

## Diseño de material educativo para la capacitación docente en Educación Media Superior

**Carmen Cerón-Garnica**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[academicaceron@gmail.com](mailto:academicaceron@gmail.com)

**Etelvina Archundia Sierra**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[etelvina@solarium.cs.buap.mx](mailto:etelvina@solarium.cs.buap.mx)

**Ma. Del Rocío Boone Rojas**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[rboone@cs.buap.mx](mailto:rboone@cs.buap.mx)

**Juan Manuel González Calleros**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[jcalleros@cs.buap.mx](mailto:jcalleros@cs.buap.mx)

### Resumen

El propósito de este trabajo es presentar el diseño y desarrollo de un software multimedia que sirve como material educativo digital como apoyo a la capacitación docente sobre el aprendizaje colaborativo mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación. El software educativo multimedia se diseñó bajo una metodología dinámica y ágil que integra objetos de aprendizaje diseñados de acuerdo a los estándares de las normas técnicas de SCORM (Sharable Content Object Reference Model). El material educativo puede ser utilizado online o como una aplicación standalone. Finalmente se presenta los resultados obtenidos al realizar una prueba piloto a un grupo de docentes de Educación Media Superior sobre el uso del software multimedia.

**Palabras Clave:** TIC, Multimedia, Objetos de Aprendizaje, Educación Media Superior

### Introducción

Desde el año 2008, en el nivel educativo de Educación Media Superior (EMS) se estableció la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y la propuesta del Marco Curricular Común basado en la educación por competencias, ha generado la construcción de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) cuyo objetivo es el enriquecimiento del currículo común para que el alumno adquiera las competencias que necesita para poder seguir estudiando o integrarse al sector productivo permitiendo elevar la calidad educativa (SEP, 2008). Así también se estableció un Perfil Docente en este nivel educativo, donde se especifican las competencias que el docente debe poseer para su desempeño laboral. Algunas competencias y atributos del docente se enfocan “al diseño y/o construcción de ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo,

utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con una aplicación didáctica”. Esto conlleva a la necesidad de que el docente se capacite para poder para enriquecer el nuevo Perfil Docente que requiere esta reforma educativa.

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación en el campo de la educación como una herramienta de apoyo, ha permitido que la enseñanza asistida por computadora, el aprendizaje en la red y el uso de herramientas telemáticas y multimedia se encuentren cada vez más presentes para crear nuevos ambientes de aprendizaje, tal como lo establece la RIEMS para poder innovar el aprendizaje.

La EMS encuentra un complemento en el uso de estas tecnologías, para cubrir la demanda educativa y la capacitación de los docentes generando cursos o diplomados semi-presenciales o a distancia para lograr actualizar la planta docente de las instituciones.

Los docentes se ven cada vez más impulsados a conocer y utilizar las TIC para poder mejorar su práctica docente utilizando software multimedia o recursos digitales, lo cual le exige nuevas competencias digitales y pedagógicas, generando una demanda en capacitación del uso efectivo de las TIC en su desarrollo personal y profesional.

Ante esta necesidad se define el proyecto cuyo objetivo principal fue el diseño y desarrollo de un software multimedia construido con objetos de aprendizaje con la finalidad de utilizarse como un material didáctico de un curso para la capacitación docente, el cual fue denominado “Guía para el aprendizaje colaborativo y las herramientas colaborativas de la Web 2.0”.

Para el logro de este objetivo general se definieron como objetivos específicos los siguientes: Generar objetos de aprendizaje que presenten el contenido, la práctica y la autoevaluación del aprendizaje colaborativo y de las herramientas colaborativas de la web 2.0, cumpliendo con las especificaciones de SCORM (Sharable Content Object Reference Model).

Desarrollar un software educativo para apoyar el autoaprendizaje y contribuir al desarrollo de las competencias con respecto al trabajo colaborativo y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación requeridas en el perfil del docente de EMS por la RIEMS.

Diseñar un sitio web con HTML, PHP y la base de datos en MYSQL para almacenar información de los docentes y del software multimedia para que los docentes puedan usarlo en online o como una aplicación standalone (offline) de acuerdo a la disponibilidad de recursos informáticos en las escuelas de EMS.

Según diversas investigaciones realizadas para el Diseño de Materiales Educativos Multimedia existen diversas metodologías como son:

Para Galvis el modelo de la Ingeniería de Software Educativa, (2001), quien la define “como un proceso sistemático para el desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (MEC) en el

cual se conservan las grandes etapas de un proceso sistemático de desarrollo de software: análisis, diseño, desarrollo, pruebas y ajuste, e implementación.

