

AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE: UNA METODOLOGÍA PARA SU CREACIÓN

**Patricia MENDOZA B.
Alvaro GALVIS P.**

RESUMEN

El objetivo de este documento es presentar una metodología para el análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos basados en Internet o tecnologías web. Se divide en siete secciones: necesidad de nuevos espacios de aprendizaje, análisis, diseño, desarrollo, evaluación y administración de un sistema de aprendizaje en línea. Cada una de las fases de la metodología presenta el propósito de las mismas, guías y sugerencias para llevar a cabo el proceso en cada etapa del proyecto de educación en línea, qué se espera obtener en cada sección, se tocan los factores claves de éxito necesarios para asegurar el completo desarrollo del mismo. Todas se basan en las experiencias y soluciones de proyectos, personas o instituciones con un alto conocimiento en el área, así como en vivencias llevadas a cabo en OLL&T.

INTRODUCCIÓN

La sociedad de conocimiento del siglo XXI ha manifestado la necesidad de nuevos espacios para sus procesos educativos. Está solicitando medios a través de los cuales pueda acceder a oportunidades educativas que carecen de limitaciones espacio-temporales.

El uso de Internet en la educación es algo relativamente reciente, podría decirse que aún se encuentra en su etapa inicial. Muchas personas observando las ventajas y posibilidades que ofrece Internet han tomado la iniciativa de crear sus propios aulas en línea muchas veces cometiendo errores y otras reinventando el proceso.

Crear un sistema educativo basado en web no es una cuestión de simplemente digitalizar textos educativos o hacer libros electrónicos: tomar una iniciativa de este estilo puede desperdiciar todas las ventajas y las oportunidades que ofrece Internet para la

educación. El desarrollo de un ambiente educativo en línea posee algunas particularidades que lo diferencian de un sistema educativo basado en computador tradicional y en otros medios que permiten distanciar el espacio y tiempo para aprender.

El aprendizaje y el entrenamiento en línea basado en tecnología web ofrece una solución a estas necesidades. El enfoque primario de este trabajo es aplicar los principios del aprendizaje en los adultos a programas de entrenamiento e instrucción que puedan ser distribuidos a través de la web (ya sean intranets o Internet). Asymetrix afirma que el aprendizaje y entrenamiento en línea tendrá un impacto positivo en la cultura corporativa y en la estructura social que cambiará literalmente la manera de trabajar, de aprender y de interactuar entre sí. "En la edad de la información, la flexibilidad es fundamento crítico para el éxito." [i]. En el futuro no sólo será necesario dominar el contenido de un curso, es indispensable adquirir la capacidad de aprender para la vida.

La educación basada en web es eso: educación. Este aspecto debe mantenerse muy claro y presente a través del proceso de aprendizaje, porque muchas veces la gente se ve envuelta en la innovación y la tecnología y se pierde de vista este elemento primordial. El aprendizaje basado en web es otra forma de tecnología de instrucción y es un medio para lograr el aprendizaje. Los creadores de ambientes educativos basados en web deben incorporar los principios de educación de adultos y de diseño instruccional en las clases virtuales. De aquí nace la necesidad de crear una metodología que guíe en la elaboración de ambientes virtuales de aprendizaje para que su desarrollo y posterior implementación puedan llevarse a cabo a satisfacción de todos los participantes. A continuación se propone una *metodología de análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos computarizados basados en Internet* y aquellos elementos adicionales que deben tenerse en cuenta en estos modelos de instrucción.

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA METODOLOGÍA

La metodología que se propone consiste en un proceso iterativo de varias fases las cuales deben llevarse a cabo como lo determina la figura 1. Las cinco etapas que componen esta metodología son *Análisis, Diseño, Desarrollo, Evaluación y Administración*. Durante cada una de éstas, se plantean una serie de factores claves de éxito [ii] que expone Galvis en los procesos OLL&T¹, estos factores son críticos para el éxito del sistema y no se deben descuidar con el fin de evitar que éste fracase. Así mismo, se indicarán los roles que juega cada miembro del equipo en las diferentes etapas del proceso y además se muestra la importancia de la comunicación en estos ambientes.

¹ OLL&T: On Line Learning & Training, sigla en inglés que significa aprendizaje y entrenamiento en línea

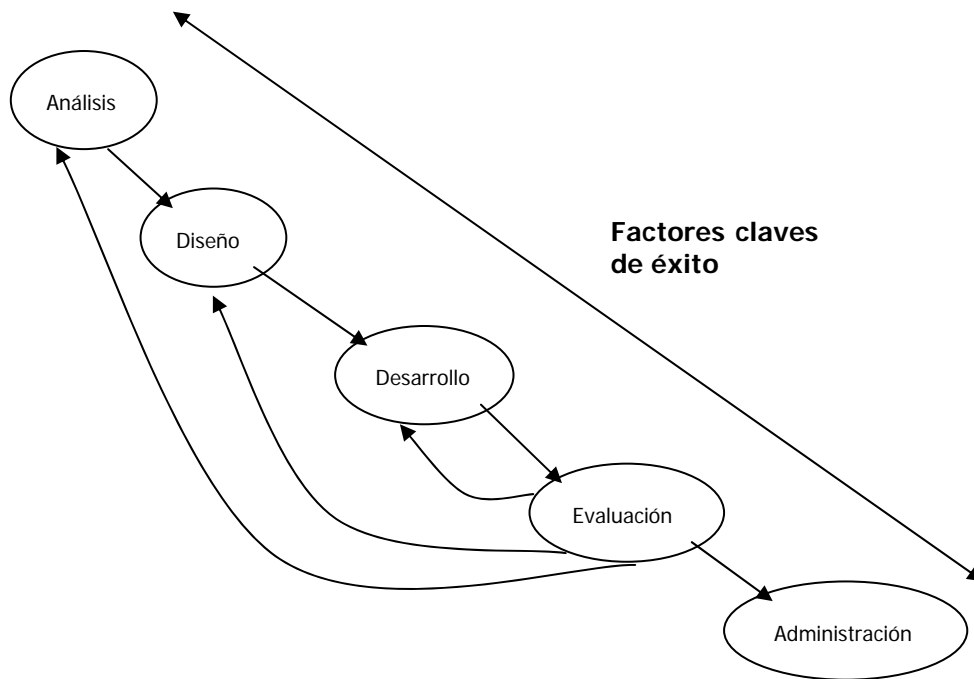


Figura 1. Metodología de análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos computarizados basados en Internet

EL EQUIPO DE TRABAJO DE LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Diseñar un proyecto de educación basado en web requiere de todo un equipo interdisciplinario de trabajo el cual es necesario desde la etapa de análisis hasta la etapa de evaluación y administración. En algunos casos los mismos aprendices pueden formar parte del equipo y es importante escoger quiénes serán miembros de este grupo; a veces una persona puede tener más de un rol por ejemplo, el administrador de sistemas también puede ser el Webmaster. A continuación se describen cada uno de estos roles y sus responsabilidades, según Driscoll [iii].

