

Un entorno para aprendizaje colaborativo. Sistemas hipermedia y aula virtual .

Francisco A. Fernández Nodarse*, Lic. Ramsés Gómez Añorga, Lic. Edgar Sánchez Hernández, Yamila de Armas Vázquez, Sylvia Lima Montenegro**

(*)CEDISAC, (**)Universidad Pedagógica de la Habana
email: cdisac@cenai.inf.cu

Resumen

Los entornos computerizados de aprendizaje comienzan a caracterizarse por el empleo de tecnologías software tales como la inteligencia artificial, la Simulación, Computer Supported Cooperative Work, las bases de datos, computación distribuida, multimedia, Internet, etc. En este trabajo nos concentraremos en el aprendizaje colaborativo en el ámbito específico de la educación a distancia y describiremos las aplicaciones que hemos desarrollado comenzando con una Colección de Matemática en CDROM: Prematic, Estadis y Calculus que hace uso de las distintas posibilidades que presentan los sistemas hipermedia y las redes locales de computadoras. Estos discos compactos constituyen libros hipermedia con características tutoriales y elementos de navegación inteligente. Se describe también un Proyecto de Aula Virtual que desarrollamos en un ambiente que integra cursos basados en Web empleando hipermedia inteligente, Laboratorios Virtuales, Biblioteca Virtual y Museos Virtuales así como se analiza su concepción y resultados.

1. Introducción

Derivadas de la práctica educativa, las teorías de aprendizaje nos permiten fundamentar los conceptos y definir criterios para el diseño de entornos informativos que permitan la realización de procesos de aprendizaje interactivos.

En el diseño de entornos computerizados de aprendizaje resulta esencial definir las cualidades deseables para un entorno interactivo de aprendizaje, su ciclo de diseño y las tecnologías software a emplear, como son: Inteligencia Artificial en cuanto a la modelización simbólica del conocimiento y el comportamiento de los individuos o grupos en la consecución de una tarea, la Simulación para crear, experimentar y visualizar situaciones y modelos cuantitativos de la realidad, las provenientes del área de Computer Supported Cooperative Work (CSCW) [1], para organizar y definir recursos, espacios y actividades compartidas por grupos de individuos, y todas aquellas de soporte como.: Bases de Datos y Computación Distribuida, el abanico de tecnologías multimedia, Internet, etc.

En este trabajo nos concentraremos en el aprendizaje colaborativo en el ámbito específico de la educación a distancia y las aplicaciones que hemos desarrollado en este campo.

El modelo clásico de educación a distancia proviene de una época en que las comunicaciones se limitaban al correo ordinario y parte por tanto de un aprendizaje individualizado y solitario. El soporte es el material didáctico elaborado para permitir el

estudio autocontenido. La tecnología actual permite abordar otros enfoques educativos como el Groupware (GW) y CSCW que son términos referidos al trabajo entre grupos de personas que colaboran entre ellos mediante redes de computadoras. Es una disciplina que describe como desarrollar aplicaciones groupware, teniendo también por objeto el estudio de cómo las personas trabajan en cooperación y como afecta el groupware al comportamiento del grupo, lo que es esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Suele expresarse que el GW sirve para aumentar la eficacia entre niveles de comunicación, coordinación y cooperación. Entendemos la comunicación como el proceso de intercambio de mensajes en las organizaciones, la coordinación como el conjunto de mecanismos del grupo u organización utilizados para establecer un enlace coherente entre las actividades de cada subunidad, y la cooperación como la participación intencionada y coordinada de los miembros de un grupo.

La taxonomía de las aplicaciones GW debida a Robert Johansen [2] se basa en una clasificación espacio-temporal:

- mismo tiempo - mismo lugar: Interacción cara a cara
 - Ejemplo de estas aplicaciones lo son las pantallas compartidas para explicaciones, utilidades con respuesta de la audiencia, estaciones de trabajo con envío de textos y entornos de conversación y tormentas de ideas.
- mismo tiempo - diferente lugar: Interacción distribuida sincrónica
- diferente tiempo - mismo lugar: Interacción asincrónica
 - El sistema más utilizado es el correo electrónico, pero su principal problema es que está poco estructurado. Como ejemplo está el MS Exchange, Outlook y Schedule que permiten no solo el correo sino la búsqueda de reuniones en agendas de grupo con posibilidades multimedia. Se hacen necesarias conferencias electrónicas o sistemas más estructurados de correo.
- diferente tiempo - diferente lugar: Interacción distribuida asincrónica