Para Aguaded y Cabero (2002) proponen tres fases en la construcción de materiales web: Fase inicial (objetivos y finalidad); Fase de diseño y documentación (estructura de las páginas, contenido, y recogida de documentación necesaria); y la Fase de realización o producción de la web y posterior alojamiento y análisis evaluativo del funcionamiento.

Para Góngora (2003) identifica que el proceso de diseño de un material educativo web sigue las siguientes etapas: a) definición de los objetivos educacionales del material, b) selección de los contenidos iniciales, c) selección de contenidos finales para construir la estructura conceptual, d) elección de las estrategias instruccionales, e) organización de los contenidos en bloques de información y f) definición de las relaciones entre bloques/páginas (enlaces o hipervínculos).

Según Pérez y Salinas (2004), recomiendan dos fases principales en el diseño de materiales multimedia: Primera Fase de diseño: donde se analiza la situación y el plan de trabajo y el diseño del producto. (interface, sistema tutor); y la Segunda Fase de producción: Se concreta mediante el: guión multimedia, realización, ensayo y revisión, completar la documentación y aplicación.

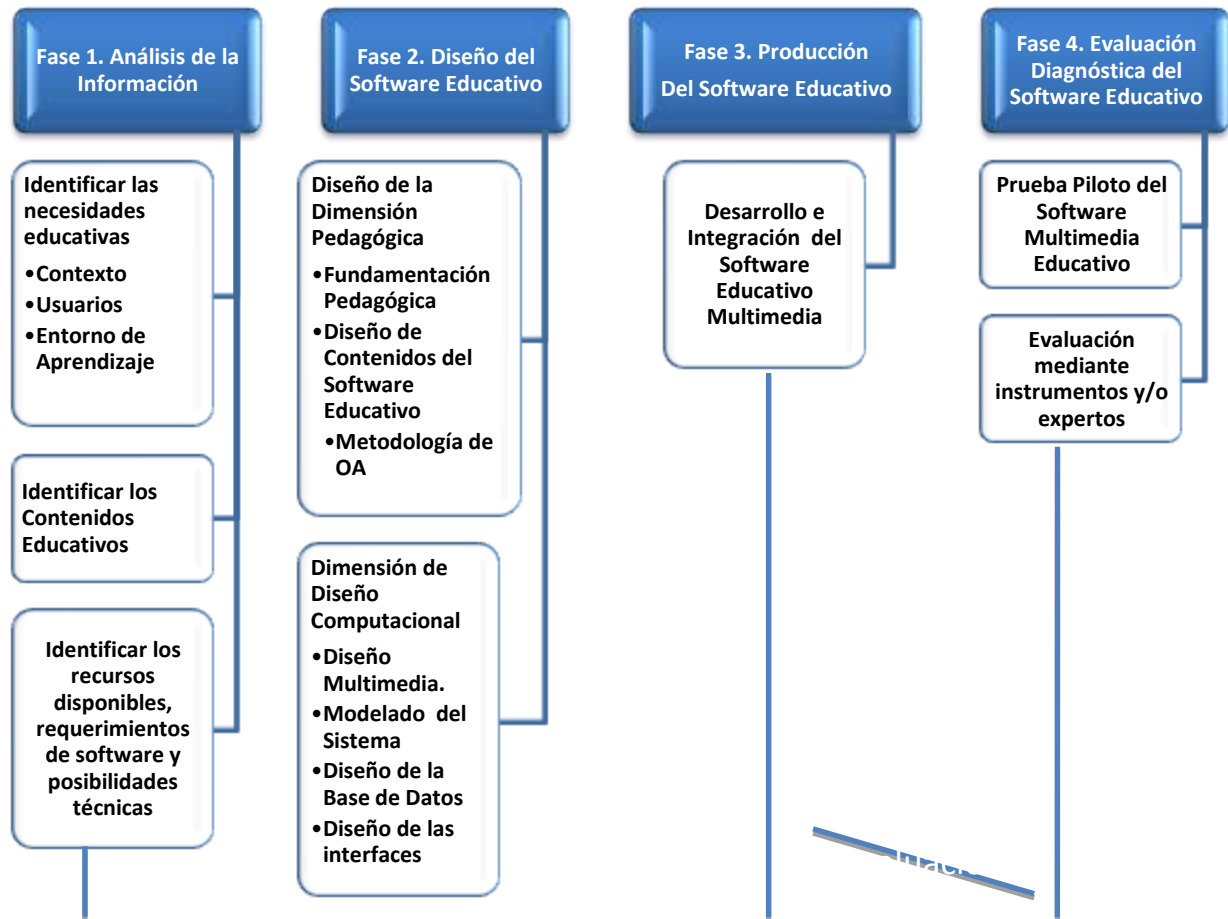
En la investigación realizada por Navas (2006) utilizó la metodología de Diseño Interactivo de Kristof y Satran propuesta en 1998, la cual se basa en tres etapas para el desarrollo del material multimedia: 1. Diseño de la Información; se establecen los objetivos del material a desarrollar y la audiencia a la que va dirigido. 2. Diseño de la Interacción; se diseña la navegación, los tipos de interacción y controles, todo lo cual queda plasmado en lo que se conoce como el guión multimedia y el guión técnico. 3. Diseño de la presentación; en esta etapa se decide la apariencia que deberá tener el material, definiendo el estilo y diseño de los elementos que conforman el guión, obteniendo un prototipo funcional que deberá ser probado para finalmente obtener el producto final.

