

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO RETROALIMENTABLE PARA LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO (RDC) – ÁFRICA

---

Gilmar Rolando Anaguano Jiménez\*

Gabriel Armando Henao Silva\*\*

Diana María Montoya Quintero\*\*\*

Recibido: 02/03/2007

Aceptado: 30/04/2007

## RESUMEN

El presente artículo muestra los resultados de la fase inicial del proyecto: “Diseño e implementación de un sistema de información interactivo retroalimentable aplicado al fortalecimiento de competencias comunicativas en comunidades lejanas de la República Democrática del Congo-África, utilizando nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC)”. Este proyecto pretende potenciar las estrategias de globalización, internacionalización e impacto social de la educación, apoyando las labores de formación que ejercen los misioneros de la Consolata, en regiones apartadas de la República Democrática del Congo. Aparte de la componente académica, la implementación del sistema permitirá apoyar el desarrollo socio-económico de la región, a través de programas de autopromoción, cultura y fortalecimiento de la democracia en este lejano país.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema retroalimentable, interfaz, control de código, Ambiente virtual de aprendizaje.

---

\* Mg. en Sistemas de Automatización. Technical University of Wroclaw-PWR, Poland. Docente Investigador. Universidad de Medellín. ganaguano@udem.edu.co

\*\* Mg. en Computer Science. Claremont University-CLRM, USA. Docente Investigador. Universidad de Medellín. ghenao@udem.edu.co

\*\*\* Mg. en Ingeniería de Sistemas. Universidad Nacional de Colombia. Docente Investigadora. Universidad de Medellín. dmmontoya@udem.edu.co

## ABSTRACT

Through this paper we aim at show the advantages and benefits of the Virtual Learning Environment: learning applications in real processes of internationalization and the social impact of education through the project “Design and Implementation of a feedback and interactive information system applied to the strengthening of communicative skills in isolated communities in the Democratic Republic of Congo, Africa, using new Information and Communication technologies (NTIC)”. This project aims at supporting the missionaries of the Consolata which works in isolated areas. In addition to the academic benefit, the system will also strengthen the social and economical development of those regions.

**KEY WORDS:** Feedback system, interface, code control, Virtual learning Environment

## INTRODUCCIÓN

El proyecto resalta el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), como instrumento social mediador que involucra procesos de interacción, comunicación, enseñanza y aprendizaje, fomentando su utilización en las prácticas cotidianas para llegar a verlas como tecnologías transparentes, es decir, tal y como se miran en la actualidad la tiza y el tablero, sin importar las distancias, sin prejuicios ni prevenciones que impidan tener la dimensión real de su uso en la educación, generando de esta manera las competencias necesarias para facilitar los procesos enseñanza–aprendizaje en ambientes virtuales.

Las competencias tecnológicas que se desarrollan se encuentran enmarcadas en habilidades y destrezas para la utilización adecuada de equipos y medios (multimedia), el uso correcto de programas de computador (software), y un destacado manejo y aprovechamiento de todos los diferentes servicios y múltiples posibilidades que brinda Internet para los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados.

Las competencias pedagógicas que se pretende desarrollar contemplan los modelos apropiados para los ambientes virtuales de aprendizaje, estrategias de aprendizaje colaborativo y la aplicación de me-

todologías activas de aprendizaje; de esta manera se aspira a potenciar el uso del sistema dotándolo de retroalimentabilidad, permitiendo que el estudiante pueda también tomar parte activa en los procesos de enseñanza, y así los usuarios que utilicen inicialmente el sistema se convertirán en multiplicadores del conocimiento asimilado.

## CONTEXTUALIZACIÓN

Una de las comunidades religiosas misioneras de la Iglesia Católica, con sede principal en el Vaticano (La Consolata), ha venido trabajando desde hace muchos años con comunidades africanas, y al momento han alcanzado en la región de los grandes lagos, específicamente en la provincia oriental de la República Democrática del Congo, tres emisoras radiales, un periódico y una revista. Con estos medios animan la vida comunitaria de varias tribus y clanes; según su director provincial se estima que un millón y medio de personas escuchan sus emisoras radiales y que el 70% de los animadores de la comunidad leen su periódico (Le Coq) y la revista “Avakubi”.

La fundación e instalación de la Radio Nepoko (la voix de la communauté), así como del periódico y la revista han contribuido decididamente en el progreso y mejoramiento de la vida comunitaria

de los wabudu, pigmeos, azandes, magbetus, licas y de tantas otras tribus que viven en una de las selvas más incomunicadas del norte del Congo, donde tres millones de personas han perdido la vida durante los últimos diez años a causa de la guerra de los grandes lagos. Los programas de alfabetización, democracia, desarrollo, salud y cultura están creando una impresionante dinámica de organización comunitaria.

## LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN

De forma irreversible, la educación a distancia viene garantizando su consolidación en la transición desde la sociedad industrial hacia la sociedad de la información, en un contexto de avances que entrelazan educación y tecnología; se evidencia entonces la necesidad de desarrollar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) los cuales permiten aplicar metodologías que, al privar al alumno de la presencia física del profesor, potencian el trabajo independiente por medio de las condiciones que ofrecen las NTIC que acortan la distancia, aminoran la soledad y superan la individualización en el aprendizaje Zwierec y Anaguano (2006).

El desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje se realiza con frecuencia de manera intuitiva, sin un análisis medido de los factores educativos que intervienen en el proceso. Esta situación limita notablemente el potencial de la tecnología en el aprendizaje. No se trata de insertar lo nuevo en lo viejo, o de seguir haciendo lo mismo con los nuevos recursos tecnológicos, por el contrario se debe innovar haciendo uso de los aciertos de la pedagogía y la psicología contemporánea combinados con las nuevas tecnologías (Ferreiro, 2000; Herrera, 2003; Zwierec, 2005).

