

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Danilo Amaya Chávez, Isabel Lombillo Mora
Universidad de las Ciencias Informáticas
dach@uci.cu

Cuba

Resumen: Se propone una metodología que favorece el diseño, desarrollo e implementación de Objetos de Aprendizaje (OA) por parte de los docentes, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina Matemática en la UCI. Se asumen las ventajas de los OA para la adquisición de habilidades y competencias matemáticas, a partir de las necesidades específicas de aprendizaje de los alumnos, se reconoce el papel de estos en el proceso de autogestión del contenido. El trabajo toma como referencia la experiencia devenida en el diseño de materiales educativos por un grupo de profesores de Matemática en la UCI, antes y después de la aplicación de la metodología de desarrollo propuesta.

Palabras clave: Objetos de aprendizaje, enseñanza aprendizaje, autogestión del contenido.

Abstract: A methodology is proposed to favor the design, development and implementation of Learning Objects (LO) by teachers in the teaching-learning process, within the subjects of the mathematics discipline at the University of Computer Sciences. The advantages of the OA are assumed for the acquisition of skills and mathematics competences, from the students' specific learning needs, recognizing their role in the self-content process. The work takes as a reference the experience obtained in the design of educational materials by a group of teachers of mathematics at the University of Computer Sciences, before and after the application of the methodology of development proposed.

Key words: Learning objects, teaching and learning, self management content.

Introducción

Con una visión constructivista, los OA constituyen elementos facilitadores del aprendizaje, orientados a acentuar el nuevo rol del estudiante en tanto artífice de la construcción de su propio conocimiento. Así pues, los OA deben responder a una estructura determinada y a un modo de tratamiento de los contenidos de acuerdo con los diferentes tipos de información que contengan, así como de las especificaciones técnicas que sirvan para identificarlos, dotarlos de accesibilidad, reusabilidad y emplearlos sin especificaciones de hardware ni de software en cualquier plataforma de gestión del aprendizaje.

Según la concepción de la enseñanza centrada en el aprendizaje del estudiante, el concepto de Objeto de Aprendizaje desempeña un papel importante en la construcción y distribución personalizada de contenidos, así como la reutilización de los mismos en nuevos contextos.

Los OA deben diseñarse de acuerdo a los estándares actuales, que resultan necesarios para garantizar la reusabilidad en diversos contextos de aprendizaje, accesibilidad y empleo entre diferentes sistemas de gestión del aprendizaje (SGA) de los OA.

La UCI cuenta con un Centro de Desarrollo (FORTES) dedicado a la producción y gestión de materiales y recursos didácticos, diseñados para las diferentes disciplinas del Plan de estudios de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. Sin embargo, los materiales que se producen, y dentro de estos los OA, carecen de una metodología específica que contemple las características propias de la didáctica de cada disciplina, la cual debe considerar los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, las competencias y habilidades específicas y las formas de representación del contenido. La disciplina Matemática en la institución antes mencionada, no está exenta de lo antes planteado, por lo que los autores se propusieron como **objetivo** diseñar una metodología para el diseño y desarrollo de OA en dicha Disciplina, que le sirviera de guía a los docentes, para desarrollar los materiales educativos a emplear en sus clases en correspondencia con el modelo de formación centrado en el aprendizaje.

Dependiendo de las características de cada institución universitaria y de la experiencia del personal docente involucrado en la elaboración de los materiales didácticos, será la metodología a seguir para la producción y desarrollo de los mismos. Si el modelo de formación puesto en práctica en la institución se centra en el aprendizaje de los estudiantes, los recursos diseñados harán énfasis en este. Por otra parte los conocimientos, habilidades y destrezas que posean los diseñadores de recursos didácticos disminuyen el riesgo de ejecutar acciones en las diferentes etapas que pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos para los cuales se diseñó el material. Consecuentemente, la poca complejidad que muestran las estrategias estudiadas (Osorio, 2006; Aguilar, 2009) no implican demasiados riesgos cuando se cuenta con personal altamente calificado para desarrollar estos materiales.