## Desarrollo

### **Diseño del Software Multimedia Educativo**

Diseñar un software educativo multimedia requiere aplicar metodológicamente ciertas etapas y con base a las propuestas metodológicas anteriores, se propone la siguiente metodología para el desarrollo de software multimedia educativo, el cual se sustentara en la Ingeniería de Software Educativo (Galvis, 2001), el diseño instruccional bajo el modelo ADDIE y en el modelo de diseño interactivo multimedia (Kristof y Satran, 1998). Lo cual pretende que resulte una metodología dinámica y ágil para el desarrollo de software multimedia educativo en cuatro fases: Análisis de la Información, Diseño del Software Educativo, Producción del Software Educativo y Evaluación

Diagnostica del Software, donde la evaluación es parte presente de cada fase para poder alcanzar los objetivos del software educativo y la evaluación diagnostica permitirá la mejora continua del software, donde posteriormente podría realizar otras áreas como la post-producción y mercadotecnia, que para nuestra propuesta no se contempla.



**Fig. 1.** Metodología dinámica y ágil para el desarrollo de Software Educativo Multimedia

Fase del Análisis de la Información incluye las siguientes actividades:

Identificar las necesidades educativas como son: usuario, entorno y contexto donde se utilizará el software educativo:

**-Características del Contexto:** La necesidad de que el docente se capacite para poder enriquecer el Perfil Docente que requiere en la reforma educativa de EMS y la formación de competencias digitales y pedagógicas en el aprendizaje colaborativo y sus herramientas, lo cual conlleva a proponer un material educativo multimedia que permita el autoaprendizaje mediante una “Guía para el aprendizaje colaborativo y las herramientas colaborativas de la Web 2.0”.

**-Características de los usuarios.-** Docentes de Educación Media Superior, con una edad entre 25 y 55 años y conocimientos básicos del uso de la computadora.

**-Características del entorno de aprendizaje.-** Capacitación Docente de Instituciones de EMS, la disponibilidad solo en la unidad académica y en horario flexible.

**Identificación de los contenidos educativos del material a desarrollar.**

Los contenidos educativos se definieron en función a las unidades de aprendizaje del tema aprendizaje colaborativo y las herramientas de colaboración de la Web 2.0 como a continuación se muestra en la siguiente figura 2.

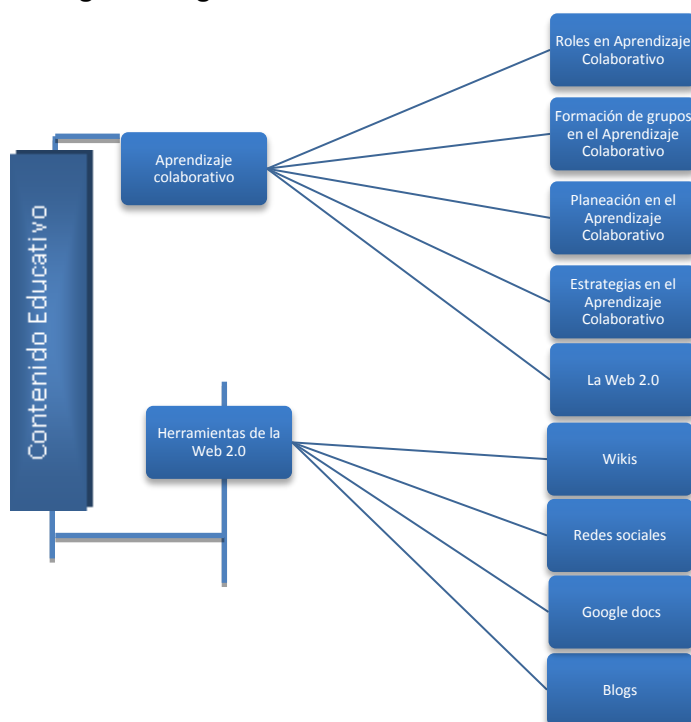


Fig. 2 Contenido Educativo de las Unidades de Aprendizaje

**Identificar los recursos disponibles, requerimientos de software y posibilidades técnicas de soporte del material educativo multimedia.**