Director del proyecto: se responsabiliza de guiar el trabajo general del proyecto de WBI, fijando metas, negociando los recursos y comunicando los cambios al equipo. Tiene responsabilidades de todas las fases del proyecto.

Diseñador de instrucción: se responsabiliza de determinar las necesidades educativas, escoger la mejor forma de WBI (análisis pedagógico), diseño de módulos de aprendizaje y desarrollo de los esquemas iniciales del sistema de educación basado en web. Durante la fase de desarrollo del site es importante que esté presente en caso de necesidad de clarificar las indicaciones de los esquemas y negociar los cambios en el diseño obligados por limitaciones técnicas o cambios en tiempo o recursos. El diseñador de instrucción guía el proceso de evaluación.

Administradores del sistema: se encargan de proveer el soporte técnico para el sistema. Durante la etapa de análisis el administrador del sistema puede hacer sugerencias teniendo en cuenta las capacidades y restricciones técnicas que posee la organización. A medida que el diseñador de instrucción crea lecciones y esquemas de diseño, el administrador del sistema los revisa para asegurar que la red y el software existente sean compatibles con el diseño. Durante la fase de desarrollo del sitio, esta persona le provee al resto del equipo los recursos necesarios tales como acceso a los servidores, passwords y cuentas de desarrollo. En la etapa de la evaluación el administrador del sistema ayuda a los aprendices cuando se les presentan problemas de red, de instalación de software, etc.

Expertos en conocimiento: contribuyen en la fase de formulación de objetivos educativos. Cuando los esquemas de diseño están listos, el experto en conocimiento revisa estos documentos buscando omisiones y fallas. Durante la fase de evaluación sigue identificando estos aspectos y recomienda mejoras en el programa.

Administrador/es del proceso de aprendizaje: los aprendices y sus administradores se involucran en el proyecto tanto al comienzo como al final del mismo. Ellos se encargan de llenar encuestas y responder cuestionarios, participan en entrevistas y en sesiones de observación. Cuando está completo el piloto, los aprendices y sus administradores se encargan de revisar el programa y proveer retroalimentación.

Consejero legal: el rol del consejero legal es revisar los documentos y esquemas de diseño para asegurar que no se presenten problemas referentes de copyright, uso de patentes o mal uso de información propietaria.

Editor/es: se responsabilizan de la gramática, consistencia y claridad de los textos usados en las páginas del sitio. Hacen una revisión del esquema antes de entregarlo a los programadores y artistas gráficos, reducen la cantidad de trabajo de corrección durante el desarrollo del site. Los editores siguen haciendo correcciones y recomendaciones durante las etapas de desarrollo y evaluación del proyecto.

Programador/es: los programadores poseen un rol activo durante las últimas etapas del desarrollo. A medida que se construye el esquema de aprendizaje revisan el diseño y hacen recomendaciones técnicas: por ejemplo, si el diseñador de instrucción desea crear un ejercicio que hace seguimiento a las respuestas del aprendiz y provee retroalimentación dinámica, el programador puede entregar recomendaciones acerca de la manera en la cual se podría llevar a cabo. Durante el desarrollo los programadores ser

Ambientes Virtuales de Aprendizaje: una Metodología para su Creación

responsabilizan por desarrollar páginas en HTML, applets de Java, desarrollo de interacciones con ShockWave de Macromedia. Durante la etapa de evaluación los programadores hacen los cambios necesarios de acuerdo con las necesidades.

Artista/s gráfico/s: la responsabilidad del artista gráfico es ayudar a traducir los diseños de las lecciones en páginas de web. Los artistas gráficos proveen dirección y estilo creativo: las imágenes, navegación y layout (diseño) delineados en la etapa de diseño se crean durante la fase de desarrollo. Los artistas trabajan en conjunto con los programadores para crear imágenes de formatos utilizables en páginas web como son los JPEG² y los GIF³. Estos artistas crean imágenes que los programadores luego convierten en mapas de navegación y después de la fase de evaluación realizan los cambios necesarios.

Webmaster: se responsabiliza del mantenimiento del servidor de web y el sitio de la unidad de aprendizaje. Durante la etapa de diseño, el Webmaster hace un estimado de los requerimientos de capacidad de servidor y de espacio de almacenamiento para el soporte al módulo de educación en línea. Durante el desarrollo y la evaluación del proyecto esta es la persona encargada de colocar las páginas en el servidor y dar permisos necesarios.

Instructor/es: los instructores son responsables de entregar soporte e interacción síncrona y asíncrona. Son parte de la fase de evaluación con el fin de identificar problemas de entrega y pueden hacer recomendaciones en cuanto a tiempos en una clase síncrona.

LA COMUNICACIÓN EN LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Es imposible negar la importancia que tiene la interacción entre personas en los procesos de aprendizaje y el computador se ha convertido en un medio que facilita estas situaciones. La *comunicación mediada por computador* o CMC ofrece muchas oportunidades de interacción dentro de una clase en línea, como se muestra a continuación. McCormack [iv] escribe:

VENTAJAS DE LA COMUNICACIÓN

La comunicación entre los miembros de una clase, ya sea entre compañeros o con los instructores, provee una cantidad de beneficios como: 1) *Disminuir la sensación de aislamiento*. Las personas en la web a menudo se sienten aisladas y solas pero al incorporar comunicación e interacción en una clase en línea se genera un sentido de

² JPEG: Formato de imagen llamado Joint Photographic Experts Group. Es un formato de imagen comprimido muy utilizado en Internet. También se conoce como JPG.

³ GIF: Formato de imagen llamado Graphics Interchange Format. Es muy común en Internet. Este formato se utiliza para crear imágenes con animaciones (Gifs animados).

pertenencia y reduce la degradación paulatina de la clase. 2) *Incrementa flexibilidad*. La habilidad de comunicarse rápida y fácilmente con los aprendices hace menos traumática su adaptación al ambiente de aprendizaje en línea. 3) *Incrementa la variedad*. Un ambiente en el cual los estudiantes interactúan con otros que tienen diferentes puntos de vista, les muestra otras percepciones, enriquece su experiencia. 4) *Permite variedad de pedagogías*. La interacción en el aprendizaje permite utilizar pedagogías que dependen de la interacción tales como actividades cooperativas y colaborativas, las cuales favorecen los resultados del proceso de aprendizaje.

