



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS (MEC) Y CONTEXTO: OTRA MIRADA PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Sandra Anaya, Ulises Hernández y Miguel Corchuelo
Universidad del Cauca

Resumen

El Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas - ESPC, es un concepto con el que se aspira a configurar escenarios y ambientes de aprendizaje interdisciplinarios a partir de la identificación de potencialidades y vacíos en las regiones. Estas a su vez se convierten en oportunidades para los procesos de formación. La experiencia acumulada por los grupos de investigación GEC y SEPA en este campo, proviene del trabajo de investigación desarrollado través de los proyectos "Propuesta curricular para la formación de ingenieros desde el enfoque en estudios CTS+I en la Universidad del Cauca" (Colciencias: 1103-11-16964), y "Modelo de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I en la educación media" (Colciencias: 1103-11-17051).

La interacción social es un elemento importante para el desarrollo de estas propuestas y el uso de las TIC se convierte en una oportunidad para superar no solo obstáculos de tiempo y espacio, sino que en este caso, permite replantear la construcción de Materiales Educativos Computarizados – MEC, en sintonía con los propósitos de formación. Por lo general la elaboración de los MEC sucede de manera previa al desarrollo de los cursos, como cajas negras que aspiran a condiciones estándar de contenidos, ignorando tanto las características de los estudiantes como del contexto.

En este artículo se relata una perspectiva diferente en la que el MEC es el resultado del desarrollo del curso de Introducción a la Ingeniería. Responder a esta demanda exige emplear contenidos flexibles que sean de fácil acceso para las comunidades educativas y puedan modificarse para ajustarse a las condiciones particulares de los ambientes de aprendizaje. La respuesta se halla en la concepción de contenidos libres, el uso tanto de formatos abiertos como de Software Libre. Para este caso en particular se han empleado FreeMind, Jclíc, OpenOffice, eXelearning y Reload.

Palabras claves: MEC, ESPC, software libre.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

Abstract

The Study of Contextualized Problematic Situations – SCPS, is a concept with which one spires to form scenes and interdisciplinary atmospheres of learning from the identification of potentialities and emptinesses of the regions and that becomes opportunities for the formation processes. The accumulated experience by the reserching groups GEC and SEPA in this field, comes from the reserching work developed through the projects "Curricular Proposal for the formation of engineers from the approach in studies CTS+I in the University of Cauca" (Colciencias: 1103-11-16964), and "Model of conformation of a network of learning of sciences with approach CTS+I in the education average" (Colciencias: 1103-11-17051).

The social interaction is an important element for the development of these proposals and the use of the TIC become an opportunity to surpass not only time obstacles and space, but that in this case, allows reframing the construction of Computerized Educative Materials - CEM, in syntony with the formation intentions. Generally the elaboration of the MEC happens previously to courses development, like black boxes that aspire to standard conditions of contents, ignoring so much the characteristics of the students like of the context.

In this article a different perspective is related in which the MEC is the result of course development about Introduction to Engineering. To respond to this demand to use flexible contents that is readily accessible for educative communities and can be modified to adjust to particular conditions of learning atmospheres. The answer is in the conception of free contents, the use as much of opened formats as of Free Software. For this case, in individual FreeMind, Jclíc, OpenOffice, eXelearning and Reload have been used.

Keywords: CEM, SCPS, free software.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

1. El Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas en la Formación de Ingenieros

Tanto desde la conceptualización del ingeniero como en diversos informes de estudio, se señala que los estudiantes de ingeniería deben educarse para resolver los problemas presentes y las demandas a futuro, inherentes a su profesión. Puede plantearse entonces, la posibilidad de abordar situaciones problemáticas durante el proceso de formación de ingenieros, como una alternativa que además de permitir una mayor articulación de la Universidad con su entorno, genera ambientes de aprendizaje no fragmentadores de la realidad. Esta intención es la que anima el proyecto "Propuesta curricular para la formación de ingenieros desde el enfoque en estudios CTS+I en la Universidad del Cauca" (Colciencias-VRI: 1103-11-16964).