En este punto se enfocó principalmente a los recursos disponibles de las Instituciones de EMS, ya que algunas fueron equipadas con computadora con multimedia y tienen acceso a la conexión a internet y otras solo tienen la computadora sin tener la cobertura de acceso a internet. Por lo que los requerimientos para el uso del software multimedia se dieron en dos versiones:

**Software online:** El software educativo estará integrado a un sitio web donde los usuarios podrán navegar y realizar la capacitación docente de acuerdo a sus necesidades y realizar las actividades de acuerdo a sus tiempos programados, permitiendo registrarse como usuario y acceder a otros recursos. Lo cual permitirá que los docentes en sus instituciones que tengan acceso a internet lo puedan utilizar.

**Software off-line:** El software educativo multimedia estará en versión de aplicación stand-alone, es decir utilizar en su computadora sin conexión a internet mediante la versión CD-ROM y que a su vez podrán descargar del sitio web si lo requieren e instalar en una computadora personal o portátil.

**Fase del Diseño**

Es en esta fase del diseño se establecen dos dimensiones, el diseño pedagógico y el diseño computacional, para el primero se enfatiza el enfoque pedagógico, la representación y organización de los contenidos de aprendizaje; y con respecto a la dimensión de diseño computacional se enfoca principalmente al diseño multimedia, navegación, diseño de interfaces para la comunicación del sistema (enlaces, botones, menús, etc.), diseño de casos de uso del sistema y diseño de la base de datos para almacenar información del sistema y sitio web.

**Diseño de la Dimensión Pedagógica**

**Fundamentación Pedagógica.** Para el diseño del software multimedia se consideró un enfoque pedagógico del Constructivismo siendo una de las principales teorías para diseñar los entornos de ambientes virtuales de aprendizaje (Coll, 2001) y el modelo Andragógico, el cual es un modelo centrado en el adulto, que considera la naturaleza directa del aprendiz, su experiencia previa y su disponibilidad para aprender cuando percibe una necesidad de saber o hacer algo (Ludojoski, 1986), logrando propiciar un aprendizaje activo al integrar distintas herramientas que permita la construcción del conocimiento logrando aprendizajes significativos.

**Diseño de Contenidos del Software Multimedia.** El diseño de los contenidos educativos se organizó en unidades de aprendizajes mediante los objetos de aprendizaje (OA), los cuales son considerados como "entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos" (Chiappe, Segovia y Rincon, 2007).

Para los OA optamos por el estándar IMS (Instruccional Management System) para especificaciones que permitirá contenidos y entornos de aprendizajes distribuidos y la especificación de LOM (Learning Objects Metadata) que describen al objeto en forma concisa en cuanto al ámbito y aplicación. Los objetos de aprendizaje están organizados por su metadato de manera tal que el docente pueda identificarlos, buscarlos en el repositorio y utilizarlos para propósitos educativos.

Los “objetos de aprendizaje” deben respetar los cuatro principios básicos del “SCORM” (Sharable Content Object Reference Model): reutilizables - uso en distintos contextos y su posible resignificación por parte de quien lo toma y lo cambia - accesibles –desde distintos sitios gracias a sus metadatos –interoperables - pueden usarse en distintas plataformas - y durables – conservar su vigencia en el tiempo. Todos los objetos de aprendizaje tienen una estructura básica, la mayoría propone los siguientes elementos: título, objetivo, contenido informativo, actividades y un autor.

Con base a lo anterior la metodología para el diseño del OA que se aplicó permitió definir la siguiente estructura: título, descripción instruccional del OA, competencia a desarrollar y atributo, contenido (teoría-conocimiento/saber), actividad (hacer-practicar/saber-hacer) y evaluación (autoevaluación y reflexión-saber ser-compartir).

El OA permite al usuario interactuar los contenidos para aprender, experimenta sus conocimientos mediante prácticas y realizar la autoevaluación de su aprendizaje, permitiendo reflexionar sus aprendizajes. ver Figura 2.