Veamos los editores distribuidos sincrónicos o no y las videoconferencias. En el paquete ofimático MS Office 97 la edición simultánea de archivos de MS Word y Excel ya es posible. En cuanto a los entornos de trabajo la herramienta para trabajo colaborativo MS Netmeeting que permite la videoconferencia utiliza una pizarra compartida donde los usuarios pueden poner información desde cualquiera de sus puestos de trabajo vía Internet. Los usuarios pueden incluso compartir aplicaciones abiertas en uno de los puestos de trabajo y la utilización de voz o chat permite la explicación de los contenidos compartidos. Por otra parte MS Outlook completa las herramientas distribuidas con una agenda de grupo muy completa. En la línea anterior están las herramientas integradas en Web de Netscape Communicator. La última versión del Navegador de Netscape es en realidad un compendio de utilidades colaborativas, que permiten desde la propia navegación hasta la utilización de pizarras compartidas, agendas de grupo, videoconferencias, etc. Chat es el nombre genérico de una herramienta que simula la comunicación que nos facilita el teléfono entre dos o más usuarios, solo que la interacción no se produce mediante voz sino escribiendo en el computador.

La conferencia de escritorio o Desktop videoconferencing (DTVC) permite ver al usuario al tiempo que se oye su conversación. Permite compartir información, los apuntes de un curso y poder visionar la sala donde se encuentra el otro usuario de forma sencilla. Esto es un videoteléfono. MS Netmeeting también permite la videoconferencia entre dos puntos vía Internet. Si la relación es más personal el video es más efectivo, mientras que por lo general el audio y la comparción de información son suficientes si el entorno es más profesional.

Otras taxonomía como la de E. Dyson se basan en el objeto principal del GW: Individuo, documento y proceso. Basados en la taxonomía de las aplicaciones GW de Robert Johansen describiremos el trabajo desarrollado.

2. Sistemas de Soporte para Actividades Educativas a Distancia

Estos nuevos sistemas hacen uso de las distintas posibilidades que presentan los sistemas hipermedia (imágenes, sonido, vídeo) y redes de comunicaciones que, combinadas con teorías tradicionales y modernas de enseñanza, ofrecen al alumno nuevas formas de acceder e interaccionar con nueva información.

Atendiendo al número de usuarios involucrados, dentro del software educativo podemos encontrar fundamentalmente dos tipos: aquel en el que el alumno aprende de forma individualizada utilizando el software que se le proporciona con tareas tales como lectura, realización de ejercicios que él mismo autocorrige y, en algunos casos, actividades en forma de juegos para repasar algunos de los contenidos estudiados. A este grupo pertenecen las encyclopedias temáticas o libros electrónicos hipermedia con características tutoriales y elementos de navegación inteligente como la Colección de Matemáticas en CDROM Prematic, Estadis y Calculus [3,4], por citar un ejemplo, que constituyen en su primera versión sistemas para la enseñanza-aprendizaje con elementos para el registro de las estadísticas de navegación y evaluación del estudiante para cada sesión de trabajo.

En el segundo grupo, englobamos el software en red en el que los estudiantes están distribuidos en varios ordenadores e incluso en varios lugares y hacen tareas en grupo que van desde la lectura y comprensión de contenidos hasta la realización de trabajos en grupo y la evaluación y revisión de éstos. A este último tipo de sistemas dedicaremos el resto de este texto. La versión para red local de la Colección de Matemáticas en CDROM Prematic, Estadis y Calculus permite el acceso del profesor desde cualquier puesto de trabajo a las estadísticas de navegación y evaluación y utilizando utilitarios la comunicación estudiante - profesor que permiten el envío de orientaciones docentes y el necesario intercambio.

El tipo de software del que estamos hablando se puede analizar desde dos puntos de vista, desde el profesor o desde el alumno. Para el profesor, y más propiamente dicho, para el grupo multidisciplinario encargado del desarrollo de software y material educativo como libros, cursos por ordenador, juegos, etc. existen herramientas y/o sistemas que facilitan su trabajo. El alumno recibe el material generado que se diseña teniendo en cuenta el perfil de éste, los objetivos educacionales, etc.