Una situación problemática en este caso, se caracteriza en principio por un conjunto de indicios característicos de un contexto específico, que inquietan, preocupan y se interponen en el logro de unas aspiraciones. Demanda un proceso de estudio para identificar el problema como tal, durante el cual se identifican y analizan las relaciones entre los actores y factores involucrados en la situación, para luego, hacer el planteamiento y el estudio de alternativas de solución, así como la correspondiente valoración para la toma de decisiones [1].

En el caso particular del curso de Introducción a la Ingeniería en la Universidad del Cauca el proceso se sitúa en el escenario del cerro de "las tres Cruces" también conocido como el cerro de la EME. Este espacio constituye la oportunidad para realizar un trabajo integrado de los programas de Ingeniería Física, Forestal, Ambiental y Sistemas, así como del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y énfasis en Lengua Castellana e Inglés. Esta propuesta se coordina desde el Seminario sobre el Sentido de la Formación de Ingenieros en la Universidad del Cauca - SEFIUC.

A partir de salidas de campo con instrumentos, se realiza el reconocimiento de zona que implica levantamiento de la cartografía tanto física como social. En ese proceso estudiantes y docentes identifican aspectos estratégicos del cerro, por ejemplo en el campo de las telecomunicaciones, de la ecología y de la seguridad de la ciudad de Popayán, así como aspectos preocupantes como el deterioro del ambiente y la instalación de desplazados en la zona. Cuál es el problema y como puede intervenir un ingeniero, hacen parte de los interrogantes del curso de Introducción a la Ingeniería.

Este espacio ha permitido repensar el papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC, de forma particular en lo que se refiere a la construcción de Materiales Educativos Computarizados – MEC, para que dichos materiales correspondan con la intención de la estrategia didáctica centrada en el estudio de situaciones problemáticas y su relación con el contexto.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

2. Las TIC en la Formación de Ingenieros

El uso del computador y otro tipo de tecnologías al interior de las aulas de clase en la formación de ingenieros, es una innovación que se ha venido masificando en la última década con miras a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que busca desarrollar nuevas formas de pensamiento y de conocimiento. Pero su introducción no ha sido sencilla, y generalmente ha estado limitada en aquellas áreas de la ingeniería en la que resulta indispensable la capacidad de procesamiento o en donde el computador y las redes son en sí mismos los objetos de estudio, pero no se han utilizado de forma contundente para apoyar las estrategias didácticas, más allá de lo que posibilita el software para crear presentaciones.

La utilización del computador en el aula de clases esta antecedida por una larga tradición en donde no es necesario este tipo de tecnologías, y por tanto dificultan su valor desde una perspectiva pedagógica. En el desarrollo y evolución que ha sufrido la educación, se ha pasado por el uso de técnicas tales como la transmisión oral y personalizada, la masificación, el uso de los libros de texto, el tablero y la tiza, hasta llegar en este tiempo al uso del computador como herramienta para potenciar dichos procesos. El computador no fue pensado en principio para apoyar procesos educativos, y menos en el ámbito de la educación superior, y así como puede ser una herramienta valiosa dependiendo del papel que tenga en una estrategia didáctica, al mismo tiempo puede reforzar posturas educativas clásicas como el transmisionismo. La utilización de estas tecnologías no asegura por sí mismas la transformación de los procesos educativos.

Para aprovechar en los procesos educativos las posibilidades que nos ofrecen las TIC en cuanto a la disponibilidad de la información sin restricciones de tiempo y lugar, la velocidad de transferencia, la riqueza de los materiales al complementar diferentes medios de expresión como el texto, video y audio, la construcción de tejidos de relaciones de contenidos a través de los hipervínculos, la creación de otras posibilidades de comunicación sincrónicas y asincrónicas, y la flexibilidad para construir y compartir todo tipo de representaciones y expresiones, se requiere reconceptualizar el uso de estas tecnologías al interior de la estrategia didáctica que adoptemos.