Proyectos como el presente se relacionan con la propuesta internacional "Informática para todos" de la UNESCO, mediante la cual la educación como factor social es llamada a formar parte de la sociedad de la información. Esta ambiciosa

propuesta se encuentra fundamentada mediante los objetivos siguientes:

- Promover la reflexión internacional y el debate sobre los desafíos éticos, legales y socioculturales de la sociedad de la información.
- Impulsar el acceso a la información de dominio público a través de la organización, la preservación y la digitalización.
- Apoyar la formación, la educación continua y el aprendizaje a lo largo de la vida en el área de la información y la informática.
- Promover el establecimiento de redes en los órdenes regional, nacional e internacional.

Inicialmente el sistema de información interactivo retroalimentable (SIIR) estará dotado de módulos con objetos virtuales que apoyarán la apropiación del conocimiento en bases de periodismo, comunicación social y comunicación gráfica, con el propósito de contribuir en el diseño e impacto del periódico "Le Coq", la revista "Avakubi" y las emisoras radiales. Dichos contenidos serán diseñados teniendo en cuenta que la población objetivo inicial, tal como se describió al comienzo, que está conformada por misioneros y colaboradores con conocimientos básicos en múltiples disciplinas; de esta manera, lograr implementar diferente tipo de objetos virtuales orientados a diferente tipo de intereses y formas de aprender será el primer reto a vencer.

## COMPONENTES ESENCIALES

Existen cuatro componentes esenciales e inseparables para la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje que verdaderamente generen un potencial diferenciador de recursos y estrategias en el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales. Estos son: el diseño de contenidos, el sistema de administración de contenidos, la colaboración y la accesibilidad (Karlovcec, 2005).

**Diseño de contenidos y accesibilidad.** Uno de los aspectos más importantes en el diseño de

contenidos y actividades interactivas apoyadas por las NTIC (tecnologías de la información y comunicación) se relaciona con la sensibilización de los usuarios en la comprensión y manejo de los mismos, para lo cual los ambientes virtuales deben proporcionar elementos de apoyo a las múltiples modalidades de aprendizaje y la creación de verdaderas comunidades virtuales. La elaboración y gestión de cursos o módulos didácticos online es una actividad que exige mucho esfuerzo, por esta razón desde mediados de los años noventa han empezado a proliferar las plataformas virtuales.

Existen numerosos tipos de plataformas virtuales; todas ellas permiten la creación y gestión de cursos completos para la web sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación o de diseño gráfico. Por lo general, estas plataformas incluyen herramientas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración; herramientas de gestión del curso; y herramientas para el diseño de una interfaz de usuario.

Toda plataforma debe potenciar las características de la comunicación mediada por computador, entre las que se destacan: la multidireccionalidad, la interactividad, las múltiples formas de codificación, la flexibilidad temporal, la flexibilidad en la recepción y la creación de entornos abiertos y cerrados (Adell, 1998; Rusell, 1999; Sank, 2004). Entre las plataformas virtuales más conocidas en el medio se tienen: Blackboard, Moodle, The Learning Manager, Avilar, Claroline, Manhattan, entre otras. Estas plataformas tienen características similares que apoyan su proceso dentro del aprendizaje como son:

**Herramientas de comunicación:** Cuyos instrumentos contienen objetos electrónicos que permiten una comunicación virtual y a distancia; entre estos objetos se encuentran: foros de discusión, intercambios de archivos, correo interno, publicación en línea, apuntes, vídeo y tableros.

**Herramientas de productividad:** Orientadas a las aplicaciones de tipo ayuda/guía, calendario, revisión del progreso en el aprendizaje, y trabajo fuera de línea.

**Herramientas de involucramiento del estudiante:** Entre estas se tienen grupos de trabajo, auto-evaluaciones, portafolio del estudiante y rastreo del estudiante.

**Hardware/Software:** Existen navegadores y requerimientos de base de datos que incluyen necesidades físicas del computador para el buen funcionamiento y puesta en marcha del objetivo .

**Licenciamiento /precios:** Para la adquisición de las licencias o plataformas se necesita de un perfil del proveedor, costos de compra y venta y algunas opciones gratuitas pero que no contienen todos los recursos para el funcionamiento total de la plataforma.

**Sistema de administración de contenidos:** El sistema de administración de contenidos LMS (Learning management system) y, por ende, la adopción de una plataforma determinada dependen de las características del entorno educativo en el que se vaya a utilizar. Un sistema de administración de contenidos está conformado por un conjunto de componentes, basado en estándares ADL/SCORM, IMS, IEEE/LTSC y AICC.

El modelo de referencia para objetos de contenido compartido SCORM (Shareable Content Object Reference Model) es un conjunto de estándares que, al ser aplicados al contenido del curso, producen pequeños objetos de aprendizaje reusables (RLO); SCORM es el resultado de la iniciativa del sistema de aprendizaje avanzado distribuido ADL (Advanced distributed learning) del Departamento de Defensa estadounidense. Los elementos de la plataforma de SCORM pueden ser combinados fácilmente con otros elementos compatibles para producir reposiciones altamente modulares de materiales de formación.

El Comité de Estándares de las Tecnologías de Aprendizaje LTSC (Learning Technology Standards Committe) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) tiene como objetivo desarrollar estándares técnicos, recomendaciones y guías para la implementación informática de sistemas de formación a distancia, y de alguna

manera suministra normas que en conjunto con los otros estándares ADL/SCORM e IMS brindan elementos sólidos y bien documentados.

El sistemas de gestión de instrucción IMS (Instructional Management System) es el resultado del trabajo conjunto del consorcio de aprendizaje global (Estados Unidos), el cual se conformó mediante una asociación de empresas y organizaciones gubernamentales, entre otras, quienes se dedicaron a definir y distribuir especificaciones de interoperabilidad de arquitectura abierta para tecnologías de formación a distancia.