Contenido

Después de efectuar el estudio y análisis de diversas metodologías para el diseño y desarrollo de OA, ya puestas en práctica en diferentes instituciones universitarias a escala mundial y fundamentalmente de América Latina, se propone una metodología que contempla los elementos teóricos, de diseño y estructurales más significativos que a criterio de los autores servirán como fundamento para la elaboración de OA en la disciplina Matemática en la UCI.

Metodología propuesta

La creación de recursos o materiales didácticos con el propósito de coadyuvar al logro de determinados objetivos, requiere como cualquier producto de una metodología para su ejecución a través de distintas fases o etapas.

La metodología que se presenta está dividida en las siguientes fases:

Investigación y Análisis

Esta primera etapa se puede considerar como la más importante debido a que los resultados que se obtienen constituyen la guía y el enfoque desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje de la Disciplina que se reflejará en toda la aplicación. El recurso humano más importante en esta fase es el experto en el tema a enseñar y el experto en técnicas de enseñanza.

Dentro de esta fase se identifican las siguientes etapas:

1. Identificación de los objetivos de aprendizaje de la aplicación.
2. Definición de la estrategia de aprendizaje a emplear.
3. Selección de las habilidades específicas a desarrollar según el contenido de la disciplina
4. Definición de las acciones para desarrollar las habilidades deseadas según la taxonomía de Bloom.
5. Identificación de los elementos, procesos y actividades relacionados con el tema que coadyuven al desarrollo de las habilidades analizadas.
6. Identificación de las tareas de aprendizaje que se desea evaluar.

Diseño y desarrollo

Asumiendo el criterio de Aguilar (2009) se considera que el OA debe contener 5 elementos: *Teoría, experimentación, evaluación, colaboración y relación*, todas a tenerse en cuenta en la fase de diseño. De manera individual algunos elementos poseen una estructura que tiene en cuenta diferentes estilos de aprendizaje de los educandos. En este artículo se asume la teoría propuesta por Kolb (1981), al plantear que para adquirir un conocimiento se debe trabajar o procesar la información que se recibe. La información se puede recibir de dos formas: i) *de una experiencia directa y concreta*, ésta se tiene cuando hacemos, visualizamos o experimentamos algo; ii) *de una experiencia abstracta*, ésta se tiene cuando leemos acerca de algo o cuando alguien nos lo cuenta. La experiencia que se tenga, concreta o abstracta se transforma en conocimiento cuando la procesamos de alguna de estas dos formas: i) *reflexionando y pensando sobre ellas*, ii) *experimentando de forma activa con la información recibida*. En concordancia con esto se considera que los OA deben incluir:

Teoría: Esta área contiene información sobre el tema del OA, además favorece a los usuarios que tenga un estilo de aprendizaje abstracto debido a que encontrarán conceptos teóricos sobre el tema abordado.

Experimentación: Esta área contiene animaciones, simulaciones entre otros, luego favorece a los usuarios que tengan un estilo de aprendizaje concreto. En esta área el usuario podrá experimentar y reflexionar los conceptos mostrados en el área de teoría y obtener una experiencia directa y concreta.

Evaluación: En esta área se evaluará el conocimiento adquirido en el área de teoría y experimentación.

Colaboración: En esta área se pueden hacer comentarios sobre el OA. Además, se pueden visualizar comentarios de otros usuarios. Mediante estos comentarios se hace una socialización del conocimiento.

Relación: Esta área contiene vínculos a otros OA relacionados con el tema. A través de ellas se pueden acceder otros OA.

Estos 5 elementos permiten la construcción de OA, en los cuales se considera el área pedagógica como parte fundamental para el proceso de aprendizaje.