3. Desarrollo de MEC en el marco del Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas – ESPC.

Abordar la utilización de las TIC en la educación cuando están centradas en el uso del Computador, requiere abordar necesariamente el tema de la elaboración y uso de contenidos o materiales específicos para estas tecnologías. El uso del computador en el aula debe implicar otro tipo de procesos y metas, ya que de lo contrario no tiene sentido utilizar el computador cuando con otras tecnologías más modestas o convencionales permiten llegar a lo mismo [2][3]. En el campo del Software Educativo, tradicionalmente el desarrollo de los contenidos, recursos o materiales para ser usados con o en el computador, se ha asimilado al desarrollo de software. Desde esta perspectiva, el proceso para el desarrollo del material debe seguir las etapas



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

clásicas de la mayoría de metodologías: captura de requerimientos, diseño, elaboración y prueba de prototipos, ajuste de diseño y desarrollo del producto final con la recomendación adicional, que el equipo de desarrollo debe ser interdisciplinario para abordar con experticia los contenidos, el aspecto pedagógico, el diseño gráfico, el desarrollo entre otros.

Sin embargo, identificamos que este esquema entra en conflicto con la estrategia didáctica de abordar los procesos educativos desde el estudio de situaciones problemáticas del contexto, ya que en su desarrollo el énfasis no está en suministrar una información de manera estructurada y secuencial para que los estudiantes la apropien, sino que se plantean situaciones en las que profesor y estudiantes deben delimitar un problema real, identificar las fuentes de información, realizar actividades para acercarse tanto a la realidad de la problemática como a los conocimientos que se requieren para su estudio, y la socialización de este proceso de búsqueda y comprensión[4]. Visto así, la elaboración de unos MEC pierde su sentido y valor dentro de esta estrategia.

Esta situación llevó a replantear el papel que deberían tener estos materiales en el marco de una estrategia didáctica basada en el estudio de situaciones problemáticas del contexto. El replanteamiento se basó en la idea de un MEC como resultado del proceso educativo y no como punto central de inicio, junto con la idea de un MEC que posibilite armarlo, desarmarlo, modificarlo y volverlo a armar de forma fácil.

Pensar estos materiales educativos en este sentido significó adoptar otro modelo, no sólo de desarrollo sino de concepción de los contenidos [5]. Para empezar, se tuvo que abandonar la idea que este tipo de materiales fuera desarrollado por un equipo de expertos externos al proceso educativo sí el MEC debía ser un resultado, o por lo menos el desarrollo del material principal, por lo tanto su construcción estaría a cargo de los mismos profesores y estudiantes. Pero esta postura en la elaboración de los materiales también tuvo su sustento en un componente clave de la estrategia didáctica: la interacción de los actores del proceso. De esta forma se suscita la interacción social en torno a la construcción de los MEC para contextos particulares y en procesos de formación específicos. Desde el mismo momento en que se plantea la idea de llevar adelante el desarrollo de este tipo de materiales en el marco del Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas, se empiezan a generar posibilidades de establecer relaciones que lleven a ejecutar acciones recíprocamente entre los actores y el medio, lo cual inicia un proceso de retroalimentación que pasa por la sensibilización frente al tema elegido y la conceptualización alrededor del mismo. Esto hace que se generen mecanismos de relación que facilitan la integración de los conceptos a la base de los preexistentes desde la experiencia propia y directa con el entorno y con los pares, creando lazos de retroalimentación a partir del trabajo iterativo e incremental en el que se basa la construcción del material.