El Comité de Formación por Computador de la Industria de la Aviación AICC (Aviation Industry Computer-Based Training Committee) fue la primera asociación en desarrollar especificaciones para entrenamiento por computador (CBT), ahora con Internet conocido como E-Learning. La mayoría de los desarrollos conceptuales de las especificaciones AICC han sido incorporados a SCORM. En realidad, a pesar de que existen cuatro estándares, la organización detrás de ellos todavía no está unificada, por esta razón la creación de un único estándar todavía no se vislumbra en un futuro cercano (Karlovec, 2005; Managers Forum, 2005).

Uno de los más populares sistemas de administración de contenidos en el momento es WebCT, el cual facilita la creación de ambientes educativos basados en la Web. Proporciona una interfaz para diseñar el aspecto del curso (colores, diseño de la página, etc.); una serie de herramientas educativas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración; y una serie de herramientas administrativas para ayudar al instructor en la distribución del curso. Lógicamente, como es un producto comercial, necesita tener licencia vigente para trabajar; por esta razón la mayoría de comunidades virtuales en el mundo está trabajando con plataformas de código abierto como Moodle o Claroline; sin embargo, en la actualidad, WebCT controla el cincuenta por ciento del mercado de

los entornos de aprendizaje integrados, con más de 2200 instituciones que utilizan esta plataforma en setenta y nueve países distintos (Rusell, 1999; Chadwick, 2006).

**Colaboración:** Los entornos virtuales de aprendizaje se caracterizan por desmitificar el papel del docente en el aula; por este motivo la colaboración entre los miembros de la comunidad virtual se hace inminente, y se vuelve multidimensional, debido a que se establecen canales entre el docente o tutor y los estudiantes, así como entre cada miembro de la comunidad virtual.

## ANÁLISIS, ARQUITECTURA, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO RETROALIMENTABLE (SIIR)

### Análisis de requisitos

La comunicación con los usuarios ha sido un aspecto prioritario para el desarrollo de la arquitectura y diseño del sistema SIIR; y para ello se han utilizado técnicas y métodos para capturar las necesidades de la población objetivo. Sin embargo, se han presentado dificultades en las conexiones y entrega de estos requerimientos, lo que ha hecho un poco más lento el cronograma de tareas referentes a la comunicación directa con el canal del Congo. Sin embargo, se tiene contemplado que el concepto que en última instancia establece la calidad de un sistema software viene determinado a partir de la concordancia entre los requisitos fijados y la consecución de los mismos. En la fase del modelo de proceso, se fundamentará el modelo de calidad definido en el estándar ISO/IEC 9126-1, que describe la calidad de los requisitos del sistema en las etapas iniciales del ciclo de vida, refiriéndose principalmente a la vista externa y a la vista del usuario más que en referencia a la calidad interna o funcional, que es a la que únicamente hacen referencia los desarrolladores.

El estándar ISO/IEC 9126-1 hace especial énfasis en la consecución de las necesidades verdaderas de los usuarios. Tarea que no resulta nada fácil puesto que las necesidades que los usuarios exteriorizan habitualmente difieren de sus necesidades reales; por tal motivo, se contempla dentro del modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad de software establecer los servicios que el sistema debe proporcionar y las restricciones bajo las cuales debe operar. Se especifican las condiciones que determinan qué debe hacer el sistema y cómo debe hacerlo, equivalente a la clasificación de los requisitos funcionales y no funcionales.

Para el alcance del diseño de contenido, accesibilidad, objetivos de usabilidad y accesibilidad al sistema SIIR se determinaron las siguientes propiedades:

**Usabilidad:** Vista generalmente para asegurar que los productos interactivos sean fáciles de aprender, efectivos y agradables para los usuarios finales. Todo ello conlleva optimizar las interacciones que los usuarios llevarán a cabo con el SIIR para poder conseguir realizar las actividades que se les proporcionarán dentro del mismo.

**Accesibilidad:** La accesibilidad de cualquier sistema debe constituir un objetivo primordial que no puede descuidarse ni dejarse a la improvisación.

El sistema tendrá como base para la administración de contenidos los estándares SCORM fundamentados en una orientación de objetos que indirectamente intervendrán en el proceso de interacción entre la persona y el sistema interactivo. El uso de objetos o artefactos constituye una valiosa fuente de información para el análisis del sistema. Permite la interacción de relevancia para el sistema y el usuario. El contenido y el significado de los objetos o su disposición en el entorno codificarán el estado de los mismos y dispararán

acciones subyacentes dentro de la codificación. El SIIR también presentará un módulo que le permitirá alimentar el sistema a través de contribuciones que se deseen hacer dentro y fuera del país para los cursos o actividades que allí se expongan.

Dentro de la arquitectura y diseño SIIR se han venido resguardando los siguientes aspectos:

**Amplio nivel de audiencia:** ya que la plataforma principal de usuario que este sistema utilizará es de tecnología web. Esta plataforma se complementará con una implementación de plataforma Windows, y una de tecnología móvil, para incluir en la audiencia usuarios de sistemas desconectados.

**Matriz de medios más extensa:** utilizando una escala de medios amplia, la cual incluye diversos formatos gráficos, de audio, video, documentos, e intercambio de información, el sistema busca lograr un nivel de transmisión y retención de información mucho más eficiente.

**Soporte de contenido y administración distribuida:** el sistema incorpora al usuario del mismo, como fuente de contenido y soporte, siguiendo los conductos debidos, para lograr un manejo de contenido descentralizado y mucho más dinámico, el cual, además, se presenta como alternativa al uso de recursos más costosos, como el manejo de grupos de enfoque, investigación de sectores de usuarios y similares.

**Exposición de funcionalidad, a través de servicios web en formato XML:** exponiendo elementos clave de funcionalidad, a través de componentes de amplio nivel de acceso, el sistema presenta un alto potencial de expansión y escalabilidad, permitiendo a otras aplicaciones participar de manera activa y / o pasiva en el proceso de distribución de contenido. En la figura 1, se puede observar la estructura de la arquitectura global NTIC.