En cuanto al modo de tratamiento y presentación del contenido en las diferentes partes de un OA, se desarrolla de acuerdo a los tipos de información, intentando sintetizarla de manera que el usuario pueda recorrerla de una mirada, en una pantalla, hasta una pantalla y media. El contenido se presenta de forma sintética y se establecen relaciones que complementan la información a un nivel superior a través de enlaces. Las explicaciones se apoyan en los mapas conceptuales, simulaciones, gráficos, animaciones y otros elementos multimedia.

Con los elementos descritos se propone la siguiente guía de desarrollo para el diseño del OA en esta fase.

1. El OA debe especificar un objetivo general mediante el cual se ubique el contexto de aprendizaje. Este objetivo se localizará en el área de texto.
2. El OA desarrollado debe ser visualizado preferentemente en un espacio que alcance totalmente en la pantalla, esto quiere decir que se debe evitar el uso de barras de desplazamiento.
3. La teoría debe ser escrita siguiendo algún método instruccional, por ejemplo: i) *pistas tipográficas* y *subrayados*.- Señalamientos que se hacen en un texto para enfatizar y

organizar ciertos elementos de contenido, ii) *ilustraciones*.- Representación visual de los conceptos expuestos en la teoría, iii) *preguntas intercaladas*.- Preguntas insertadas en un texto, a través de estas se mantiene la atención y retención del tópico estudiado. Se recomienda usar guías de colores para las fuentes y los fondos.

4. En el área de experimentación se deben colocar animaciones que pueden ser creadas a través de Flash o algún otro software que permita la animación, se pueden colocar applets que nos permitan la simulación o se pueden incluir videos.
5. El área de evaluación puede contener preguntas utilizando los siguientes tipos: i) *relación*.- Se presentan preguntas del lado izquierdo y sus respuestas del lado derecho (dentro del área de evaluación), el usuario hace una relación entre ellas, ii) *opción múltiple una sola opción válida*.- El usuario visualiza varias opciones para la respuesta de la pregunta y sólo una es verdadera, iii) *opción múltiple, múltiples opciones válidas*.- El usuario visualiza varias opciones para la respuesta de la pregunta y más de una son verdaderas, iv) *rellenar espacios*.- El usuario visualiza una pregunta y un espacio vacío en el cual debe escribir al complemento de la pregunta. Estas preguntas serán procesadas y retroalimentarán al usuario inmediatamente.
6. En el área de colaboración se visualizará un foro en el cual los usuarios puedan interactuar, también se puede agregar una herramienta que permita al usuario otorgar una calificación al OA.
7. En el área de relación el usuario encontrará ligas hacia otros OAs relacionados con el que se está estudiando, se recomienda no presentar más de 3 ligas con el objetivo de no ocasionar confusión y carga cognitiva.

Finalmente en esta fase se deberá pasar el OA por un software que permita generar su metadato con el fin de garantizar su reusabilidad, accesibilidad y adaptabilidad de los contenidos. En este caso se empleará la herramienta RELOAD que permite crear, editar y empaquetar el metadato según el estándar SCORM de ADL (www.adlnet.org), debido a que es el más usado actualmente.

Análisis de la Calidad del contenido del OA

Con relación a la calidad de la parte educacional del OA, tenemos que esta se cumplirá en mayor grado cuanto más se logre el objetivo de obtener un aprendizaje significativo en el alumno. Un aspecto medular para lograr lo anterior es asegurando la calidad de contenido del OA.

Para hacer el análisis de la calidad antes descrita, los autores asumen el criterio seguido por Velázquez y Muñoz (2005) de la Universidad Autónoma de Aguas Calientes, los cuales han trabajado en pos de unificar los criterios existentes internacionalmente para lograr un aseguramiento de la calidad en objetos de aprendizaje y a su vez proponen estrategias generales para determinar y asegurar la calidad de contenido en objetos de aprendizaje.