TIPOS DE CMC

Existen diferentes tipos de CMC, cada uno de los cuales posee características propias que los distingue de los demás, ofreciendo ventajas y limitaciones distintas. 1) *CMC asíncrono*: En esta categoría pueden incluirse herramientas de CMC tales como correo electrónico, grupos de noticias y herramientas de conferencia basada en computador. Este tipo de CMC se caracteriza por permitir la participación de los interesados cada vez que lo deseen, sin la necesidad de reunirse todos en un mismo instante en el tiempo. 2) *CMC síncrono*: A diferencia de la CMC asíncrona, este grupo de CMC exige que todos los participantes estén presentes (en línea) para poderlo llevar a cabo. Entre las herramientas CMC síncronas se encuentran Internet Relay Chat (IRC)⁺, MUD⁺⁺s, MOO^{*}s y sistemas de chat interactivos. 3) *CMC casi cara a cara*: Este tipo de CMC incluye sistemas modernos como el Internet Phone, CU-SeeMe, Netmeeting o Netconference y otros sistemas de videoconferencia, los cuales ofrecen un enfoque más personal y en tiempo real.

VENTAJAS DEL CMC

Las ventajas de CMC que lo distinguen de la comunicación tradicional son: 1) *Independencia geográfica*: Con el uso de las redes de computadores se puede acceder a información o formar parte de comunicaciones sin importar la ubicación física de los participantes. De esta manera desaparece la obligación de estar reunidos en el mismo lugar para que se puedan comunicar. 2) *Independencia de tiempo*: De manera similar, la CMC asíncrona facilita la comunicación entre participantes, puesto que no exige que estén presentes en el mismo instante en el tiempo. Por lo tanto, no es necesario hacer ajustes de horarios con restricciones de tiempo para que se puedan reunir o comunicar. En particular esta característica es ventajosa para aquellas personas que prefieren tomarse su tiempo para responder u opinar. 3) *Ausencia de señales físicas*: Debido a

⁺ Internet Relay Chat: un sistema de chat muy utilizado en Internet el cual consiste en transmitir y enviar mensajes bajo un enfoque sincrónico.

⁺⁺ MUD: Multi User Domain. Son mundos interactivos en los cuales los participantes pueden explorar y comunicarse con los demás a través de juegos de roles.

^{*} MOO: MUD Object Oriented. Un MUD orientado a objetos.

que este tipo de comunicación se basa en texto y no en gestos o presencia física, muchas personas pierden algo de su timidez e incrementan su participación. 4) *Medios computarizados*: Como su nombre lo indica la comunicación mediada por computador se caracteriza por su dependencia de recursos computacionales tales como almacenamiento y transmisión. Dado que se pueden guardar las comunicaciones, se pierde la naturaleza efímera de la comunicación tradicional y se puede presentar a los participantes en formatos que se ajustan mejor a los requerimientos de los mismos. 5) *Interactividad*: Según Reeves [v] la interactividad es una de las mayores fortalezas de Internet en la educación y si se integra con las pedagogías adecuadas se puede incrementar la participación e interacción de los aprendices.

LIMITACIONES DEL CMC

Como nada es perfecto, CMC además de poseer ventajas también viene acompañado de sus limitaciones: 1) *Ausencia de señales físicas*: A veces hacen falta estos gestos para hacer llegar el mensaje al receptor. Es frecuente encontrar interpretaciones equivocadas cuando no se puede observar a la persona en una comunicación. 2) *Entrenamiento*: Para que la comunicación sea efectiva un prerrequisito es tener algo de confianza con la herramienta que se utilice en el proceso de interacción. El uso de Internet y de la web incrementa día a día, pero no por eso se debe dar por hecho que los participantes tienen algún nivel de experiencia con ese tipo de ambientes y hay que procurar facilitar capacitación en este aspecto. 3) *Lectura en línea*: La mayor parte de la CMC se lleva a cabo en línea y las personas deben leer las comunicaciones en la pantalla del computador. Sin embargo, la realidad es otra: generalmente las personas prefieren leer el documento impreso que leerlo directamente desde la pantalla. 4) *Acceso*: Aunque el número de personas que poseen acceso a Internet incrementa cada día, todavía existen muchas que aún no lo tienen. 5) *Problemas de asincronía*: La CMC asíncrona tiene algunas limitaciones y es menos adecuada que CMC síncrona para algunas situaciones. A menudo es difícil determinar si los participantes han recibido los aportes de los demás y no es fácil hacerle seguimiento a una conversación. 6) *Incremento de interacción*: Así como es positivo el incremento de la participación, asimismo se genera una exigencia sobre los recursos computacionales que se encuentran soportando la comunicación en ese momento. Además, el número de moderadores tendría que aumentarse para soportar la comunicación. 7) *Problemas de moderadores*: Al igual que en cualquier interacción, es necesario manejar situaciones de fomento de participación, discusiones incorrectas, sobrecarga de interacción y evitar que algunos participantes molesten a los demás.

FACTORES CLAVES DE ÉXITO

Cuando se comienza a utilizar CMC el éxito no se garantiza en el primer intento. El uso y la experiencia que las personas han tendido con CMC ha permitido determinar algunos factores claves de éxito que contribuyen a una interacción que genere resultados

positivos (McCormack [*op.cit.*]): 1) *Equilibrio entre el número de nuevos miembros y los existentes*. Las personas que han estado participando en un CMC dominan y se centran en la idea principal de foro en cuestión, siendo así una guía para los nuevos participantes; éstos a su vez traen con ellos nuevas ideas que mantienen interesante y fresco el debate. 2) *Alto número de participantes activos*. En la medida en que sea mayor el número de participantes en una CMC, mayor será la cantidad de contribuciones, lo cual enriquece la experiencia. 3) *Moderador activo*. Un moderador dinámico es alguien que fomenta la participación y sabe guiar las discusiones, que agrega valor al mismo y contribuye al éxito de la CMC.

