] Alonso M. A, Castillo I., Trejo L. (2012). "Entorno Informático de Apoyo al Desarrollo de Objetos de Aprendizaje". Congreso Internacional cCITA'2012. Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán, México. Págs. 57-63.
- [4] Álvarez F. y Cardona P. (2003): “Metodología para el desarrollo de cursos virtuales basado en objetos de aprendizaje”, Página Saber Más en, <http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/prev/metodovirtual.PDF>, consultado el 23 de noviembre de 2010.
- [5] Barajas A., Muñoz J., Álvarez J. (2007): “Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA”, Memoria Virtual Educa Brasil, <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/ponencias.php>, consultado el 03 de marzo de 2010.
- [6] Borrero M. C, Cruz E., Mayorga S., Ramírez K. (2009). Una metodología para el diseño de Objetos de Aprendizaje. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, Dintev, En: Objetos de Aprendizaje: Prácticas y perspectivas educativas. Colección Univirtual, Págs. 37-59.
- [7] Fernandes S., Silva R., Ricardi O., Nogueira T., de Paula D., Prado S. (2008): “Metodología para la Construcción de Objetos de Aprendizaje para Educación a Distancia”, Virtual Educa Zaragoza, http://www.virtualeduca.info/forumveduca/index.php?Itemid=26&id=296&option=com_content&task=view, consultado el 15 de febrero de 2010.
- [8] Martínez S., Bonet P., Cáceres P., Fargueta F., García E., (2007): “Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia”, IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE), Universidad del País del Vasco.
- [9] McClure C. (1992): “CASE. La automatización del Software”, Editorial RA-MA, 1a edición.
- [10] Medina M., López G. (2006): “LOCOME: Metodología de Construcción de Objetos de Aprendizaje”, III Simposio Pluridisciplinar sobre Objetos de Aprendizaje y Diseños de Aprendizaje apoyados en las Tecnologías (OD@06), Oviedo, España.
- [11] Moreno J., Martínez E. (2005): “Metodología para la Creación de Objetos de Aprendizaje de Apoyo a la Educación”, 4º Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, Volume SIS, Number 572.
- [12] Osorio B., Muñoz J. & Javier F. (2007): “Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje usando Patrones”, Memorias de la 2da. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (LACLO), Santiago de Chile, Chile.
- [13] Pressman R. (2002): “Software engineering. A Practitioner’s Approach”, Madrid, Editorial McGraw-Hill.
- [14] Ramírez G. E. (2009): “Metodología para el Desarrollo y Producción de Objetos de Aprendizaje”, IX Congreso Nacional de Investigación Educativa, COLECCION: Memorias del IX CNIE COMIE.
- [15] Rosado B. J. A., Trinidad D. L., Ampudia R. V. J. (2009): “Construcción de Objetos de Aprendizaje”, Congreso Divisional El Sistema Modular, las Ciencias Sociales y las Humanidades en el Siglo XXI, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias_fin/1oct/XochicallipmDocencia/Objetosdeaprendizaje.pdf.
- [16] (UPV) Universidad Politécnica de Valencia (2007): “Guía para la Creación de Objetos de Aprendizaje”, <http://www.upv.es/upl/U0471649.PDF>, (consultado el 27 de noviembre de 2010).
- [17] Vázquez P. M., F. y Leobardo A. (2006): “Metodología de diseño de objetos de aprendizaje para la educación en su modalidad virtual”, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administración del Instituto Politécnico Nacional, 23º Semana Interdisciplinaria y XXXIV Aniversario de Nuestra UPIICSA, <http://www.sepi.upiicsa.ipn.mx/PRINV/comp/CartelesS I2006.doc>, consultado el 30 de octubre de 2012.