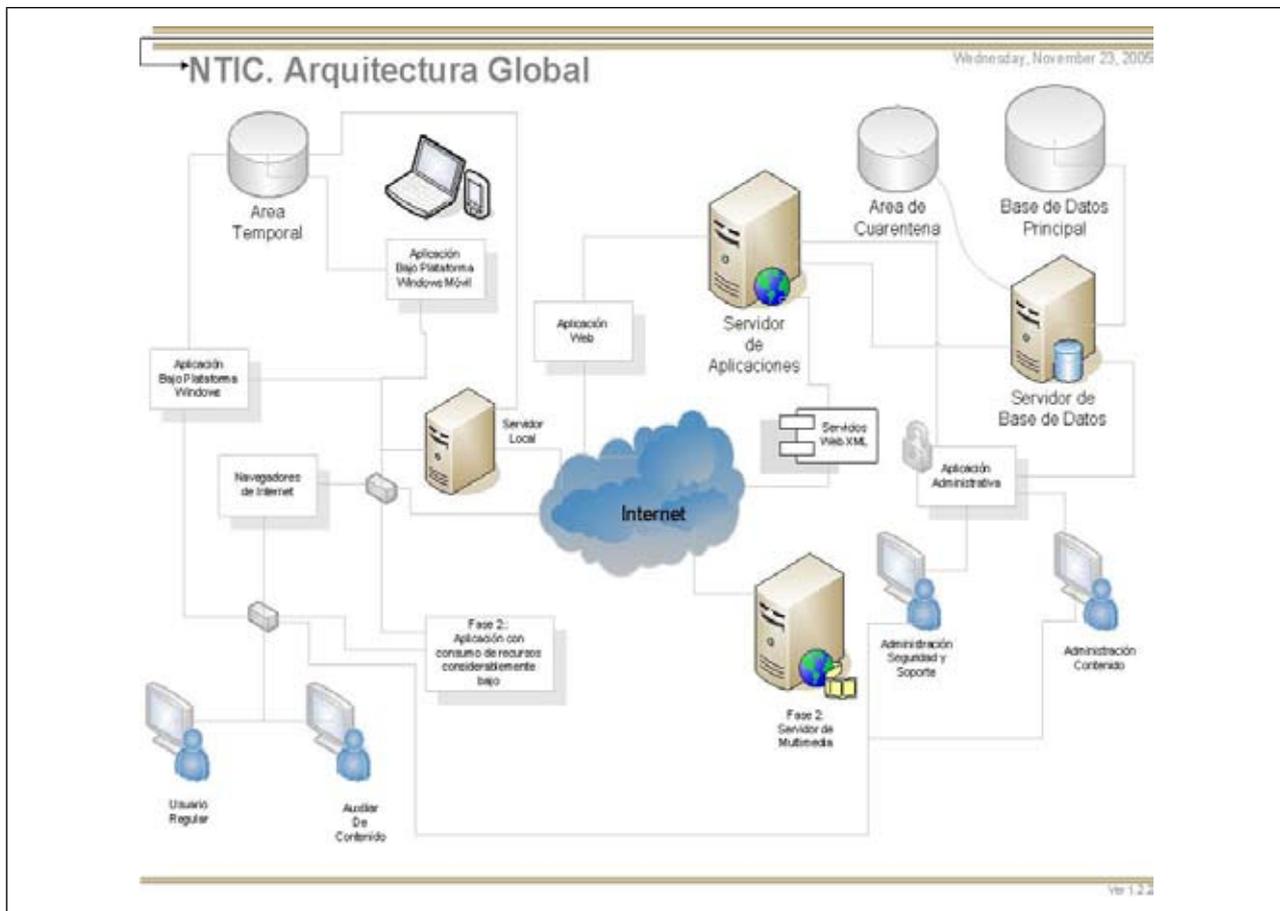


Figura 1. Estructura de la arquitectura global sistema de información interactivo

**Almacenamiento de la información:** La información tendrá un área principal de almacenamiento, servida, regulada y protegida por un servidor de bases de datos de alto rendimiento y seguridad. Se contará, además, con elementos temporales de almacenamiento, para el manejo de la información en fases iniciales o de usuario final.

**Base de datos principal.** Guardará el contenido principal del sistema de información. Solo esta base de datos será utilizada para consultas y presentación final de contenido.

**Área de cuarentena.** Utilizada para guardar información que debe ser revisada por administradores de contenido, antes de ser incorporada al sistema principal de datos. Normalmente, la información

contenida en este repositorio es suministrada por los auxiliares de contenido. Una vez que la información sea aprobada, pasará a la base de datos principal. En caso de no ser aprobada, un registro de tarea será devuelto al auxiliar que generó la información inicialmente. La información será reprocesada hasta ser aceptada o finalmente descartada.

**Área temporal.** Utilizada para almacenar contenido que será luego consultada de forma desconectada, y no en tiempo real. La información será extraída de la base de datos principal, para ser almacenada en esta área. Entre los objetivos que se buscan con esta modalidad de acceso, se encuentra el poder trabajar luego con unidades móviles (Notebooks, PDAs, Tablets, etc.) sin necesidad de

estar conectado a una fuente de Internet (Muy útil para personas que viajan frecuentemente) y el poder optimizar el uso de conexiones de baja velocidad y/ o intermitentes. El área temporal de almacenamiento también puede ser utilizada por servidores locales, los cuales optimizan el consumo del canal de comunicación.

**Servidores.** La ubicación estratégica de servidores a lo largo del sistema ejecuta diversos roles, buscando como objetivo principal, una distribución amplia y optimizada del contenido que el sistema virtual ofrecerá.

**Servidor de base de datos.** Su rol primario es permitir un acceso controlado a la base de datos principal. Proporciona un nivel alto de seguridad para los datos, y optimiza el tiempo de lectura y actualización de la información, mediante la utilización de planes de ejecución mejorados.