DETERMINACIÓN DE LA HERRAMIENTA

No es el objetivo de este documento hacer un estudio sobre todas las herramientas que ayudan a implementar algún tipo de interacción en una clase en línea. Estas herramientas toman elementos básicos de ambientes educativos exploratorio y actividades colaborativas considerados en un contexto educativo. Osorio [vi], presenta las funcionalidades requeridas de estas herramientas y su respectiva justificación complementándolo con las herramientas que podrían emplearse en esa circunstancia en la tabla que aparece a continuación.

REQUERIMIENTO	ELEMENTO COLABORATIVO QUE SOPORTA	HERRAMIENTAS
Sumergir al grupo en un espacio común, en el cual se reconocen, identifican y participan. Más que un espacio de información común, debe ser un espacio de construcción y exploración conjunta.	Reconocimiento del grupo. Exploración de nuevos espacios diferentes a los cotidianos.	Correo electrónico, listas de discusión, chats, videoconferencias
Permitir el diseño de la actividad colaborativa; es decir, más que la implementación de una ambiente colaborativo específico, debe proveer las herramientas para el	La actividad colaborativa debe ser significativa para el grupo. La herramienta debe constituirse en un elemento de apoyo, utilizable de acuerdo con los intereses y necesidades del grupo. Por lo tanto es el grupo o un adulto	Correo electrónico, listas de discusión, chats, videoconferencias, MOOs, MUDs, grupos de noticias

Ambientes Virtuales de Aprendizaje: una Metodología para su Creación

diseño y construcción de ambientes colaborativos flexibles que sean modificables y explorables por el grupo.	que interactue con éste quien debe diseñar la actividad.	
El diseño de la actividad debe involucrar al grupo de participantes y los motive a la exploración y participación activa. Los participantes entrarán a formar parte activa dentro de la actividad como protagonistas y actores.	Fantasia y creatividad, relevancia y significancia. Los aprendices deben involucrarse con la actividad e identificar su papel y responsabilidad dentro de ella.	MOOs, MUDs
Ofrecer mecanismos de comunicación e interacción sincrónica (en tiempo real mientras diseñan y viven la experiencia colaborativa) y asincrónica, fácilmente utilizados y transparentes para el usuario.	Interacción entre los miembros del grupo	Correo electrónico, listas de discusión, chats, videoconferencias, grupos de noticias
Permitir el registro de la asignación de roles y tareas dentro del grupo. Esto es información para el grupo. La herramienta debe registrar las decisiones	Interdependencia positiva de roles y tareas entre los miembros del grupo.	Chats, listas, MOOs, MUDs, correo electrónico
Registrar las acciones de cada miembro del grupo y los mensajes intercambiados.	Permitir el seguimiento a los logros individuales y grupales.	Listas de discusión, correo electrónico y chats

Cada uno de los miembros del grupo podrá en un momento dado manipular los elementos del espacio del grupo. Además debe poder diseñar y controlar un espacio local y propio.	Permitir la interdependencia de recursos disponibles para labores grupales e individuales.	MOOs, MUDs
Permitir la evolución gradual del espacio o producto colaborativo. Cada miembro del grupo se hace responsable de la construcción de un espacio particular y colabora en la construcción de los espacios públicos del ambiente de aprendizaje.	Participación individual y grupal en la construcción del ambiente educativo y de la solución a los problemas que se presentan en él.	Correo electrónico, listas de discusión

ANÁLISIS

PROPÓSITO DEL ANÁLISIS

Antes de diseñar y por consiguiente desarrollar un sistema de aprendizaje en línea, es indispensable llevar a cabo con mucho cuidado un análisis extensivo de las diferentes necesidades con el fin de crear un ambiente virtual de aprendizaje exitoso. Sin un buen análisis, no es posible estructurar un sistema de aprendizaje basado en tecnologías web con fundamentos pedagógicos que lo apoyen, resultando en una aplicación que no cumple con el fin para el cual fue creado. Si el ambiente de aprendizaje (sea basado en tecnologías web o no) ignora los requerimientos de los posibles estudiantes, instructores y de los medios que apoyarían el proceso, es muy probable que fracase. Se busca en esta etapa aclarar lo siguiente:

¿Cuál es el propósito del sistema?

¿Cuáles son los objetivos del sistema?

Contenidos viables y medios que lo apoyen

¿Quiénes y cómo son los aprendices y los instructores?

¿Cómo es el ambiente de trabajo de los aprendices?

¿Cómo son los recursos tecnológicos de las personas involucradas en el sistema?

ELEMENTOS DE LA FASE DE ANÁLISIS

Roles que participan en esta etapa: En la fase de análisis tienen un rol activo el director del proyecto, el diseñador del sistema, el administrador del sistema, los expertos en conocimiento, los programadores, los artistas, el Webmaster, los instructores, los aprendices y sus administradores, el consejo legal y los editores.

Análisis de los objetivos: Un objetivo educativo es aquello que podrá hacer el aprendiz al final de su participación en la unidad de aprendizaje. Por ejemplo: Ingenieros de soporte podrán reparar la impresora láser serie 4000 en la oficina del cliente.

Análisis de contenidos y medios para obtenerlo: Cualquier curso o contenido puede potencialmente colocarse en un ambiente web; sin embargo, debe estudiarse detalladamente si realmente vale la pena colocarlos en línea y qué medios apoyarían estos contenidos (los medios pueden ser expositivos, activos o interactivos) [1].

Análisis de los aprendices: Las personas ideales para OLL&T son aquellas que no podrían participar en procesos tradicionales de aprendizaje ya sea por cuestiones de tiempo o distancia, pero serían beneficiados por el modelo nuevo. Existen algunas barreras en el aprendizaje de los adultos como exigencias de ingreso, dedicación o estadía, "estoy muy viejo para estudiar, no tengo ganas de estudiar, estoy harto de estudiar, no hay tiempo", los programas de estudio son muy costosos. Para esto se deben crear puentes para superar estas dificultades. En particular debe tenerse en cuenta la edad, lenguaje, motivación, destrezas de comunicación, apertura al cambio, etc.

Análisis de los instructores: Los instructores deben tener en cuenta que el éxito de un sistema de aprendizaje en línea depende en gran medida de la interacción que se lleva a cabo durante el mismo. El instructor en este modelo pasa a ser un guía o facilitador del proceso de aprendizaje de los participantes. Su papel de transmisor de conocimiento cambia, y ahora el instructor debe invertir más tiempo en responder mensajes de correo, hacer parte de chats y de listas de discusión, preparando material y en general interactuando con los participantes.

Análisis del ambiente de trabajo/estudio: Lo más interesante del aprendizaje basado en tecnologías web es que llega al puesto de trabajo del aprendiz (o a su casa, si es el caso). Sin embargo, por eso mismo es importante estudiar cómo es su ambiente de estudio, mirando aspectos como: 1) Capacidad de la red: ¿Todos los posibles aprendices tienen

acceso a la red? ¿La red soportaría esta nueva carga de información (multimedia, imágenes, video, etc.)? 2) Teléfonos: ¿Cada cuánto es interrumpido el aprendizaje por llamadas telefónicas? 3) Acústico: en caso de WBI con sonido, ¿Cómo afectaría al resto de los trabajadores? 4) Interacción: ¿Los aprendices se encuentran en cubículos individuales? ¿O en espacios abiertos? En algunos casos se crean centros de aprendizaje los cuales consisten en varios computadores dedicados exclusivamente al aprendizaje basado en tecnologías web.

Análisis de la infraestructura tecnológica: Es importante mirar qué tecnología está disponible para el usuario, qué infraestructura es necesaria por ambas partes, es decir, del aprendiz y del servidor. En muchos casos, los aprendices no están muy familiarizados con estas nuevas tecnologías y es vital prestar un servicio de soporte técnico que les facilite su proceso de aprendizaje, ya sea las 24 horas, o en horas laborales dependiendo de las necesidades. Generalmente, los cursos en línea se distribuyen a través de Internet, pero de acuerdo a los requerimientos podría enviarse CDs con material, disquetes o combinaciones de éstos; dependerá de la tecnología a la cual tienen acceso los aprendices.

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ETAPA DE ANÁLISIS

Al final del análisis se obtendrá un documento con los requerimientos del sistema claramente establecidos teniendo en cuenta los objetivos pedagógicos, qué contenidos serán empleados y los medios que apoyarían dichos contenidos, las necesidades de los aprendices y de los instructores y cuáles son las condiciones actuales de la infraestructura tecnológica y de su ambiente laboral o de estudio.

FACTORES CLAVES DE ÉXITO DURANTE LA ETAPA DE ANÁLISIS

La instrucción basada en tecnologías web no es para cualquier persona con conexión a Internet: es posible contar con ésta, pero al mismo se puede poseer una comunicación pésima (velocidades de transmisión, ruido, dificultades de conexión). De modo que la infraestructura técnica y de comunicaciones debe ser tal que permita una velocidad de transmisión satisfactoria para los aprendices. Galvis menciona que es "deseable poner a disposición de los usuarios en CD ROM la información multimedia sistematizada, junto con tecnologías para navegación, correo, chats y reuniones a través de Internet." [1, p. 256]

Por otro lado, para lograr el éxito de un proyecto de aprendizaje en línea es importante involucrar a los directivos desde los inicios del mismo, logrando que ellos comprendan y valoren "la importancia de la innovación desde la perspectiva del desarrollo individual y organizacional; por su parte, los responsables de la tecnología con que se innova, en este caso de tipo informática y educativa, deben ir mas allá de su dominio y entender el impacto y condiciones de uso de la innovación. Esto no es un asunto sencillo, se requiere hacer uso de estrategias para el cambio". [*ibid.*]

Además, es crítico determinar qué tipo de cursos se distribuirán a través de estas tecnologías. "Tiene sentido usarlo cuando las necesidades de aprendizaje no son esporádicas ni de unas pocas personas, cuando la población objeto tiene limitaciones espacio-temporales para acceder al conocimiento y éste evoluciona con cierta rapidez, cuando el costo real de la capacitación y el costo de oportunidad de la no capacitación es grande y cuando el beneficio de brindarla a tiempo y con calidad también lo es". [ibid.]

A la hora de hacer el análisis de la infraestructura tecnológica es importante tener en cuenta "si hay independencia de marca o tecnología, es bueno saberlo desde el principio y tomar la decisión con fundamento." [1].

DISEÑO

PROPÓSITO DEL DISEÑO

Teniendo en cuenta los requerimientos del sistema que han sido extraídos a partir del análisis inicial, se procede a llevar a cabo el diseño del mismo. El diseño del ambiente virtual de aprendizaje debe llevarse a cabo puesto que de lo contrario, el desarrollo del sistema se vuelve más complejo y el mantenimiento del sistema se convierte en una tarea casi imposible, llevando a la progresiva degeneración del sistema. Este diseño se elaborará con base en los resultados de la etapa de análisis, tomando decisiones relevantes de acuerdo con los requerimientos extraídos. Al hacer un buen diseño se generan muchos beneficios como: 1) Atracción de visitantes: si hay que escoger entre dos sitios, el más llamativo y apropiado ganará; 2) Retención de interés en los usuarios: un buen diseño facilitará el uso por parte de los aprendices motivándolos para regresar; 3) Aumentos del tamaño de la audiencia: debido a un buen diseño y una mayor participación en el módulo de aprendizaje; 4) Facilita la expansión del sistema. En esta etapa se desea especificar lo siguiente:

El diseño instruccional del sistema

Sistema de evaluación

La estructura de navegación y de presentación

El diseño de la interfaz

ELEMENTOS DE LA FASE DE DISEÑO

Roles que participan en esta etapa: En la fase de diseño tienen un rol activo el director del proyecto, el diseñador del sistema, el administrador del sistema, los expertos en conocimiento, los programadores, los artistas, el Webmaster, los instructores y los editores.

Diseño instruccional (educativo): Un buen diseño educativo debe incluir los elementos de instrucción que permitan motivar al aprendiz, especificar qué se aprenderá, recordar y aplicar el conocimiento adquirido, proveer guía y retroalimentación durante el proceso de aprendizaje, evaluar la comprensión de los aprendices, y enriquecer o corregir a los aprendices en las áreas que el instructor considere (Ritchie [vii]). De acuerdo con los requerimientos pedagógicos se pueden diseñar actividades que ayuden a lograr los objetivos antes trazados. Estas actividades son aplicables a la educación basada en tecnologías de web y apoyan al pensamiento creativo, crítico y al aprendizaje cooperativo (Bonk y Reynolds [viii], Boyle [ix]). La evaluación es importante en los ambientes educativos basados en web puesto que es una de las maneras a través de las cuales se puede observar el progreso de los aprendices y ellos a su vez puede ver su nivel de avance. Además, se puede conocer si se están logrando los objetivos propuestos o si el diseño de la unidad de aprendizaje debe modificarse.