Evaluación

En esta fase el OA es evaluado por los actores principales del proceso de enseñanza y aprendizaje para así obtener una retroalimentación del mismo que permita mejorar el desarrollo de OA.

Resultados preliminares

La Metodología propuesta le permitió a un grupo de profesores encargados de llevar a cabo el diseño y desarrollo de materiales educativos, para potenciar el autoaprendizaje de los contenidos de las asignaturas de la disciplina Matemática, diseñar OA al efecto. Los mismos se emplearon en el tratamiento específico de determinados temas como son la Teoría de Conjuntos, las Relaciones Binarias y el Límite y Continuidad de funciones, todos objetos de estudio de las asignaturas Matemáticas Discretas I y Matemática I, respectivamente, del Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas.

De un total de 87 estudiantes pertenecientes a 3 grupos docentes de primer año de la carrera antes mencionada, el 52% (45 estudiantes) manifestaron sentirse satisfechos con el diseño y presentación de los nuevos materiales presentados y los valoraron de muy útiles para su autopreparación, logrando una independencia aceptable para el estudio de estos temas, el 21% (19 estudiantes) manifestó sentirse satisfechos pero aún consideraron necesario el empleo de bibliografía impresa como complemento y los restantes estudiantes se mostraron escépticos en cuanto a la efectividad del material propuesto, manifestando una resistencia al cambio Hacia un modelo centrado en el aprendizaje, lo que demuestra la existencia de un pensamiento tradicionalista en los estudiantes.

Los resultados presentados devienen de una primera iteración realizada una vez desarrollados los OA y puestos en práctica. Sin embargo, los mismos están sujetos a transformaciones en pos de su perfeccionamiento, para las cuales se tiene en cuenta el criterio de los propios actores del proceso y de otros especialistas. Una vez obtenidos todos los criterios se pasa a una nueva iteración y se procede a comprobar la solidez del aprendizaje alcanzado a través de los materiales propuestos.

Conclusiones

La experiencia realizada en la producción y empleo de OA es promisorio en cuanto a la adquisición y desarrollo de habilidades en los estudiantes que responden a necesidades específicas de su aprendizaje, siendo estos responsables del mismo. Se sugiere seguir la metodología propuesta, para lograr de esta forma facilitar el proceso de desarrollo de OA en la disciplina Matemática y además producir los mismos con la calidad deseada en dependencia de las necesidades educativas de la asignatura o disciplina para los cuales se diseñen.

La metodología propuesta indica los pasos que se deben desarrollar en cada una de las fases, las cuales a criterio de los autores contribuyen a eliminar los riesgos en dicho proceso.

Aún queda mucho trabajo por realizar en lo referente a la automatización del proceso de desarrollo de los OA, por medio del uso de herramientas. También en cuanto a la introducción de estos con diferentes propósitos, de forma coherente, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes disciplinas y asignaturas. Sin embargo, existe la intención de la institución en desarrollar dicha tarea y se continúa investigando al respecto.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, C. J. (2009). *Guías de diseño para el desarrollo de objetos de aprendizaje*. México: D.R. © Universidad Tecnológica de Puebla.
- García A, L. (2005). *Objetos de aprendizaje*. Murcia: BENED.
- Henke, H. (2001). *Learning Theory: Applying Kolb's Learning Style Inventory with computer based Training*. Recuperado el 23 de febrero de 2011 de <http://hrast.pef.uni-lj.si/~joze/podiplomci/prs/clanki03/learningtheory.pdf>
- Kolb, D. A. (1981). *Learning styles and disciplinary differences*'. In A. W. Chickering (Ed.) *The Modern American College*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Osorio, B. (2006). *Metodología para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje*. Tesis de Maestría no publicada, Departamento de Sistemas de Información, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Velázquez, C. y Muñoz, J. (2005). *La Importancia de la Definición de la Calidad del Contenido de un Objeto de Aprendizaje*. Trabajo presentado en el IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, Septiembre, Puebla México