Esta postura en el desarrollo de los MEC también significaba renunciar a la idea de la elaboración de materiales sofisticados, ya que dependería de la habilidad de profesores y estudiantes de apropiar el manejo de unas herramientas y unas técnicas, lo que a su vez



Memorias “El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros”. XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

implicaba que los programas informáticos a utilizar, deberían estar ampliamente disponibles, con lo cual, el costo de las licencias no debería representar un problema. Es así como se llega al Software Libre¹[6]

En el proceso de búsqueda de programas libres² con los cuales se pudieran elaborar materiales educativos de forma fácil, se identificaron programas para la elaboración de mapas mentales con FreeMind, mapas conceptuales con CmapTools, actividades educativas con Jclic y HotPotatoes, contenidos con eXelearning, presentaciones tipo flash con OpenOffice, y utilidades como Gimp para edición de imágenes, Audacity para edición de audio y Mozilla Componer para edición de contenidos html, los cuales pueden articularse a través de los mapas mentales para ser visualizados a través de un navegador web.

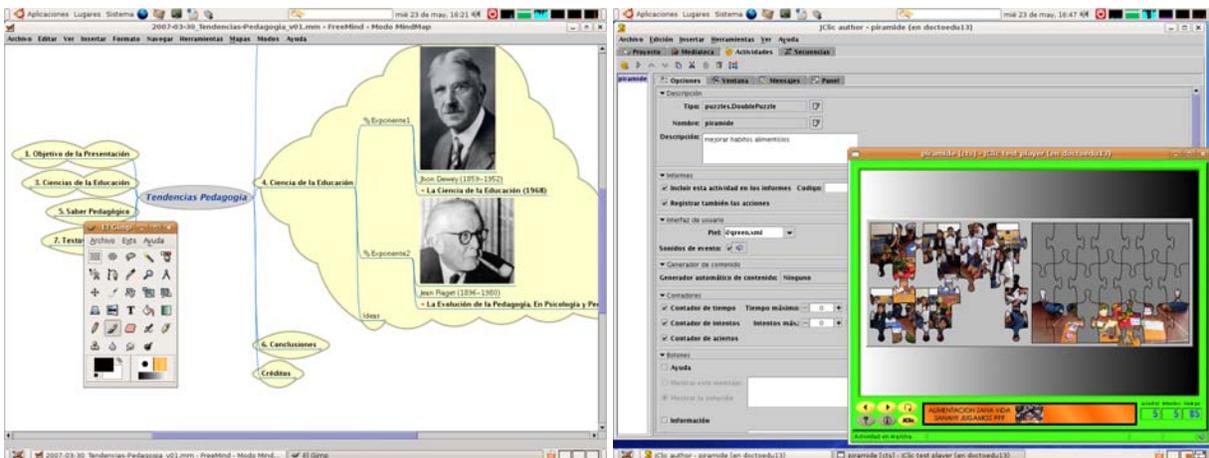


Figura 1

Pero el acercamiento al Software Libre no sólo permite contar con programas que se puedan distribuir sin tener la restricción del costo de licenciamiento, sino que también permite conocer la dimensión de la libertad en otros ámbitos, como es el caso de los contenidos libres[7]. Los contenidos pueden denominarse libres cuando el autor permite que otras personas copien,

¹ El Software Libre es una categoría de software que permite a los usuarios: 1) libertad de uso; 2) libertad de estudio y adaptación; 3) libertad de redistribución con fines o no comerciales; y 4) libertad de distribución de las adaptaciones, reconociendo la propiedad intelectual de la obra origen.

² Los programas utilizados hacen parte de los resultados del proyecto “eMEC - Evaluación Heurística de Herramientas de Autor Libres para la elaboración de Material Educativo Computarizado” desarrollado por Vultur: Grupo de Aplicación en Software Libre. <http://www.vultur.unicauca.edu.co/emec>



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

distribuyan y modifiquen los contenidos, siempre y cuando se respeten los derechos morales, y en el caso de realizar obras derivadas, el trabajo resultante también sea libre³.