**Servidor de aplicaciones.** Utilizado para hospedar la aplicación web que será el medio principal para la distribución de contenido del sistema. Contendrá, además, un conjunto de servicios web XML, los cuales serán utilizados por diversas aplicaciones, con el fin de brindar alternativas eficientes de distribución.

**Servidor local.** La ubicación de un servidor local es opcional, y no hace parte de la infraestructura principal del sistema. Debido a sus costos iniciales, no es asequible como solución primaria, pero significa una gran ventaja en aquellos lugares donde pueda ser instalado. El objetivo de este servidor es proporcionar un punto central, local, de comunicación, con el fin de reducir de manera dramática el consumo de los canales de comunicación, utilizados para obtener la información del sistema principal. La información que se considere necesaria, y sea autorizada, será replicada desde el sistema principal hacia el servidor local, lo cual permitirá un posterior acceso a la red local, obviando la necesidad de conexiones remotas y los problemas de ancho de banda inherentes.

**Servidor de multimedia (Fase II).** Si el contenido del sistema virtual posee una cantidad media o alta de material multimedial, el ancho de banda del sistema principal puede ser consumido rápidamente, ocasionando los consabidos embotellamientos, y volviendo el sistema prácticamente inservible. Para evitar esto, una opción común es recurrir a la utilización de servidores especializados en distribuir este tipo de material. Estos servidores estarían colocados en un sistema totalmente independiente del principal, y la base de datos principal efectuaría la incorporación al sistema principal, mediante la utilización de apuntadores secundarios.

**Aplicación de usuario.** La diversidad de opciones en las aplicaciones del lado del usuario favorece el incremento del nivel de eficacia del sistema. Las opciones presentadas en la propuesta actual buscan complementarse entre sí, además de ser representativas como soluciones a las necesidades de nuestro medio.

**Navegador de Internet.** La aplicación que más se usará será una aplicación web, para acceder a ella utilizando los navegadores de Internet más populares. Debido a su bajo perfil de requerimientos, y amplia distribución actual, representa en este momento la mejor alternativa. Este sistema de información será desarrollado teniendo en cuenta un alto grado de compatibilidad entre los diversos navegadores en uso hoy en día.

**Aplicación basada en Windows.** La alternativa de aplicación basada en Windows, será utilizada, para aprovechar las siguientes ventajas:

- Mejor interface de usuario. Una interface de usuario más rica y ágil.
- Manejo superior de elementos multimediales.
- Ubicación local de información. Permite beneficiarse de la posibilidad de colocar, en zonas de almacenamiento temporal, la información a trabajar, para trabajar luego en modo desconectado y/ o para optimizar el uso de líneas de comunicación de bajo ancho de banda.

**Aplicaciones móviles:** Permiten la utilización de dispositivos móviles, bajo plataformas como Pocket PC, Windows CE, etc.

**Aplicación de consumo considerablemente bajo.** La utilización de un ambiente virtual como el que se plantea aquí requiere el uso de sistemas de computación, y recursos de comunicación de nivel medio (normalmente, el Internet, pero existen otros, como el BBS, conexión directa, etc.). En muchas regiones, los recursos de sistemas de computación son muy escasos. Una opción que se puede trabajar como proyecto subsiguiente podría ser la creación de una aplicación cuyo consumo de recursos sea considerablemente bajo. Tal es el caso de aplicaciones que pueden correr en máquinas tipo 286, con 1 mega de memoria RAM, y un módem y / o tarjeta de red.

**Usuarios del sistema.** El usuario con mayor porcentaje de utilización del sistema será, sin lugar a dudas, quien utilice el sistema como medio de información virtual, pero existen otros roles que se deben desempeñar, para lograr un funcionamiento íntegro del sistema.

**Usuario regular.** Hará utilización del sistema como medio de información y capacitación virtual. Interactuará con el sistema, no solo de modo pasivo, sino de modo activo, al responder y enviar de vuelta cualquier información que se le solicite durante su período de estudio.

**Auxiliar de contenido.** Un auxiliar de contenido puede proporcionar al sistema información adicional, en la forma de

- Correcciones
- Adiciones pertinentes a un contenido específico
- Anotaciones y vínculos que proporcionen información adicional
- Contenido nuevo
- Sugerencias y reportes generales sobre el funcionamiento del sistema, en el nivel de acceso del contenido.

La información suministrada por un auxiliar de contenido es almacenada en una zona de base de datos que cumple con las normas de manejo de información bajo cuarentena. A los auxiliares de contenido, se les asigna un puntaje que se aumenta o disminuye, de acuerdo con la calidad del contenido suministrado. Normalmente estos auxiliares son:

- Profesores, encargados de puntos finales del sistema (por ejemplo, en un colegio donde se use el sistema)
- Personal versado en un contenido específico
- Ocasionalmente, los usuarios finales, de acuerdo con su capacidad

**Administrador de contenido.** Encargado de adicionar, editar y borrar el contenido de la base de datos principal. También está encargado de evaluar el contenido en el área de cuarentena y decidir su disposición final. El administrador de contenido participa, además, en el diseño de los esquemas que organizan el contenido del sistema.

**Administración, seguridad y soporte.** Estos roles estarán a cargo de una o mas personas, de acuerdo con el crecimiento del sistema. Quienes cumplen estas funciones deben supervisar el funcionamiento adecuado de los servidores, aplicaciones, distribución de la información y todos los recursos necesarios para su mantenimiento.

**Capacidad de distribución de contenido en arquitectura desconectada.** El sistema propuesto permite el acceso al contenido, sin tener que estar conectado al sistema principal. Esta arquitectura apoya el uso de dispositivos móviles no conectados en tiempo real, el uso de conexiones de bajo ancho de banda, y el manejo de servidores locales, para proporcionar altas velocidades de acceso al contenido.

**Administración descentralizada de contenido.** Utilizando las políticas debidas, y un sistema de calificación de auxiliares de contenido, el sistema permite aportar, complementar y corregir con-

tenido, incluyendo en el proceso a los mismos usuarios.