Cuando tenemos varios usuarios en red, el modo de interacción con el sistema puede ser o bien asíncrono o bien síncrono. En el modo síncrono los usuarios (estudiantes y profesores) se comunican en el mismo momento; un ejemplo de este tipo de comunicación es el "chat" en el que un usuario escribe algo que es visto inmediatamente por el resto del grupo lo cual permite que cualquiera de éstos conteste, produciéndose una conversación a través de la red. Cuando el modo de interacción es asíncrono, los miembros del grupo no tienen por qué estar conectados a la vez al sistema. Un usuario deja un mensaje que el resto verá en el momento que se conecte al sistema, dejando a su vez otro como respuesta si lo desea. La versión en red de la Colección de Matemáticas en CDROM trabaja de forma sincrónica permitiendo un flujo de información bilateral entre estudiantes y profesores. De manera centralizada a través de una aplicación servidora se

establece el intercambio. El profesor desde cualquier estación de trabajo puede acceder a las estadísticas de navegación y evaluación de los estudiantes que trabajan con el tutorial en ese momento y a partir de ello conformar su estado, haciendo las correcciones y recomendaciones que considere oportunas.

Entre los tipos de aplicaciones que se integran en el desarrollo de un curso podemos enumerar las siguientes:

- Libro electrónico hipertextual que generalmente caracteriza un modo individualizado de aprendizaje.
- Clase virtual: presentación de información combinada con accesos a trozos grabados de imágenes de vídeo y con diversos problemas a resolver, guiados - más o menos por la propia aplicación. Hay trabajo en grupo combinado con trabajo individual. La interacción suele ser síncrona.
- Trabajos en grupo: Aplicaciones en las que se presentan un tema y posteriormente se propone una tarea que se debe realizar en un grupo, lo cual obliga a los estudiantes a organizarse el tiempo, compartir ideas, criticarlas, etc. La interacción es tanto síncrona como asíncrona.
- Preguntas sobre un tema: foros de discusión en los que se realizan preguntas y los profesores (y a veces también los alumnos) le dan respuesta, y todas ellas se hacen públicas. El modo de realizar las preguntas suele ser individual y de forma asíncrona, pero el conjunto de todas las preguntas y sus respuestas dan lugar a una base de datos común que se va construyendo en grupo.

3. Aplicaciones para enseñanza en Web.

La habilidad para presentar la información claramente, atractivamente y prácticamente es lo que facilita el uso de la Web como un instrumento pedagógico [5]. Web proporciona una buena oportunidad para dar cursos dado que:

- El material educativo puede ser desarrollado una sola vez por expertos y distribuirlo a cualquier escala, puede actualizarse rápidamente y tener los estudiantes acceso inmediato a la nueva información.
- El ritmo, la trayectoria y la profundidad de la transmisión de conocimientos puede adaptarse al nivel de formación que posee el estudiante,
- Permite cambiar el concepto de enseñanza a distancia individual a una comunidad de compañeros que se intercambian preguntas, respuestas, ejercicios, etc. a través de la red.
- Los cursos pueden llegar a cualquier parte siempre que se tenga un ordenador y acceso a Internet por módem.
- Los navegadores son gratis y fáciles de usar.
- Se proporciona generalmente ejercicios de autoevaluación o sistemas automáticos de autocorrección que mejoran el proceso de autoenseñanza.

4. Algunas propuestas en Web para enseñanza

Actualmente trabajamos en un Proyecto de Aula Virtual con un ambiente deberá brindar las siguientes facilidades:

- Educación a Distancia basada en Web
- Hipertexto Inteligente [6] para la enseñanza - aprendizaje, particularmente de las matemáticas en el nivel medio y superior
- Bibliotecas y Museos Virtuales
- Laboratorios Virtuales

La esencia del proyecto puede describirse como el desarrollo de un ambiente de creación y asistencia de cursos basados en Web que integran una colección de temas tomados de los programas de estudio vigentes en la enseñanza media y universitaria y que están siendo desarrollados gradualmente. Incluye el acceso a las bibliotecas, museos y laboratorios virtuales vinculados a los temas objeto de estudio sin necesidad de salir de su entorno computacional. Los museos recrean, profundizan y enriquecen el acervo cultural del estudiante. Los laboratorios, por su parte, tiene un enfoque eminentemente práctico y despiertan el espíritu investigativo.