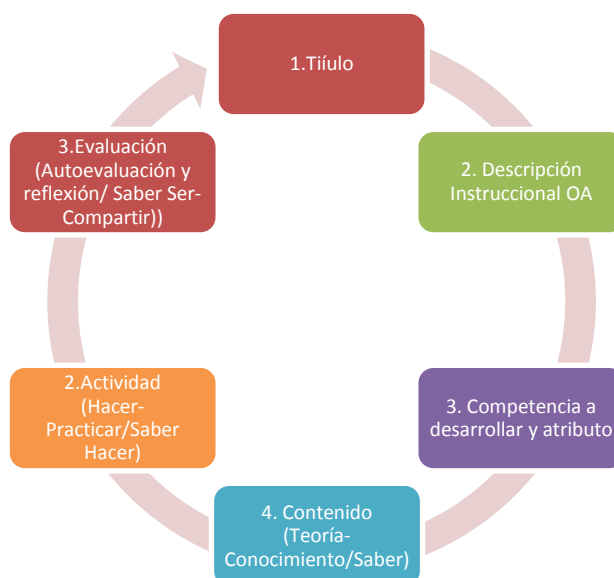


Fig. 3. Metodología para el diseño de los objetos de Aprendizaje.

Para el diseño de las unidades se enfocó en tres partes para el desarrollo de la competencia y de la secuencia didáctica como se muestra en la Figura 4 y a continuación:

Contenido (Teoría-Conocimiento). Esta área contiene la información del objeto de aprendizaje, la cual puede ser texto, imágenes y/o audio, presentado mediante un video. Aquí los usuarios encontrarán los conceptos sobre el tema abordado en el objeto de aprendizaje, que les permitirán obtener una experiencia abstracta.

Actividad (Hacer-Practicar). Esta área contiene animaciones que permitirán al usuario experimentar y reflexionar los conceptos y procedimientos abordados en el área de contenido. Los usuarios obtienen una experiencia directa y concreta del tema abordado en el objeto de aprendizaje donde pueden reconstruir sus aprendizajes.

Evaluación (Autoevaluación/Reflexión). Esta área permite evaluar el conocimiento adquirido por el usuario mediante sus experiencias abstractas y concretas, logrando la reflexión de su aprendizaje e identificar las oportunidades de aprender a aprender.





Fig. 4. Partes de para el desarrollo de la competencia de los Objetos de Aprendizaje

### Dimensión de Diseño Computacional

#### Modelado del Sistema

#### Casos de Uso Interacción del Usuario con el Sistema

Los Casos de Uso, permiten visualizar la interacción del usuario docente con el software educativo multimedia que estará alojado en el sitio web (Larman, 2002), como se muestra en la figura 5.

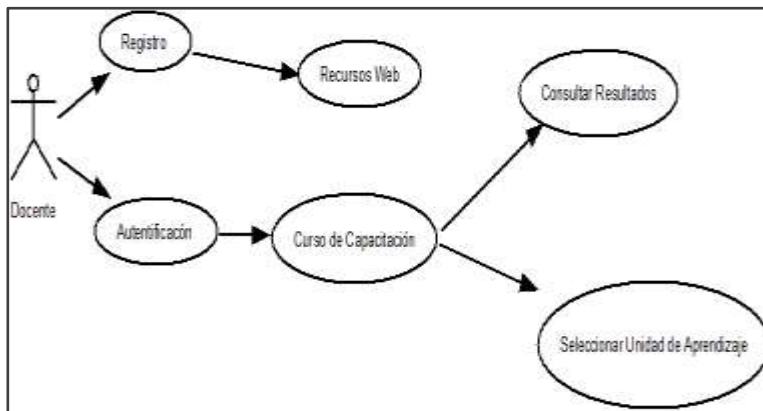


Fig. 5. Caso de Uso del Docente que interactúa con el Sistema en Web.