4. Conclusiones

Concebir los MEC como contenidos libres dentro de la perspectiva del Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas, facilita la articulación del aprendizaje con el desarrollo de los materiales educativos, en la medida que los MEC no sólo son construcciones colectivas fruto de un trabajo de acercamiento a la realidad de los problemas, sino que también son flexibles. Pueden ser modificados, ajustados o adaptados tantas veces como ocasiones se tenga de abordar la misma problemática por diferentes grupos de estudiantes. Así que la utilización de programas informáticos de fácil acceso y sin restricciones para la redistribución, y la adopción de los materiales construidos como contenidos libres, proporcionan a los MEC un espacio importante de apoyo al trabajo pedagógico en la formación de ingenieros.

Dado que este tipo de trabajo pretende avanzar hacia la reconceptualización en la elaboración y utilización de material educativos con fines didácticos, es posible pasar de las "cajas negras" a la perspectiva de contar con elementos susceptibles de explorar, modificar, adecuar, reconfigurar, de acuerdo a las necesidades específicas del momento, es decir, si tenemos el control y los conocimientos necesarios, tenemos la posibilidad de contar con componentes interoperables técnicamente, con sentido propio y que interactúan con el proceso educativo desde una perspectiva holística. De esta manera se estaría redefiniendo el concepto de Material Educativo Computarizado como un elemento estático y prefabricado frente al cual debe adaptarse el desarrollo de la clase, a ser fruto y parte de dicho proceso.

Así, los resultados del trabajo logran no sólo aproximar la realidad a los estudiantes, proporcionando elementos de juicio para su análisis y posible intervención, sino que además les permite tener acceso a diferentes programas con el fin de desarrollar otros tipos de pensamiento, de lógicas, que redunden en el crecimiento desde lo conceptual y lo actitudinal frente a las temáticas propias de la academia, nutridas por situaciones cotidianas que desde el contexto contribuyan como complemento.

En perspectiva, a través de la exploración de software y de sus posibilidades, de la claridad conceptual para abordar problemáticas pertinentes en el aula, de la construcción cuidadosa de materiales que respondan a las mismas, se tienen elementos importantes para la reconceptualización del papel de las TIC en los procesos educativos, lo cual contribuye a la construcción de una cultura en la cual sea posible el acceso al conocimiento desde la

³ Para proteger este tipo de contenidos con las libertades expuestas, existe la familia de licencias Creative Commons: <http://creativecommons.org/>



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

interacción con el contexto, y a una cultura del compartir dicho conocimiento y de la posibilidad de nutrirlo y reconfigurarlo, una cultura de la libertad en el marco de la construcción colectiva.

5. Referencias Bibliográficas

- [1] Corchuelo, M. y Catebiel, V. El Estudio De Situaciones Problemáticas Socialmente Relevantes: Una alternativa para la formación de Ingenieros. Ponencia en el Congreso Internacional de educación. RUDECOLOMBIA. Paipa, Colombia. 2006. p.
- [2] Galvis, A. Ingeniería de software educativo. Bogotá: Universidad de los Andes. 1992
- [3] Paper, T, S. ¿Qué es Logo? ¿Quién lo necesita?. Cali (Colombia): EDUTEKA. 2001. Disponible en la Web: <http://www.eduteka.org/profeinvitad.php3?ProfInvID=0002>
- [4] Segura, D. Información y conocimiento: una diferencia enriquecedora. En Museolúdica. Museo de la Ciencia y el Juego, Universidad Nacional de Colombia. Revista 9 Vol 5. 2002
- [5] Raymond, E. La Catedral y el Bazar. 1997. Disponible en Internet: <http://biblioweb.sindominio.net/telematica/catedral.html>
- [6] Richard, S. Software libre para una sociedad libre. Traficante de sueños. 2004. Disponible en Internet: <http://biblioweb.sindominio.net/pensamiento/softlibre/>
- [7] LESSIG, Lawrence (2004). Cultura Libre. Disponible en Internet: <http://www.elastico.net/archives/001222.html>

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Copyright © 2007 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)