Diseño de la presentación: La estructura o diseño de presentación es el modelo mental de la estructura de la clase en línea que se hacen los participantes de la misma a medida que navegan a través de ella. El esquema de presentación es la forma en la cual se visualiza y se navega a través del sistema. Esta estructura puede ser jerárquica, secuencial o hipermedial de acuerdo con las necesidades (McCormack [op.cit]). Existen además esquemas basados en mapas conceptuales (Pouts-Lajus [x]), redes semánticas (Wentland [xi]) y marcos (Gillani y Relan [xii]). La calidad del esquema de presentación influye en el éxito que tendrán las personas de encontrar o no encontrar lo que necesitan. Si la estructura de la presentación no tiene sentido, para el usuario o si es muy complejo entonces se verá limitado para llevar a cabo sus tareas.

Diseño de apariencia o interfaz: El diseño de la apariencia también se conoce como interfaz, y es el medio a través del cual los aprendices interactúan con el sistema y si no está diseñada correctamente dificultará el trabajo de los aprendices. En cambio, si se posee una interfaz bien diseñada entonces el sitio será más fácil de navegar motivando y atrayendo estudiantes nuevos. Se debe observar las limitaciones de velocidad de transmisión, las posibles configuraciones de pantalla de los aprendices y de los instructores y los colores del sitio. En general, el sistema debe ser legible, preciso, único y debe soportar a diferentes tipos de usuarios. Los colores deben ser adecuados, no molestar la vista y ser estéticos. Es importante observar las versiones de HTML (el lenguaje en el cual se hacen las páginas para así evitar problemas de compatibilidad), las gráficas deberán ser relevantes, y el "layout" o la forma en que se organizan los elementos de la página debe ser consistente.

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ETAPA DE DISEÑO

Al final de esta fase, se tendrá un documento con el diseño detallado del sistema de aprendizaje basado en tecnologías web, donde se precisa el diseño instruccional con las actividades y los medios a ser utilizados, el sistema de evaluaciones que será implementado, el sistema de presentación y de navegación de acuerdo con los

requerimientos del ambiente que se desea lograr y el modelo de interfaz (el "theme" que se usará).

FACTORES CLAVES DE ÉXITO DURANTE LA ETAPA DE DISEÑO

Retomando de Galvis [*op. cit.*] es crítico involucrar a los instructores desde el comienzo del proceso de creación del sistema porque su motivación y la de sus aprendices influye en su éxito. El papel que toma el facilitador frente a la unidad de aprendizaje afecta la aceptación de los aprendices [*ibid.*] "Es vital que el facilitador tenga claro su rol dentro del diseño motivacional del sistemas, en el sentido de que sus intervenciones deben despertar interés, ganar curiosidad, asegurar relevancia y significancia para lo que se aprende, sin descuidar que las expectativas que se creen sean valaderas y alcanzables."

Así mismo, es clave que los artistas participen desde el inicio del proyecto. Podría pensarse que su papel es menos trascendental que la de los diseñadores de instrucción; sin embargo, los artistas pueden aportar ideas relevantes al sistema que al no incluirlas desde el comienzo pierden algo de validez.

Además, independiente de la conexión a Internet, es indispensable contar con equipos de trabajo de rendimiento satisfactorio y que los participantes tengan acceso a ellos; en caso de no contar con estas condiciones se debe proceder a establecer una estrategia de dotación.

La herramienta que se desea apropiar para soportar el ambiente virtual de aprendizaje va muy de la mano con el diseño educativo. Existen herramientas que "soportan administración de los estudiantes (registro, sillabus, acceso a recursos globales) y/o de los recursos de aprendizaje (medios expositivos y activos), de los procesos de aprendizaje (medios interactivos) y/o de los procesos de evaluación de los aprendizajes y del programa". [*ibid.*]

En la mayoría de los casos no existen restricciones en cuanto a almacenamiento se refiere y existen los extremos donde se colocan en un solo directorio toda la información y los datos de la clase en línea. Aunque esto es muy sencillo cuando la cantidad de datos es pequeña, a medida que crecen las clases en línea el mantenimiento se vuelve más difícil. Para facilitararlo, se recomienda separar y organizar la información en directorios diferentes.

DESARROLLO

PROPÓSITO DEL DESARROLLO

De acuerdo con el diseño que se ha realizado y observando los lineamientos planteados en la fase de análisis, se continua con la fase de desarrollo en el cual se lleva a cabo la elaboración del producto final.

ELEMENTOS DE LA FASE DE DESARROLLO

Roles que participan en esta etapa: En la fase de desarrollo tienen un rol activo el director del proyecto, el administrador del sistema, los programadores, los artistas y el Webmaster.

HTML: El lenguaje HTML estará presente a lo largo de todo el ambiente virtual de aprendizaje. Es el bloque básico para construir páginas web. Para componentes expositivos, HTML es un elemento indispensable. Cuando se quiere lograr efectos más interactivos entonces hay que implementar pequeñas segmentos de programas los cuales podrían estar codificados en Javascript, ActiveX o applets de Java.

Multimedia en la web: Cuando se quieren lograr sesiones con efectos de animaciones en los componentes activos y expositivos, se pueden emplear herramientas como Shockwave y Flash, entre otros. Estas herramientas permiten incorporar sonido y gráficas vectoriales haciendo que la experiencia del aprendiz se enriquezca con las aplicaciones interactivas. Hay ocasiones en que es posible llevar a cabo charlas o conferencias a través de la red, o quizás se desea realizar una sesión de preguntas y respuestas. El video y el audio en tiempo real ofrecen una solución a estas necesidades.

Realidad virtual: Las simulaciones son una de las formas que ofrecen los computadores para modelar el mundo; en el contexto educativo, ofrecen una oportunidad de experimentar una vivencia en un micromundo, de allí que la realidad virtual pueda ser empleada para estos fines.

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ETAPA DE DESARROLLO

Al finalizar esta etapa se espera haber creado el sistema de aprendizaje en línea; éste debe estar preparado para la fase de evaluación.

FACTORES CLAVES DE ÉXITO DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO

El desarrollo de los materiales para estos ambientes requieren de tiempo y esfuerzo de parte de todos los miembros del equipo de trabajo. Según Galvis [op.cit.], "La informática educativa tiene su propio lenguaje, principios, herramientas y métodos, con lo que no se

puede esperar que pasando contenido de otro medio al digital sea suficiente, ni que cualquier persona puede hacer por sí misma todo el proceso". Si este equipo de trabajo no se puede conformar dentro de la organización se puede llevar a cabo un joint venture, contratar outsourcing e inclusive emplear soluciones existentes en el mercado.