**Contenido multimedial.** Para buscar aumentar aún más la audiencia y el espectro de contenido temático, el sistema permite la incorporación y distribución de contenido en un rango amplio de formatos, el cual incluye vídeo, audio, gráficos en muchos más formatos, etc.

**Interactividad configurable.** Siguiendo las políticas adecuadas para el control de seguridad, el sistema permite la incorporación de Applets de Java y .Net, como elementos de contenido, lo cual otorga la posibilidad de modificar el sistema, inclusive, en sus elementos operativos. Esto, unido al diseño descentralizado para el manejo de contenido, otorga al sistema capacidades enormes de escalabilidad y alcance.

**Script de charlas en tiempo real.** Las charlas en tiempo real son guardadas, incluyendo las líneas

de tiempo, para que los usuarios que así lo deseen puedan asistir en tiempo diferido, utilizando esta misma línea de tiempo. Aunque la asistencia en tiempo diferido es pasiva, el manejo de líneas de tiempo es clave en muchos casos, como cuando se colocan ejercicios y / o preguntas, y el conferencista da un tiempo de respuesta.

**Tablero compartido.** En conferencias en tiempo real y diferido, mediando la autorización del conferencista, los alumnos pueden “salir al tablero” y escribir en él, de tal forma que todos los asistentes vean de manera centralizada, no solamente los aportes visuales del conferencista, sino también los de los asistentes.

El diseño del sistema está elaborado por capas, para lo cual se tuvieron presentes las características de las plataformas virtuales existentes como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características existentes que se tuvieron presentes para el desarrollo de la arquitectura y diseño propuesto del proyecto (supliendo con las características carentes en las propiedades presentadas en las plataformas que indica la tabla).

Características	Standard WebCT	eCollege	Angel 5.5	FirstClass	Bkackboard
<b>Herramientas de aprendizaje</b>					
<b>Herramientas de comunicación</b>					
Forum de discusión	X	X	X	X	X
Intercambio de archivos	X	X	X	X	X
Correo	X	X	X	X	X
Periódico/notas en línea/tablón de anuncios	X	X	X		
Calendario					
<b>Herramientas de productividad</b>					
Marcador de libro	X	X	X		
Orientación a nuevos usuarios	X	X	X	X	X
Resumen de la función del cursos	X				
Búsqueda de contenidos en el curso	X	X	X	X	
Evaluación de alto progreso	X	X	X		
Trabajo offline/sincronizado			X	X	

Características	Standard WebCT	eCollege	Angel 5.5	FirstClass	Bkackboard
Importar/exportar capacidades					
<b>Herramientas en tiempo real</b>					
Compartir aplicación	X	X			
Grupo de navegación web		X	X		
Chat en tiempo real	X	X	X	X	X
Servicio de vídeo	X	X			
Chat de voz		X			
Whiteboard	x	x	x		x
<b>Herramientas de participación del estudiante</b>					
Grupo de trabajo	X	X	X	X	X
Auto valoración	X	X	X	X	X
Cosntrucción de comunidades de estudiantes	X	X	X		
Helpdesk del estudiante	X	X		X	
Ayuda online					
Protafolios de estudainte	X		X	X	X
Interface del usuario					
<b>Herramientas de soporte</b>					
<b>Administrativa</b>					
<b>Opciones extras (entretenimiento, asociaciones)</b>	X	X	X	X	X

## Diseño de la base de datos del sistema distribuido multimedial

[Persona]

PersonaID

Apellido

Nombre

eMailPrincipal

Dirección

CiudadID

ProfesiónID

ZonaHoraria

No depende de CiudadID, sino de donde esté la persona en un momento dado. Decidir si se usa o no esta columna.

Se guardarán una o más direcciones de eMail, para aumentar la probabilidad de distribución, comunicación con alumnos, entrega de claves, etc.

[PersonaEMail]

PersonaEMailID

PersonaID

eMail

## Descripción

Para que el usuario no entre el país ni la ciudad manualmente. Si el país y/o ciudad no están en el listado, habrá la opción de entrar datos nuevos, sujetos a revisión por parte de un administrador de contenido

[Ciudad]

CiudadID

Nombre

PaísID

[País]

PaísID

Nombre

Con opción de entrar una profesión nueva, sujeta a aprobación.

[Profesion]

ProfesiónID

Nombre

Descripción

Estudios que ha realizado o está realizando una persona:

[PersonaEstudio]

PersonaEstudioID

PersonaID

InstituciónID

Institución en la que hace / hizo esos estudios

EstudioNombre

“Licenciatura de ..”, “Maestría en ...”, “Doctorado en ...”

FechaFinalización

Institución educativa. Opción de agregar una nueva institución, sujeta a aprobación.

[Institucion]

InstituciónID

Nombre

Nombre de la institución educativa

CiudadID

Las entidades [Profesor], [Estudiante], [Administrador], se manejarán por aparte, a través de [UsuarioTipoID], por tener algunos datos particulares a la entidad.

[Usuario]

UsuarioID

PersonaID

UsuarioTipoID

Nombre

Nombre del usuario difiere del nombre de la persona. Este puede ser un alias cualquiera o, de todas formas, puede ser el nombre de la persona, si así lo desea.

Clave

FechaCreacion

[UsuarioTipo]

UsuarioTipoID

Nombre

Nombre que identifica a este tipo de usuario: Profesor, Estudiante, Auxiliar de Contenido, Administrador de Contenido, Administrador del sistema, etc.

Descripción

UsuarioPropiedad:

Propiedades extra sobre un usuario, que se pueden dar de acuerdo con el usuario. Ejemplo:

AuxiliarNivel                      Rating o puntaje actual, en su función de auxiliar de contenido.

EstudianteNivel                    Rating o puntaje actual que se le da al alumno, para identificar su rendimiento, capacidad, etc.

Semestre En caso de manejarse este dato, en la institución donde esté funcionando la plataforma

Las propiedades extra serán manejadas a través de un módulo administrativo.