Los resultados esperados son:

- Desarrollo de cursos basados en Web empleando hipermedia inteligente
- Desarrollo e implementación de Laboratorios Virtuales
- Desarrollo e implementación de Biblioteca Virtual y Museos Virtuales

Los servicios que se han diseñado son:

-un tutor que funciona en Web donde se van presentando discusiones, preguntas, lugares donde profundizar en busca de más datos, etc. Para ello las páginas de hiperlibro se organizan como un texto y debajo de éste varias opciones como "Dame más detalles", "Qué puedo hacer ahora", "Dame otro ejemplo", "Cuéntame más datos", etc. Estas categorías proporcionan al usuario varios puntos de vista con los que leer el libro. El profesor tendría el derecho privativo de mantener un control exhaustivo de las estadísticas de evaluación y navegación de cada estudiante.

El diseño de los elementos educativos para Web parte de un estudio detallado de organización de la información, de las posibles situaciones de cómo se llega a cada parte del texto y de las previsibles preguntas o situaciones que el lector se está planteando cada vez lo consulta.

-una base de datos con las preguntas habituales de los estudiantes que crece gradualmente junto a sus correspondientes respuestas. El proceso es el siguiente: si un usuario formula una pregunta y la respuesta no es satisfactoria, entonces le da al botón "no estoy satisfecho", lo cual hace que la respuesta se haga llegar automáticamente a un experto en el dominio sobre el que versa la pregunta; si el experto considera que es adecuado introducir la pregunta y su respuesta en la base de datos, lo hace. Utiliza la interfaz de los navegadores de Web. A las preguntas se puede acceder por alguno de los siguientes mecanismos: accediendo a un árbol con ramas por cada categoría existente en la base de preguntas y respuestas; accediendo a una lista secuencia de todas las preguntas que se han realizado; buscando por palabras clave; y consultando la base de preguntas como una lista de "Preguntas más frecuentes"

- herramientas entre las que podemos citar la que permite crear un glosario de términos del curso para que luego el alumno pueda buscar información por tópicos, una herramienta para la creación de tests de preguntas y respuestas, y herramientas para evaluar el uso del sistema por parte de los estudiantes.

- herramientas asociadas al curso para uso de los estudiantes a las que se tiene acceso a ellas a través de la barra de botones situados en las páginas del curso:

- Tablón de anuncios: Permite comunicar de forma asíncrona a los estudiantes a través de mensajes que se dejan en el tablón y que pueden ser leídos y contestados por todos los participantes en el curso. Los mensajes se pueden buscar por contenido, fecha o por autor.
- Chat: Permite comunicar de forma síncrona a los participantes del curso, tanto con conversaciones privadas como visibles a todo el grupo.

- Juegos de preguntas/respuesta.: Proporciona juegos a los estudiantes para poder practicar los contenidos estudiados.
- Ejercicios de autoevaluación: Son páginas suplementarias en las que los estudiantes tienen una serie de preguntas y una lista de posibles respuestas. Dando a un botón el estudiante puede comprobar las preguntas correctas y compararlas con las respuestas propias.

-herramientas para los estudiantes que hacen uso de un navegador de Web:

- Paleta de herramientas: Cuando un alumno empieza una clase en grupo y entra en el sistema, en su pantalla se muestra una paleta de herramientas que le permitirá moverse por los diferentes componentes software y que le ofrecerá ayuda de cómo abordar el proyecto/tarea que se le propone.
- Libreta de notas: Permite a los estudiantes trabajar en grupo con sus proyectos/tareas y documentos así como editar conjuntamente en Web. Un cuaderno se abre para un grupo cuando los estudiantes entran en el sistema y da acceso a trabajo realizado anteriormente así como al que están realizando en ese momento. El cuaderno se divide en proyectos y éstos a su vez se dividen en secciones que almacenan diferentes documentos. Los estudiantes pueden crear, abrir, o borrar cualquier documento del cuaderno de su grupo. Este cuaderno está diseñado para simplificar la creación y edición de documentos Web y ofreciendo para ello un editor HTML.
- Base de Datos de Hechos: Es una colección de datos individuales, catalogados y descritos usando un conjunto de características que los identifican (como tipo de dato, motivación del autor, de qué forma se obtuvieron, palabras claves que lo identifican, etc.). La información que almacena es de dos tipos, información creada a medida para el sistema e información que los estudiantes recogen en Web.
- Ayuda on line: Su función es guiar a los estudiantes en las actividades que están realizando, proporcionando ayuda según su situación en el sistema. Para ello dispone de cuatro tipos de modos de ayuda:
 - “Descripción de la actividad”: Dar una descripción del proyecto a realizar y de la actividad que el estudiante hace en ese momento
 - “Qué hacer”: Dar ayuda procedural de cómo los estudiantes pueden llevar a cabo una parte de la tarea que abordan en ese momento
 - “Cómo hacerlo”: Está muy relacionado con el tipo de ayuda del punto anterior, su función es dar soporte logístico para llevar a cabo la tarea que está intentando completar
 - “Para pensar sobre”: Guía desde el punto de vista cognitivo con intención de que el alumno investigue acerca de ciertos elementos de la tarea que está realizando, de la actividad o del proyecto en curso.
- Marcador: tiene como función el organizar los datos en argumentos o en categorías. Esto ayuda a los estudiantes a entender y usar todos los datos que tienen.
- Conversación: Es una herramienta cuya función es fomentar la discusión y colaboración en el grupo. Presenta una interfaz donde se combinan imágenes, textos y sonido en el que se muestra la opinión de los estudiantes acerca del proyecto en el que están trabajando. Los estudiantes pueden participar en una conversación abierta añadiendo texto, imágenes y/o sonido.

5. Conclusiones

El uso de nuevas tecnologías para realización de actividades educativas cobra un especial interés actualmente y encuentra en Internet, y especialmente en Web, un medio idóneo. Web ayuda a aplicar a la educación las nuevas teorías derivadas de la hipermedia, la Inteligencia Artificial y los Sistemas Cooperativos en Educación, y facilita su difusión, aplicación y distribución de forma fácil y barata.

Los sistemas actuales ofrecen, en mayor o menor medida: (1) Acceso/Intercambio de material a través de libros electrónicos que muestran por pantalla la información a la que se accede secuencialmente o con hipertextos muy sencillos; (2) comunicación profesor/alumno para el intercambio de preguntas/respuestas e intercambio de material; (3) hipertextos complejos que intentan organizar la información según las necesidades del alumno; y (4) trabajo en grupo en sistemas que permiten realizar tareas entre varios alumnos con o sin ayuda del profesor, la comunicación síncrona y/o asíncrona de todo el grupo, sistemas de ayuda más sofisticados y gestión de las tareas del grupo.

Los trabajos realizados en esta dirección que comenzaron con la Colección de Matemáticas en CDROM, y más temprano aún con su versión inicial en disquetes, han evolucionado para permitir el trabajo colaborativo, y satisfacer necesidades de organizar y definir recursos, espacios y actividades compartidas por grupos de estudiantes y profesores, empleando bases de datos, computación distribuida, tecnologías multimedia, Internet, Inteligencia Artificial, Simulación, etc.

6. Referencias

1. M.K.Crowe, "Cooperative work with multimedia", Springer-Verlag,1994
2. Johansen, R.,Sibbet, D.,Benson, S.,Martin, A.,Mittman,R., Saffo,P.,"Leading Business Teams", Addison Wesley,1991
3. F.Fernández N. y otros, "Tutoriales para la enseñanza - aprendizaje de la Matemática y la Estadística", Convención Internacional Informática'98, Memorias del 6to. Congreso Internacional de Informática en la Educación, 4-9 de febrero de 1998, Cuba.
4. F.Fernández N.,S.Lima, "Del hipertexto al expertext. Aplicaciones a tutoriales inteligentes", 103-107 p., Memorias del I Simposio de telematica, CIMA'97, 24-28 marzo, 1997, ISBN 959-7056-09-07, Cuba
5. A.Carvin,"EdWeb: Exploring Technology and School Reform. The Role of the Web in education",<http://edwrb.gsn.org/web.tutor.html>,1997.
6. F.Fernández N. y otros, "From the hypertext to the expertext. Applications to an intelligent tutoring system", Proceedings of the IV World Congress on Expert Systems: Applicatons of Advanced Information Tecnologies, Vol.2 p.745- 748, ISBN 1-882345-22-3, ITESM Cd. de México, 16 - 20 de marzo de 1998, México.