### Diseño Multimedia.

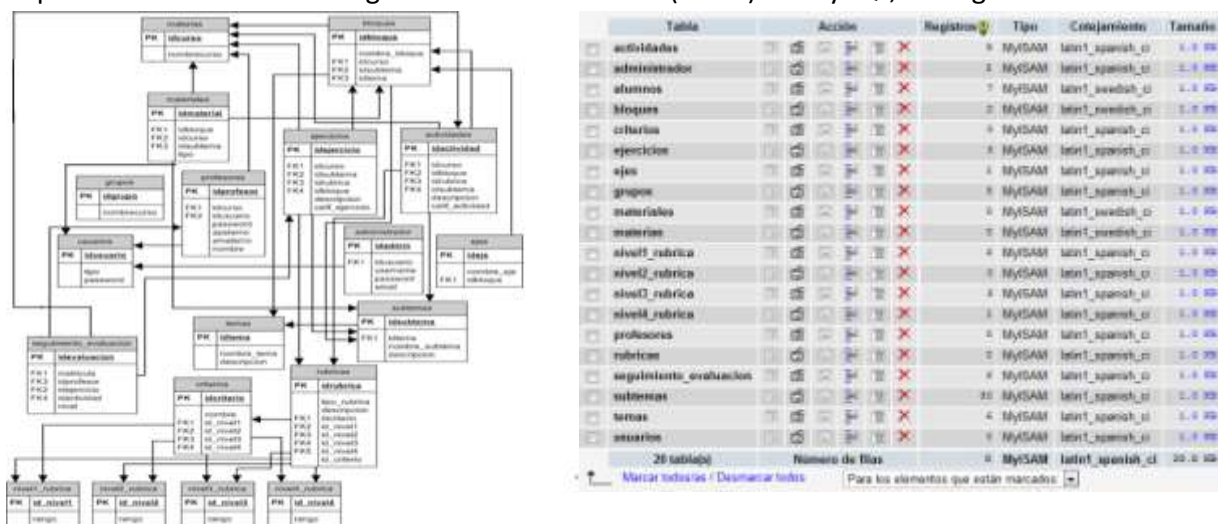
En especial en el diseño multimedia se enfatiza el diseño de la información que corresponde comprende el bosquejo de la estructura que es de tipo ramificada, lo cual permite libre selección por parte de los usuarios de acuerdos a sus necesidades, intereses y organización, atendiendo los contenidos y dificultad, etc., ver Figura 6.



**Fig. 6.** Bosquejo de la Estructura de Navegación del Sistema

### Diseño de la Base de Datos

El diseño de Base de Datos (BD) es de tipo relacional, la cual permite almacenar la información referente a los usuarios del sistema, objetos de aprendizaje, actividades y evaluaciones, por cual cumple con las reglas de normalización (Pavón, 2004) y el diseño de la BD realizado es implementado en el sistema gestor de base de datos (SGBD) de MySQL, ver Figura 7.



**Fig. 7.** Diseño de la Base de Datos para el Sistema.

### Diseño de las Interfaces

Para el diseño de las interfaces se desarrolló la maquetación Adobe InDesign profesional y programación en Action Script 2.0, donde se integran animaciones, videos, audio y actividades de aprendizaje como se muestra en la Figura 8. Una vez evaluadas se desarrollaron los demás objetos de aprendizaje que guardan la misma relación a cada uno de los elementos: enlaces, diseño tipográfico, colores, texturas e imágenes de acuerdo al diseño.



Fig. 8. Diseño de Interfaces del Sistema.

### Fase del Producción del Software Multimedia

#### Desarrollo e Integración del Software Multimedia

En esta etapa se desarrollaron los objetos de aprendizaje con cada una de sus partes de acuerdo al Guión Multimedia y se integraron los elementos multimedia: audio (software de audio), video y animaciones al software educativo, cada uno fue enlazado como sub-módulos logrando la especificación del SCORM y finalmente empaquetados.

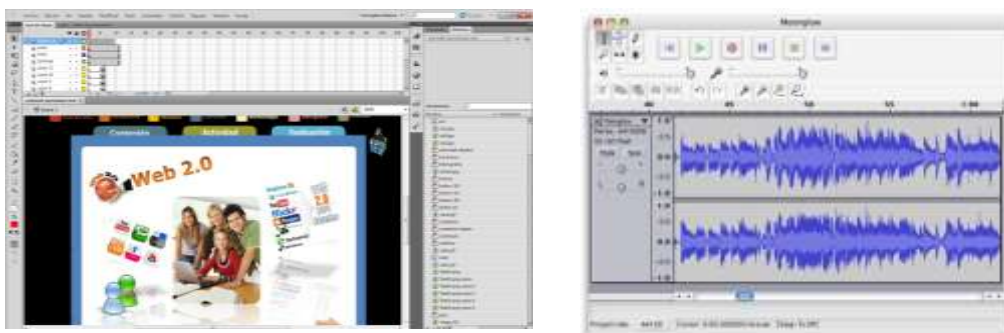


Fig. 9. Desarrollo e Integración del Software Educativo Multimedia.

A su vez este se integra al sitio web, el cual utiliza una Arquitectura Cliente-Servidor (Braude, 2003) donde un número N de docentes conectados al servidor, el cual les da respuesta para poder utilizar el software educativo multimedia y acceder a los contenidos en la versión online o descargar la versión para offline desde el sitio web, para lo cual se utilizó PHP, HTML y MSQ, (Pavón, 2004) ver Figura 10.

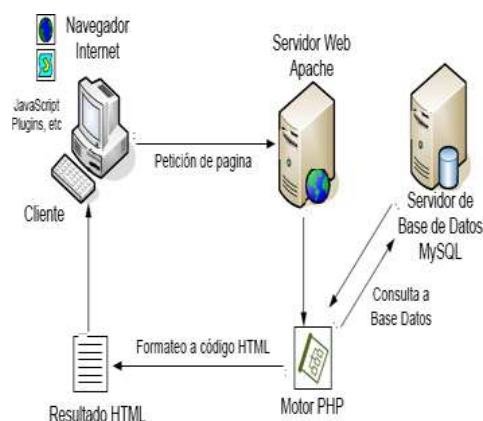


Fig. 10. Diseño de Arquitectura Cliente – Servidor del Sitio Web

Así también la versión en CD-ROM permite ejecutar un autorun para poder acceder desde este dispositivo. Para el software multimedia se desarrollaron dos libros digitales interactivos que fueron realizados con Flash y en Action Script 2.0, lo cual permitió integrar tecnologías para lograr mayor interactividad, como se muestra a continuación en la Figura 11.



Fig. 11. Libros Interactivos de la Web 2.0 y Aprendizaje Colaborativo

### Fase de la Evaluación Diagnóstica del Software Multimedia

En esta fase, el software debe ser sometido a una prueba y por lo tanto está sujeto a cambios dependientes de la validación, para nuestro proyecto se utilizaron las siguientes actividades:

**Prueba Piloto del Software Multimedia Educativo**

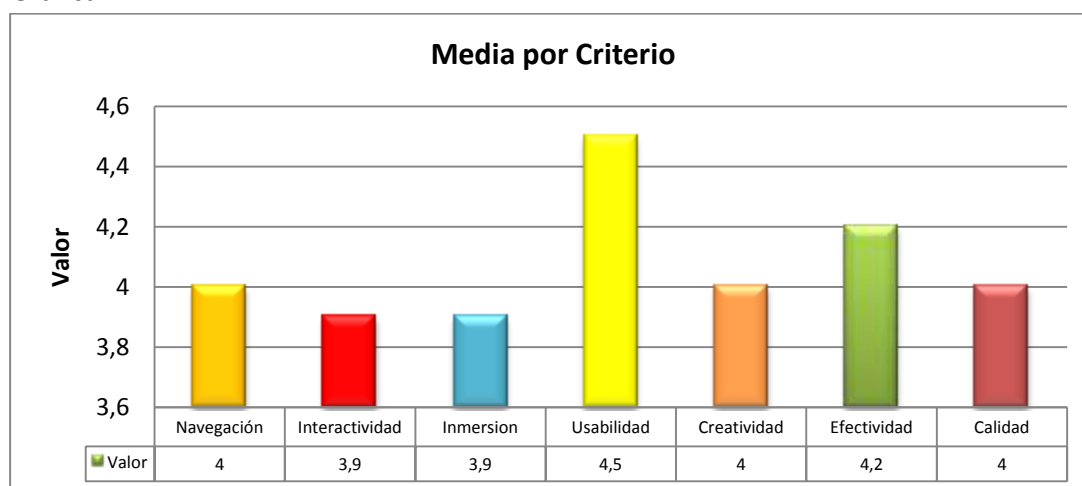
El sistema fue piloteado por un grupo de 30 docentes de una Preparatoria Pública donde interactuaron con el sistema de forma presencial y no presencial. Los docentes pertenecen a distintas academias como son: lenguaje, matemáticas, inglés e informática, como se muestra a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Datos de la Prueba Piloto

<b>Población =110</b>	<b>Docentes de la Preparatoria Pública</b>
Muestra=30	Docentes (lenguaje, matemáticas, inglés e informática)
Necesidad	Se están actualizando en la RIEMS y requieren desarrollar competencias digitales y pedagógicas
Curso-Básico	Aprendizaje Colaborativo y uso de herramientas colaborativas de la Web 2.0 en la práctica docente.
Tiempo de Capacitación	Total de 30 hrs., 10 hrs. presenciales, 20 hrs. no presenciales.
Modalidad	Semi-Presencial

**Evaluación mediante instrumentos del Software Educativo Multimedia**

La evaluación del software es un proceso sistemático de prueba de materiales educativo que debe realizarse durante las diferentes fases de su desarrollo. Para la evaluación diagnóstica del software se utilizó un instrumento denominado “Encuesta de Valoración del Software” de Acuña, R. (2008), la cual evalúa siete criterios: Navegación, Interactividad, Inmersión, Usabilidad, Creatividad, Efectividad y Calidad, de lo que se obtuvo un promedio de 4.1, lo cual se encuentra en un rango de Cumplimiento Absoluto. A continuación se presentan los resultados en la Gráfica 1.



**Grafica 1.** Resultados de la Encuesta de Valoración del Software

## Conclusión

En el presente trabajo se presentó un software multimedia generado como material didáctico para apoyo del docente de Educación Media Superior sobre el aprendizaje colaborativo y el uso de las herramientas colaborativas de la Web 2.0 como son: wikis, google docs, blogs y redes sociales, lo cual permite apoyar la capacitación de los docentes de acuerdo a la RIEMS.

El uso de la multimedia permitió hacer más atractivos los contenidos del software utilizando imágenes, animación y videos. Se desarrollaron objetos de aprendizaje que pueden ser reutilizados ya que cumplen con las normas técnicas de SCORM (Sharable Content Object Reference Model). El material educativo utilizado en el curso semi-presencial, permitió apoyar el desarrollo de las competencias del perfil del docente de Educación Media Superior relacionadas con las competencias en el aprendizaje colaborativo y uso de las tecnologías de información y comunicación. El software educativo multimedia permitirá ser utilizado como material educativo para apoyar cursos de capacitación en otras Instituciones.

Las tecnologías utilizadas en el diseño del software educativo y del sitio web fueron PHP, hojas de estilo (CSS3), JavaScript, Flash, Action Script 2.0, software de edición de audio, video y de diseño de imágenes y texto.

En un trabajo futuro, vamos a seguir investigando las diferentes posibilidades para mejorar el software y propiciar mayor interacción entre los docentes al aplicar nuevas tecnologías como objetos en 3D utilizando realidad aumentada para potenciar el desarrollo de las competencias.

## Bibliografía

Aguaded, J., Cabero, J. (2002). Educar en red. Internet como recurso para la educación. Málaga: Aljibe.

Braude, J. (2003). Ingeniería de software: una perspectiva orientada a objetos. Alfaomega, España.

Coll, C. (2001 ) Constructivismo y práctica docente. En Aula de Innovación Educativa, Núm. 102.

Chiappe, A., Segovia, Y., Rincon, Y. (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. Educational Technology Research and Development , 55, 671-681.

Galvis, A. (2001). Ingeniería de Software Educativo, Ediciones Uniandes. Universidad de los Andes. Colombia.

Góngora, A. (2003). Diseño de web educativos. Quaderns Digitals. Número 19.

IEEE. (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata. Recuperado en: [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)

Kristof, R., Satran, A. (1998) Diseño Interactivo. Traducción del inglés. Anaya Multimedia Editores. España.

Larman, C. (2002). UML y patrones Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Pearson Education, España.

Ludojoski, L. (1986). Andragogía. Educación del Adulto, Buenos Aires, Ed. Guadalupe.

Navas, E. (2006). Diseño y Evaluación de un Material Multimedia Educativo de Educación en Valores para la Universidad Metropolitana. Cuadernos Unimetanos Vol. 9, pp. 9-15. Recuperado en [http://bibliobytes.unimet.edu.ve/CU/CU\\_V9.pdf](http://bibliobytes.unimet.edu.ve/CU/CU_V9.pdf)

Pavón, J. (2004). Creación de un portal con PHP y MySQL, Alfaomega, España.

Pérez, A. y Salinas, J. (2004). El diseño, la producción y realización de materiales multimedia e hipermedia. En Salinas, J, Aguaded, J. y Cabero, J. (coords.) Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente. Madrid, Alianza Editorial.

Perrenoud, Ph. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje. Barcelona: Graó & Mexico.

Rabajoli, G., Ibarra, M. (2008). Características de un recurso educativo para cumplir su objetivo. Recuperado en <http://es.scribd.com/doc/3802012/recursos-digitales>  
Subsecretaría de Educación Media Superior. Reforma Integral de la Educación Media Superior en México: La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. México. SEP (2008)

Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Recuperado en <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Williams, P., Schrum, L., Sangra, A., Guardia, L.: Modelos de diseño instruccional Material didáctico web de la UOC. Recuperado el 10 de marzo de 2012. <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISEÑO+INSTRUCCIONAL.pdf>