[UsuarioPropiedad]

UsuarioPropiedadID

Nombre

Tipo                                    Tipo de dato a manejar. Esto es útil por ejemplo en casos cuando el sistema desea hacer una búsqueda utilizando operadores de comparación (>, >=, !=, etc ).

Propiedades asociadas con un tipo específico de usuario:

[UsuarioTipoPropiedad]

UsuarioTipoPropiedadID

UsuarioTipoID

UsuarioPropiedadID

Valores para una propiedad no estándar de un usuario:

[UsuarioPropiedadValor]

UsuarioPropiedadValorID

UsuarioID

UsuarioPropiedadID

Valor

Para que un usuario pueda mantener apuntes de manera centralizada:

[Cuaderno]

CuadernoID

Nombre

GráficoObjetoID                    Gráfico que represente el cuaderno

[CuadernoContenido]

CuadernoContenidoID

FechaCreación

Apunte                                En formato HTML

Tema, Tópico, Materia, etc:

[Topico]

TópicoID

Nombre

Descripción

[Asignatura]

AsignaturaID

Nombre

Descripción

Para buscar materias a través de tópicos, agrupar, asignar, etc.

[AsignaturaTopico]

AsignaturaTópicoID

AsignaturaID

TópicoID

Relevancia Nivel de relevancia con respecto a la asignatura.

[Carrera]

CarreraID

Nombre

Descripción

[CarreraAsignatura]

CarreraAsignaturaID

CarreraID

AsignaturaID

[Curso]

CursoID

ProfesorUsuarioID

AsignaturaID

FechaInicio Datos opcionales. Si no se suministran las fechas, el curso será de duración indefinida.

FechaFin

RequiereInscripción

Créditos Valor en créditos. Opcional.

InicioContenidoObjetoID En estudio. Para navegación absoluta

FinContenidoObjetoID

No siempre es obligatorio inscribirse a un curso. Cuando lo sea, aquí se registra la inscripción:

[CursoInscripcion]

CursoInscripciónID

CursoID

EstudianteUsuarioID

FechaInscripción

[CursoContenido]

CursoContenidoID

Título Título que identifique de manera fácil el contenido

ContenidoObjetoID NOTA: Si el contenido es un texto con gráficos, sonido, etc., se recomienda que el objeto sea una página web.

AnteriorObjetoID Para que el usuario pueda navegar en forma secuencial a través del contenido Siguiendo

ObjetoIDFechaCreación

ColaboradorUsuarioID Quién suministró este contenido

[CursoContenidoEdicion]

CursoContenidoEdiciónID

CursoContenidoID

EdicionTipoID Sugerencia, corrección, adición,....

EdiciónEstadoID	Sin revisar, en proceso de revisión, aprobada, rechazada, mejorar, ...
FechaCreación	
ColaboradorUsuarioID	
NuevoContenidoObjetoID	Si hay un nuevo contenido
[EdicionEstado]	
EdiciónEstadoID	
Nombre	
Descripción	
[EdicionTipo]	
SugerenciaTipoID	
Nombre	
Descripción	
[CursoTarea]	
CursoTareaID	
TareaTipoID	
Nombre	
Descripción	
FechaAnuncio	
FechaLímite	
Porcentaje	Valor en porcentaje, con respecto al 100% de la calificación del curso, si es que habrá calificación
[TareaTipo]	
TareaTipoID	
Nombre	
Descripción	
Algunas sesiones, reuniones, etc., se asignan a un salón, para que el alumno tenga más facilidad de encontrar la sesión:	
[Salon]	
SalonID	
ImagenURL	
Descripción	
Foros, reuniones, clases dirigidas, talleres dirigidos, etc., asociados con un curso, y con la coordinación del profesor del curso. En tiempo real o diferido:	
[Sesion]	
SesiónID	
CursoID	
SalónID	Opcional
Fecha	Fecha en la que se dará la sesión
HoraInicio	Hora a la que empieza. Algunas sesiones se podrán ver en diferido, por fuera de las horas designadas, pero solo se podrá participar pasivamente, a menos que se continúe como tipo foro.
HoraFin	
Prolongable	Si se puede o no, asistir en diferido, por fuera de la fecha y horas programadas.
[SesionAsistencia]	

SesiónAsistenciaID

UsuarioID

HoraEntrada

HoraSalida

Cada vez que alguien habla en una sesión, pregunta, aporta, etc.

[SesionAporte]

SesiónAporteID

SesiónAsistenciaID

Aporte

Un mensaje, pregunta, sugerencia etc. Contenido en HTML. No entra en la tabla de objetos de contenido.

Sugerencias a cursos, profesores, sesiones etc. No incluye sugerencias / correcciones al contenido, ya que el contenido maneja objetos.

[Sugerencia]

SugerenciaID

UsuarioID

Quien hace la sugerencia

EntidadTipoID

Curso, profesor, sesión, tópico, sistema, otros

EntidadID

Identificación de ese curso, profesor, etc.

Asunto

Un título corto que haga referencia a la sugerencia

Descripción

Texto de la sugerencia

Fecha

Fecha y hora en la cual se hizo la sugerencia

Grupos con un interés común. Comisiones, grupos administrativos, de trabajo, etc. A un grupo se le pueden mandar mensajes, asignar trabajos, enviar documentos etc. En este tipo de comunicaciones, el grupo actúa de manera pasiva.

El acceso a una sesión también puede ser de manera colectiva, a través de un grupo, y validando la pertenencia al grupo, al momento de ingresar.

[Grupo]

GrupoID

Nombre

Descripción

[GrupoMiembro]

GrupoMiembroID

GrupoID

UsuarioID

FechaIngreso

[Objeto]

ObjetoID

Nombre

Valor

ValorEmbebido

Si el campo valor guarda el verdadero valor del objeto (True) o una ruta (False)

Descripción

Descripción general del objeto. Muy útil para búsquedas y listados.