EVALUACIÓN

PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN

Además de evaluar a los aprendices, durante la fase de desarrollo de un sistema educativo basado en web es importante llevar a cabo la evaluación del mismo puesto que el diseño de gráficos, programación para web y creación de segmentos interactivos requieren una buena cantidad de recursos humanos y de tiempo: por esto, antes de invertir dichos recursos es aconsejable revisar el sistema para asegurar que será efectivo. Lo que aparentemente estaba correctamente diseñado y parecía tener sentido puede no serlo en el producto final. Con la evaluación se quiere determinar cuáles son las falles a nivel de análisis, diseño y desarrollo

ELEMENTOS DE LA FASE DE EVALUACIÓN

Roles que participan en esta etapa: En la fase de evaluación tienen un rol activo el director del proyecto, el diseñador del sistema, el administrador del sistema, los expertos en conocimiento, los programadores, los artistas, el Webmaster, los aprendices y sus administradores, los instructores y los editores.

Además de evaluar a los aprendices, es importante evaluar el sistema como tal, observando su impacto en los destinatarios y sobre las organizaciones a los que sirven. Los ambientes educativos basados en web deben ser evaluados en todos sus aspectos, de allí que Driscoll [*op.cit.*] clasifica a la evaluación en cuatro grupos para cubrirlos.

Evaluación del experto en contenido: consiste en revisar el contenido que se desea transmitir a través del sistema de aprendizaje en línea. Esta evaluación debe ser llevada a cabo temprano dentro del proceso para así evitar perder tiempo en repetir esfuerzos.

Evaluación de prototipo rápido: Se toma un modelo lo suficientemente funcional del producto final, *op.cit.* se identifican los errores en el diseño y se miden las reacciones de los aprendices antes de terminar el sistema completo.

Evaluación de clase alfa: Después de llevar a cabo la evaluación de prototipo rápido se puede mirar la efectividad de los cambios que se hicieron por medio de la evaluación de clase alfa. También se mira si los materiales están funcionando adecuadamente (gráficas, interacciones, páginas terminadas con sus respectivos enlaces).

Evaluación de clase beta: Esta evaluación busca valorar los ajustes realizados como resultado de la evaluación clase alfa. En él se observan el desarrollo del sistema con la presencia del instructor.

La educación basado en web es una forma de software y debe ser tratado como tal probándolo antes de colocarlo en funcionamiento para el público. Galvis presenta una sección en su libro [xiii] relacionado con pruebas con los estudiantes, en particular, *pruebas piloto*.

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ETAPA DE EVALUACIÓN

Esta etapa dará como fruto errores, fallas, carencias de las fases de análisis, diseño y desarrollo, entre ellas pueden presentarse enlaces errados, gráficas muy pesadas, un diseño instruccional no acorde con la tecnología. A partir de estas conclusiones, se regresarán a las fases pertinentes para seguir nuevamente con el proceso. Cuando los miembros del equipo lo consideren apropiado, se puede continuar con la siguiente fase: administración.

FACTORES CLAVES DE ÉXITO DURANTE LA ETAPA DE EVALUACIÓN

Conocer el impacto que están teniendo los programas de aprendizaje en línea en los aprendices y las organizaciones donde se están implementando es crítico. De esta manera, se puede advertir nuevas necesidades, eliminar elementos sobrantes u obsoletos y satisfacer siempre a los participantes. Antes de reaccionar frente a los cambios, se deben hallar medios para entrever dichos cambios con anterioridad. Además, hay que verificar que el programa esté cumpliendo con su propósito inicial: lograr que los participantes aprendan y para esto, se deben "tener indicadores del impacto del programa sobre las personas y las organizaciones que se benefician de ellos." [1]

ADMINISTRACIÓN

PROPÓSITO DE LA ADMINISTRACIÓN

La administración de una clase en línea incluye todo aquello que debe estar en su lugar para asegurar un funcionamiento correcto del sistema con el mínimo de problemas y un máximo de satisfacción de los participantes. Estas tareas se deben llevar a cabo en otros ambientes tradicionales de aprendizaje, pero aprovechando las tecnologías de información y de comunicaciones, se hacen más eficientes y fáciles de ejecutar.

ELEMENTOS DE LA FASE DE ADMINISTRACIÓN

Roles que participan en esta etapa: En la fase de administración tienen un rol activo el director del proyecto, el administrador del sistema, los instructores y los aprendices, y el Webmaster.

Instalación y configuración del sistema (Setup): La configuración consiste en determinar: 1) Qué sistema operativo soportará el ambiente de aprendizaje virtual; 2) El servidor de HTTP que permite poner en funcionamiento un sitio web; 3) Las estrategias de seguridad para permitir accesos sólo a las personas miembros del sistema; 4) El sitio mirror que almacenará la copia exacta del sistema original; 5) El centro de recursos donde se colocarán todos los materiales ya sean artículos, videos, sonidos o software relevante al curso; 6) El servidor FTP que permitirá colocar en el servidor y obtener de él archivos para uso del aprendiz; 7) Copias de seguridad o Backups que evitan la pérdida de información en caso de una falla en el sistema.

Administración antes del curso: La cantidad y calidad de la preparación para una clase en línea tiene un impacto directo sobre su éxito. Las aulas virtuales requieren mucho más preparación que la clase tradicional cara a cara. Esto se debe a los factores que hay que tomar en consideración como la dependencia de la tecnología, la falta de conocimiento de la tecnología por parte de los aprendices y la falta de apoyo administrativo a los métodos de educación basado en web, comparado con los métodos tradicionales. Entre las tareas que se realizan antes de la clase se incluyen: *Promoción de la clase, Horarios e itinerarios, Admisiones, Consejo para el curso, Planeación por parte del instructor y Preparación del sistema de distribución*

Administración durante el curso: Tareas de administración de clases durante la clase virtual incluyen los siguientes: *Conocerse, Administración de la información, Administración de grupo, Adaptarse al cambio, Consejo para estudiantes, Administración del sistema de distribución.*

Administración después del curso: Después de la realización de la clase se deben efectuar las siguientes tareas: *Recolección, análisis y distribución de calificaciones, Almacenamiento de archivos y material del curso.*

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ETAPA DE ADMINISTRACIÓN

Al final de la etapa de administración se espera tener:

- Registros de rendimiento
- Sistemas de almacenamiento
- Copias de seguridad
- Paquetes con los cursos para almacenamiento
- Logs

FACTORES CLAVES DE ÉXITO DURANTE LA ETAPA DE ADMINISTRACIÓN

La facilitación del proceso de adaptación a estas nuevas tecnologías es fundamental puesto que no todos los participantes están familiarizados con ellas. Debe existir una política institucional que apoya a estos procesos en cuanto a tiempos y recursos se refiere.

A medida que transcurre el proceso debe presentarse un incremento en la cultura informática en cuanto al uso de tecnologías de web para sus labores tanto del proceso de aprendizaje como del trabajo.

Como se menciona a inicios de este documento, la socialización reduce la sensación de aislamiento y se debe procurar la formación de comunidades virtuales de aprendizaje [1], así como la participación activa en estas por parte de los aprendices y de los facilitadores.

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este proyecto propone una metodología para el análisis, diseño y desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje. Dicha metodología consiste en unos pasos que guían al proceso de creación de un sistema de aprendizaje en línea. Cada etapa tiene un propósito y al alcanzarlo se deben lograr resultados para seguir con la siguiente. Se han detectado factores claves de éxito por fase y no se pueden descuidar porque de ello depende en gran medida el éxito del sistema. Este trabajo es fruto de la investigación y estudio acerca del aprendizaje y el entrenamiento en línea, sus características, modelos y herramientas.

La validación de este producto se llevó a cabo a través de una experiencia piloto que se realizó con un grupo de personas en Alpina. Con este piloto, se lograron resultados positivos, manifestados tanto por los aprendices como por el equipo de trabajo de Alpina. Además, permitió ajustar algunos aspectos de la metodología donde había vacíos. Los aprendices y los demás integrantes de Alpina hicieron sugerencias valiosas para este trabajo.

Los sistemas de aprendizaje en línea son muy atractivos, es la opinión de la gran mayoría de los participantes de este tipo de ambientes. Las personas se sienten muy a gusto al disponer de recursos digitales y aprendizaje en su tiempo de la manera que más les conviene; a medida que los computadores se convierten en otro electrodoméstico más de la casa, así se podrán conectar a sus clases sin necesidad de trasladarse, o como lo hacen muchos actualmente desde su oficina.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje: una Metodología para su Creación

A la hora de crear un ambiente virtual de aprendizaje hay que definir con mucha atención el equipo de trabajo. Esto es esencial puesto que de este grupo de personas depende el éxito del proceso. Los diseñadores y los programadores deben ser incluidos desde un principio del proceso de análisis y de diseño: sus opiniones son muy valiosas en estas fases iniciales, fomentando nuevas ideas y evitando la propagación de nociones poco factibles.

Cada día crece el número de personas que están reconociendo la necesidad de prepararse para su trabajo, para mantenerse al tanto de conceptos nuevos y tecnologías de punta. Por esto, la capacitación a la medida del cliente y justo a tiempo se convierte en un esquema de aprendizaje muy valorado por las personas que necesitan estas nuevas oportunidades educativas. La tecnología de web ocupará (en fechas no distantes) un lugar muy importante en las capacitaciones y entrenamientos a medida que crece la cultura informática.

Cada día las personas dependen más y más de las comunicaciones mediado por computador. Utilizan e-mail, chats y listas de discusión y videoconferencia para proporcionar espacios interactivos sin la necesidad de encontrarse en un solo punto o en un momento determinado, permitiendo independencia de tiempos y lugares.

Es muy importante llevar a cabo un manejo cuidadoso del análisis y del diseño. Cuanto mayor esfuerzo y tiempo se invierten en estas fases, el tiempo de desarrollo se disminuye y los errores también, reduciendo el tiempo de depuración, asegurando así un producto óptimo. Debe asegurarse que el curso que se lleve a cabo cuente con una metodología adecuada con actividades y recursos suficientes para apoyarlo.

La interfaz es fundamental en un sistema de aprendizaje en línea: si los aprendices no se sienten a gusto con su ambiente, su actitud será negativa y de poca cooperación, convirtiéndose la experiencia en una situación frustrante donde eventualmente dejarán de participar.

En todo el proceso de creación del sistema virtual de aprendizaje, es indispensable observar los factores claves de éxito.

Sería interesante integrar otros aspectos en esta metodología entre ellos, la usabilidad de sitios web para la educación, arquitecturas de información aplicadas a ambientes virtuales de aprendizaje e interfaces hombre-máquina con énfasis en sitios para el aprendizaje.

Desarrollar un ambiente educativo basado en web es un objetivo beneficioso, pero para que el sistema sea exitoso es importante planearlo cuidadosamente y el reto de este desarrollo es mantener enfrente el objetivo educativo. Todos deben acceder la información que necesitan y la Internet es una forma de lograrlo, pero es una herramienta que hay que saber usar con inteligencia.

REFERENCIAS

- i <http://www.asymetrix.com/online97/overview.html>
- ii GALVIS, A. H. (1998). Ambientes virtuales para participar en la sociedad del conocimiento. *Revista de Informática Educativa*, 11(2), p. 247-260.
- iii DRISCOLL, M. (1998). *Web-Based Training: Using Technology to Design Adult Learning Experiences*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- iv McCORMACK, C y JONES, D. (1998). *Building a Web-Based Education System*. Nueva York: Wiley Computer Publishing.
- v REEVES, T. y REEVES, P. Effective Dimensions of Interactive Learning on the World Wide Web. En B.H. KHAN (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- vi OSORIO, L.A. MINGA: Herramienta colaborativa, lúdica y distribuida en el contexto de Ludomática. (1998). Santa Fe de Bogotá. (Tesis de grado).
- vii RITCHIE, D. y HOFFMAN, B. Incorporating Instructional Design Principles with the World Wide Web. En B.H. KHAN (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- viii BONK, C.J y REYNOLDS, T.H. Learner-Centered Web Instruction for Higher-Order Thinking, Teamwork, and Apprenticeship. En B.H. KHAN (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- ix FLATE, M. The Online Report on Pedagogical Techniques for Computer-Mediated Education. En: <http://www.hs.nki.no/~morten/cmcped.htm>
- x POUTS-LAJUS, S. et al. (1996). *POLLEN: Principles for the Design of Multimedia Educational Materials Based on Concept Mapping*.
- xi WENTLAND, M. *Méthodologie de segmentation pédagogique*
- xii GILLANI, B y RELAN, A. Incorporating Interactivity and Multimedia into Web-Based Instruction. En: B. KAHN (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications
- xiii GALVIS, A. (1992). *Ingeniería de software educativo*. Santa Fe de Bogotá: Ediciones Uniandes