Para fomentar la reutilización de objetos, estos se asociarán con uno o más tópicos

[ObjetoTopico]

ObjetoTópicoID

ObjetoID

TópicoID

Relevancia

Suscripciones para que a un grupo de personas le lleguen mensajes, comunicados, documentos, etc. Las suscripciones significan una participación activa. Las suscripciones agrupan personas de manera distinta a los grupos. Suscripción es como el nombre de una revista.

Hay suscripciones a las cuales se les envía información de manera periódica, y hay otras que se les envía sin fecha establecida (cuando haya información).

[Suscripcion]

SuscripciónID

Tema

Descripción

Estudiar bien, y exponer los motivos por los cuales se manejan grupos y suscripciones.

Se puede programar una reunión, foro, sesión, etc. con un grupo, y luego validar entrada, por pertenencia al grupo.

[SuscripcionMiembro]

SuscripciónMiembroID

SuscripciónID

UsuarioID

FechaIngreso

Para las suscripciones que tienen fecha fija. Puede haber más de una fecha para una misma suscripción:

[SuscripcionFija]

SuscripciónFijaID

SuscripciónID

Fecha

Para las suscripciones que tienen fecha periódica:

NOTA: Si es por día de la semana, y varios días, se hacen varias entradas.

[SuscripcionPeriodica]

SuscripciónPeriódicaID

SuscripciónID

Día

Mes

DíaSemana Si no se indica por día y mes, sino por día de la semana. Lunes = 1, Domingo = 7.

DíaSemanaOrdinal Si no es todas las semanas, sino "tercer lunes", "primer sábado", etc., si vale 0, y DíaSemana > 0, es todas las semanas, ese día de la semana.

[EvaluacionPregunta]

EvaluaciónPreguntaID

Nombre

FechaCreación

PreguntaTipoID Selección múltiple con única, múltiple con múltiple, etc.

EnunciadoObjetoID

PreguntaObjetoID

ExplicaciónObjetoID

RespuestaTipoID

Ubicación abierta (indicando x, y) en un rango. Ej: "En donde está el departamento de Atlántico", y hay un área gráfica que lo representa. Ubicación específica de un objeto que

se colocó en la pantalla, en cierta posición. Ej: “Qué áreas de Colombia producen plátano”, y hay varios objetos dispersos en la gráfica. Normal. Las respuestas apuntan a objetos que tienen un valor a escoger. Ej: “El área de un triángulo es ... A ~, B ~, ...”. Una pregunta puede ser tipo selección múltiple con múltiple, y de ubicación específica (como el ejemplo de las áreas productoras de plátano)

Para contenido general

[Cartelera]

CarteleraID

CarteleraTipoID

Nombre

Descripción

FechaCreación

CreadorUsuarioID

[CarteleraTipo]

CarteleraTipoID

Nombre

Descripción

[CarteleraContenido]

CarteleraContenidoID

Título

ContenidoObjetoID

ColaboradorUsuarioID

[Encuesta]

EncuestaID

Nombre

Descripción

## CONCLUSIONES

Toda la argumentación técnica y metodológica del proyecto se complementa con la metodología de enseñanza aprendizaje compatible con el sistema a desarrollar, teniendo en cuenta la naturaleza e implementación de las herramientas que incluirían los aspectos pedagógicos del sistema y de las interfaces, las cuales serían adaptables al perfil heterogéneo de los usuarios y a las habilidades que estos presenten para interactuar con los contenidos, marcando, así, un proceso significativo en el aprendizaje por competencias, y conformando un

proceso integrado en la facilitación del aprendizaje y de la enseñanza para la población objetivo.

Investigaciones como esta vislumbran grandes retos no sólo para la modificación de los esquemas pedagógicos y cognitivos previos, sino también en una nueva reestructuración de los mismos en función de los nuevos paradigmas. A partir de ellos, los ambientes virtuales de aprendizaje pueden catalogarse como un elemento básico para la creación de verdaderas comunidades virtuales y pueden constituirse en aplicaciones con un potencial inexplorado de gran ayuda para la educación de los pueblos para impulsar el desarrollo globalizado.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, J. 1998. Redes y educación. En: De PABLOS, J. & JIMÉNEZ, J. Eds. Nuevas tecnologías, comunicación audiovisual y educación. Barcelona. Ed. Cedecs.
- CHADWICK, S. 2006. Teaching virtually via the web: Comparing student performance and attitudes about communication in lecture, virtual Web-based, and Web-supplemented courses. *The Electronic Journal of Communication // La Revue Electronique de Communication*. 9.1. Revisado el 28 de febrero del 2006. <[http://www.cios.org/getfile\Chadwick\\_v9n199](http://www.cios.org/getfile\Chadwick_v9n199)>
- FERREIRO, G. 2000. Hacia nuevos ambientes de aprendizaje. Inducción a la educación a distancia. Universidad de Veracruz-México. 116 pp.
- HERRERA, M. 2003. Las fuentes del aprendizaje en Ambientes Virtuales Educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*. Universidad Autónoma Latinoamericana-México.
- KARLOVCEC, N. 2005. Differences between E-Learning and Clasical Approach. University of Zagreb, Croatia.
- MANAGERS FORUM. 2005. E-Learninn concepts. Dixon, IL, revisado el 15 de marzo del 2006. <http://www.managersforum.com/eLearning/index.htm>
- RUSELL, T. 1999. The No Significant Difference Phenomenon. Chapell Hill, NC. Office of Instructional Telecommunications, North Carolina State University.
- SHANK, S. 2004. Making sense of online learning. A guide for beginners and the truly Sceptical. San Francisco - USA.
- ZWIEREWICZ, M. 2005. Inclusión de la diversidad en ambientes virtuales de aprendizaje. Universidad del Estado de Santa Catarina-Brasil.
- ZWIEREWICZ, M. & ANAGUANO, G. 2006. Educación a distância: limitaciones y perspectivas en la creación de entornos virtuales de aprendizaje. 58ª Reunião Anual da SBPC (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIENCIA).