

AMBIENTE COMPUTACIONAL DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO PERSONALIZADO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

GUSTAVO NÚÑEZ ESQUER* Y LEONID SHEREMETOV**

* *Jefe del Laboratorio de Agentes, Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, México, e-mail: gustavo@cic.ipn.mx*

* *Profesor-investigador, Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, México, e-mail: sher@cic.ipn.mx*

INTRODUCCIÓN

En este fin de siglo la influencia de las comunicaciones, la electrónica y la informática, en nuestra sociedad, se ve reflejada en todos los ámbitos de la vida diaria, en el bienestar económico y en la salud. Esto plantea nuevos desafíos en cuanto a la humanización y la moral del hombre, la sustentabilidad ambiental y, sobre todo, respeto a la necesidad de adaptación a un medio en permanente transformación. La solución de esta problemática requiere, entre otras cosas, sistemas educativos, realistas y flexibles, que puedan asimilar y beneficiarse de un contexto tecnológico en constante cambio.

El consenso emergente actual es que los países que logren consolidar su desarrollo, serán aquellos que adopten el cambio continuo como paradigma principal de educación y capacitación de sus poblaciones. En tales países, las universidades deberán adaptar y modificar continuamente sus carreras, y planes educativos, así como sus métodos, estrategias y infraestructura de enseñanza, para poder responder eficiente y oportunamente a los rápidos y constantes cambios del entorno social del siglo XXI.

El potencial que ofrecen las redes de computadoras especialmente Internet y WWW en la educación, capacitación y entrenamiento, ha estimulado la investigación en sistemas integrados de enseñanza-aprendizaje que, además de proporcionar material educativo multimedia, permitan clasificar, planificar, evaluar y orientar las actividades de los alumnos, para que éstos aprendan eficientemente. Este es un campo de reciente creación, del cual se prevé un gran desarrollo en la próxima década.

Dentro de este campo, existe una línea bien definida denominada aprendizaje colaborativo soportado por computadora (Supported-Computer Collaborative Learning) dedicada a la creación de ambientes virtuales cooperativos y colaborativos para realizar a distancia y/o soportar las diversas actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizan en las instituciones educativas (Ayala & Yano 96).

El aprendizaje colaborativo es especialmente útil en dominios complejos, en los que es difícil asimilar conocimiento de manera individual.

Los ambientes colaborativos de enseñanza utilizan la inteligencia artificial, las tecnologías de *groupware*, *workflow* y agentes, las redes de computadoras y las telecomunicaciones, para generar ambientes virtuales de enseñanza y, en general, de trabajo, en los que interactúan diversas personas (alumnos, profesores, investigadores, asesores, administrativos, etc.) (Hietala, P. & Niemirepo 98).

El Proyecto Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) consiste en el desarrollo e implementación de un ambiente de aprendizaje, personalizado y colaborativo, mediante el cual, además de apoyar las distintas actividades académicas y administrativas que se realizan en el Centro de Investigación en Computación (CIC), también se puedan ofrecer éstas a distancia, tanto a estudiantes de otras instituciones como a empresas públicas y privadas.

El proyecto EVA se está desarrollando en el Laboratorio de Agentes del Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional, con el apoyo de la Red de Investigación en Informática del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.

Por otro lado, actualmente se está trabajando en la utilización de EVA como plataforma de Educación a Distancia en la Universidad Hispanoamericana y en la Maestría de Matemática Educativa de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

En este proyecto participan investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña, España, del Instituto de Ciencias Exactas de Cuba y del Instituto de Informática y Automatización de San Petersburgo, perteneciente a la Academia Rusia de Ciencias.

PROBLEMÁTICA ACTUAL

Uno de los problemas principales de la enseñanza escolarizada es que los alumnos tienen que asistir, generalmente a diario, a la escuela, lo cual provoca pérdida de tiempo, congestionamientos, gasto en transporte, contaminación, etc. Cuando la escuela no está en el mismo lugar donde viven los estudiantes, sus opciones son: mudarse, hacer una maestría viajera (de viernes por la tarde y sábados) o una maestría virtual (como las que ofrece el ITESM). Para la mayoría estas opciones son imposibles, bien por los costos o por los compromisos que tienen establecidos (laborales, familiares, etcétera).

En México, este problema no es ficticio, sino que es muy real y complejo. La creciente presión sobre el sistema educativo impone (exige) que los profesores de bachillerato tengan una licenciatura, los de nivel universitario tengan una maestría y los de maestría un doctorado. La gran mayoría de dichos profesores trabajan lejos de los centros educativos en los que pueden obtener la preparación y conocimiento adicional que necesitan y que nuestro país está requiriendo.

Es muy importante tomar en cuenta que México y América Latina no cuentan con los recursos económicos y humanos necesarios para resolver este problema en forma convencional, es decir, mediante la creación de centros educativos en los lugares que se requiere. De ahí que no sólo no han logrado superar el rezago educativo que se viene arrastrando desde hace años, sino que éste tiende a incrementarse. En nuestro país, esto es particularmente cierto a nivel de posgrado, donde menos del 0.3% de la población educativa está en ese nivel.

Cabe mencionar que aún en países como Estados Unidos se presentan estos problemas y se están explorando alternativas para resolverlos. Una de las soluciones más recientes es el nacimiento de Internet 2 en dicho país, en 1994. Internet 2 es una red ATM a 650 Mb, prevista, única y exclusivamente, para aplicaciones dedicadas a la educación, a la medicina y a la seguridad nacional.

Nuestro país, sensible a esta situación, inició en 1998 un proyecto Interinstitucional para la creación de la Internet 2 mexicana, en el cual participan diversas instituciones educativas, públicas y privadas, en particular el Instituto Politécnico Nacional, y también dependencias del gobierno federal.

Ante el panorama de la educación superior, el desarrollo e implantación de proyectos como EVA, no sólo son necesarios, sino obligados, para generar las bases científicas y tecnológicas que se utilizarán en el próximo milenio, para poner el conocimiento al alcance de sectores de población más amplios.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN

El libro constituye, hasta el momento actual, el mecanismo dominante de difusión del conocimiento y, por lo tanto, la herramienta fundamental para el aprendizaje. Las limitaciones inherentes a este medio (presentación estática, no interactivo, no resuelven dudas, no contestan preguntas, etcétera) han provocado la búsqueda de alternativas para transmitir el conocimiento: radio, televisión, cine y las tecnologías de información, entre otras.

Las tecnologías de información ofrecen excitantes oportunidades para replantear a fondo el proceso de transmisión y de construcción del conocimiento y permiten lograr, entre otros, los siguientes beneficios: integración de medios (texto, audio, animación y video), interactividad, acceso a grandes cantidades de información, planes y ritmos de trabajo individualizados y respuesta inmediata al progreso del aprendiz.

En nuestro país, el software que se desarrolla para aplicarse en el campo de la enseñanza, se denomina software educativo. Sin embargo, cabe hacer notar que este es un término genérico que involucra muchos tipos de aplicaciones con objetivos y usos diferentes. A mediados de los ochenta, para referirse al uso de las computadoras en la educación, generalmente se utilizaba el término Instrucción Asistida por Computadora (Computer-Aided Instruction) y hoy es todavía muy común el de sistemas tutores. También se utilizan con frecuencia términos como instrucción basada en computadora (Computer-Based Instruction), instrucción asistida por computadora (Computer Assisted Instruction) o entrenamiento basado en computadora (Computer-Based Training) o simplemente Courseware. En general, todos estos términos se refieren a sistemas que se utilizan para realizar diversas actividades de enseñanza, aprendizaje, asesoría, orientación y capacitación.

A continuación se describen, en términos generales, las tecnologías que históricamente han tenido un papel relevante en ámbito educativo (Capell, 95):

- *Electronic Performance Support EPSS* . es un tipo de multimedia (en computadora) que se integra directamente en la aplicación, cuando ésta se está usando. Un ejemplo es la hoja de cálculo creada por Lotus. Si el usuario tiene una duda de cómo crear una macro, puede activar un módulo de enseñanza, resultando ser un método efectivo de enseñanza.
- *Text-Based Computer-Based Training CBT* . La gran mayoría de los tutoriales en línea con los que se cuenta actualmente, están basados únicamente en el uso de texto. Esto debido a los requerimientos mínimos que tiene en comparación con la multimedia, pero también con ello sacrifica su efectividad al carecer de los medios gráficos, visuales y auditivos que ofrece esta última. Desde que se comprobó la efectividad de los sistemas de video interactivos, se dejó de probar la efectividad de estos tutoriales basados en texto que a parte de ser interactivos, también tienen cierta valía instruccional.
- *Hypermedia Information Services and Internet-based instruction* . la hipermedia es un vocablo computacional que describe la interrelación que se establece entre texto y símbolos llamados “ligas” que permiten al usuario del sistema “saltar” de una liga a otra, desde una liga de partida a través de grandes bancos de información. El World Wide Web (WWW) es el mejor ejemplo de esta tecnología.
- *Just-in Time Lecture JIT* . Es una tecnología de avanzada que emplea diversos multimedios para almacenar y recuperar información. Por ejemplo, el laboratorio multimedia de la Carnegie Mellon University (CMU) está desarrollando un proceso estandar mediante el cual los alumnos pueden grabar sus propias “lecturas” en un video digital para que ésta sea organizada y anexada de acuerdo al tópico con otras más. En el caso de que el sistema esté montado en una red, los estudiantes pueden enviar preguntas a su asesor, y éste puede incluir en su respuesta texto, audio y video.
- *The multimedia family of Solutions* . dado que para poder emplear multimedios ahora solo se requiere de una computadora adecuada, la multimedia interactiva, virtualmente eliminará la necesidad de asistir a los salones de clase. Los sistemas multimedia pueden emplearse con o sin conexión a red. Un programa de enseñanza completo, puede ser almacenado en un solo CD-ROM, el cual puede ser empleado individualmente o accesado mediante una red.
- *Intelligent Tutoring Systems ITS* . son sistemas de capacitación asistidos por computadora que analizan las respuestas del usuario recalando los puntos importantes tal como lo haría un tutor humano. Los ITS pueden ser desarrollados para emplear o no multimedia, y a diferencia del resto de las herramientas de capacitación asistidas por computadora, el ITS no ofrece un conjunto de opciones cada que se equivoca el usuario, sino que se apoya en la psicología cognoscitiva donde la enseñanza se presenta

como conocimientos, situaciones o acciones. Así, puede deducir por qué el estudiante cometió un error en específico y con ello guiar adecuadamente al usuario corrigiéndolo por medio de un replanteamiento en su razonamiento, tips o un simple comentario, tal como lo haría un tutor humano. El desarrollo de sistemas inteligentes, requiere de un programador experimentado que esté familiarizado con sistemas expertos e inteligencia artificial.

- *Otras tecnologías* . fuera del marco de los sistemas interactivos asistidos por computadora, se continúan empleando otros métodos de enseñanza, los videos, las transmisiones satelitales entre otros, obtienen resultados tan bien conocidos como sus limitaciones.

Todas estas tecnologías proporcionan ventajas estratégicas importantes a las instituciones educativas de todos los niveles, pero su utilización efectiva implica un replanteamiento o rediseño, a fondo, no solo en los métodos de enseñanza y planes curriculares, sino también en las prácticas de trabajo y en los papeles de los profesores y alumnos. Solo de esta manera podrán asimilar, utilizar y reflejar en sus resultados las nuevas tecnologías de información y de telecomunicaciones que diariamente están surgiendo y cambiando. Los cambios siempre son difíciles. En particular, los cambios que estamos obligados a hacer en el proceso de enseñanza-aprendizaje como consecuencia del contexto tecnológico actual, son mucho más difíciles de realizar, porque implican no solamente la utilización de nuevas tecnologías y metodologías educativas, sino una nueva actitud de los alumnos, profesores y probablemente, una legislación más adecuada. Así que no solo es un problema de nueva tecnología educativa, sino que es un problema humano y social.

EVA: UN NUEVO CONCEPTO EDUCATIVO

El Proyecto Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) es un programa de investigación en el área de aprendizaje colaborativo asistido por computadora Computer-Supported Collaborative Learning, el cual se propone la generación, implantación y puesta en marcha de un ambiente de enseñanza aprendizaje, personalizado y colaborativo. EVA es un ambiente de enseñanza-aprendizaje orientado a la red mundial, el cual ya está en fase pre-operativa y al cual se puede acceder mediante Internet.

EVA constituye una nueva concepción de la educación con ideas novedosas, la cual elimina la necesidad de que alumnos y profesores coincidan en el mismo espacio o tiempo. y que utiliza tecnologías avanzadas de información como, por ejemplo: Agentes, Inteligencia Artificial, Groupware, Multimedia y Realidad Virtual.

EVA es un nuevo paradigma de aprendizaje que considera TODAS las formas de adquirir, transmitir e intercambiar conocimiento entre personas y grupos de trabajo que normalmente no tienen acceso físico a las fuentes convencionales del saber: libros, revistas, escuelas, universidades, laboratorios, bibliotecas, buenos profesores, etc.

EVA es un ambiente electrónico mediante el cual las personas obtienen todos los medios necesarios para el aprendizaje. La persona que aprende (EVAnauta) navega por estos espacios por rutas (planes de estudio) que le son sugeridas de manera automática por EVA, quién también lo pone en contacto con las personas (alumnos y profesores) necesarias para adquirir en forma adecuada sus conocimientos. Asimismo, introduce un cambio cualitativo en los modelos tradicionales de educación a distancia, al incluir los conceptos de colaboración, coordinación y experimentación, soportados en nuevos métodos y estructuras de almacenamiento, adquisición y recuperación del conocimiento.

Entre las ideas originales de EVA, cabe destacar las siguientes (Núñez *et. al.* , 98):

- Una estructura operativa formada por cuatro espacios básicos de trabajo cuyas nombres y funcionalidades corresponden, virtualmente, a las cuatro componentes básicas del proceso de enseñanza-aprendizaje, a saber: el conocimiento, la colaboración, la asesoría y la experimentación.
- El concepto de POLlibro. Actualmente se tienen las primeras versiones de 10 POLlibros, mismas que pueden revisarse en el sitio <http://eva.cic.ipn.mx>

- Herramientas computacionales de planeación, seguimiento y evaluación de actividades del alumno, de los grupos de trabajo y de los asesores.
- Herramientas computacionales que permiten configurar a la medida el aprendizaje y grupos de trabajo y de consultoría afines. Esto permite compartir y enriquecer colectivamente el conocimiento y las prácticas que se derivan de su aplicación y experimentación.

ESPACIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

El sistema EVA consta de un núcleo central (kernel) constituido por cuatro depósitos de información, denominados Espacios Virtuales de Aprendizaje, sobre los cuales actúan una capa (colección de programas) (Figura 1).

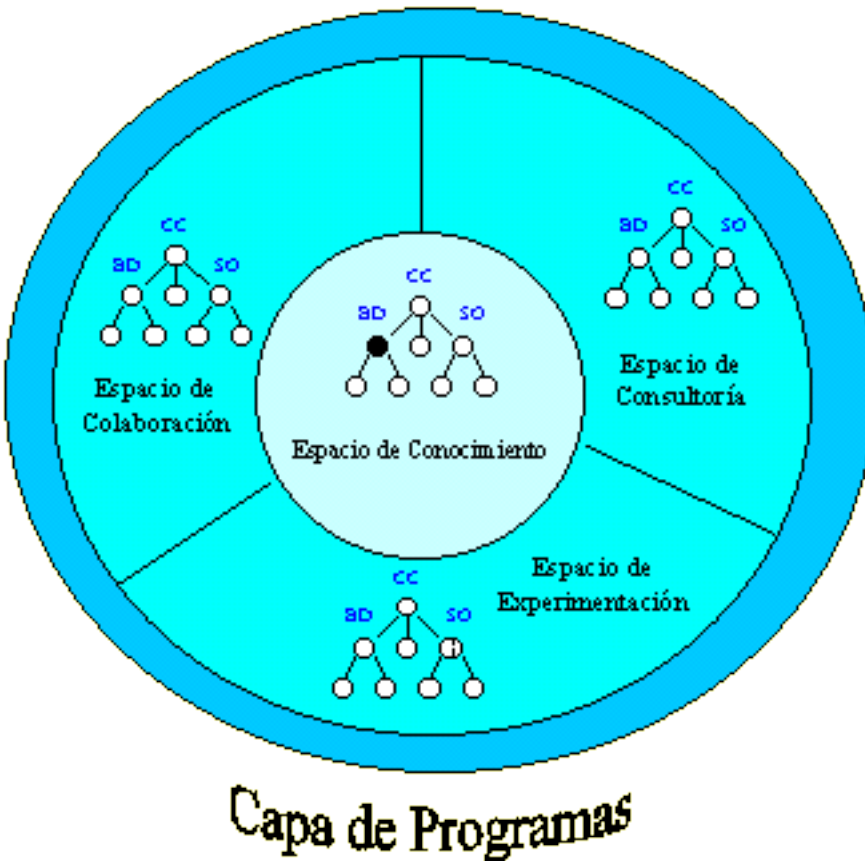


Figura 1. Espacios Virtuales de Aprendizaje

A continuación se proporciona una breve descripción de cada uno de estos espacios

Espacio de conocimiento

El concepto básico del espacio de conocimiento es de POLLibro, el cual corresponde, intuitivamente al concepto de un libro, pero con la diferencia que los capítulos están constituidos por módulos cuyo material está presentado de diversas maneras. Un módulo puede ser un texto en Word, otro una colección de slides en Power Point, un video, audio, multimedia, realidad virtual, etcétera.

El POLlibro se genera y configura automáticamente con base a los intereses del alumno, el estado actual del alumno en la trayectoria de aprendizaje, las características personales del alumno y los recursos disponibles para la entrega del material didáctico.

Los capítulos del POLlibro constituyen los componentes de estructuración del conocimiento y forman la base del concepto de POLlibros. Estos se denominan Unidades de Material Didáctico (UMD).

El modelo formal de un POLlibro se presenta en el formato de un grafo instruccional (Instructional Graph). Las unidades de conocimiento elementales que debe aprender el alumno (UMDs) y las relaciones entre ellos forman los nodos y los arcos del grafo, respectivamente. Los pesos de los nodos reflejan su importancia para alcanzar los objetivos de la unidad, las relaciones entre los nodos con pesos, reflejan la influencia de un nodo en otro. Los nodos y los arcos del grafo tienen un conjunto de atributos, en el caso de los nodos, por ejemplo, son tipos de evaluación, prerrequisitos, tipo de experimentación, etc. (figura 2).

Capítulo	Título	Prerrequisitos	Tipo de Evaluación
1	Introducción	Ninguno	Ninguno
2	Tipos de Agentes, representaciones BCI	Ninguno	Exámenes
3	Conocimiento compartido y ontología general	Ninguno	Exámenes
4	Metodología de Diseño de Software orientado a agentes	Ninguno	Texto
5	Programación orientada a agentes	Lógica Matemática	Texto
6	Comunicación entre agentes en SMA	Ninguno	Exámenes
7	Coordinación y negociación en SMA	Ninguno	Texto
8	Agentes móviles	Ninguno	Ninguno
9	Especificaciones ejecutables para SMA	Ninguno	Exámenes
10	Herramientas para el desarrollo de SMA	Ninguno	Ninguno
11	Ejemplos de agentes de software	Estructuras Cálculo de Estructuras	Exámenes

Figura 2. Atributos del POLlibro de Sistemas Inteligentes Distribuidos (ambiente del profesor).

En la Figura 3 se muestra la página principal del capítulo de un POLlibro en EVA.

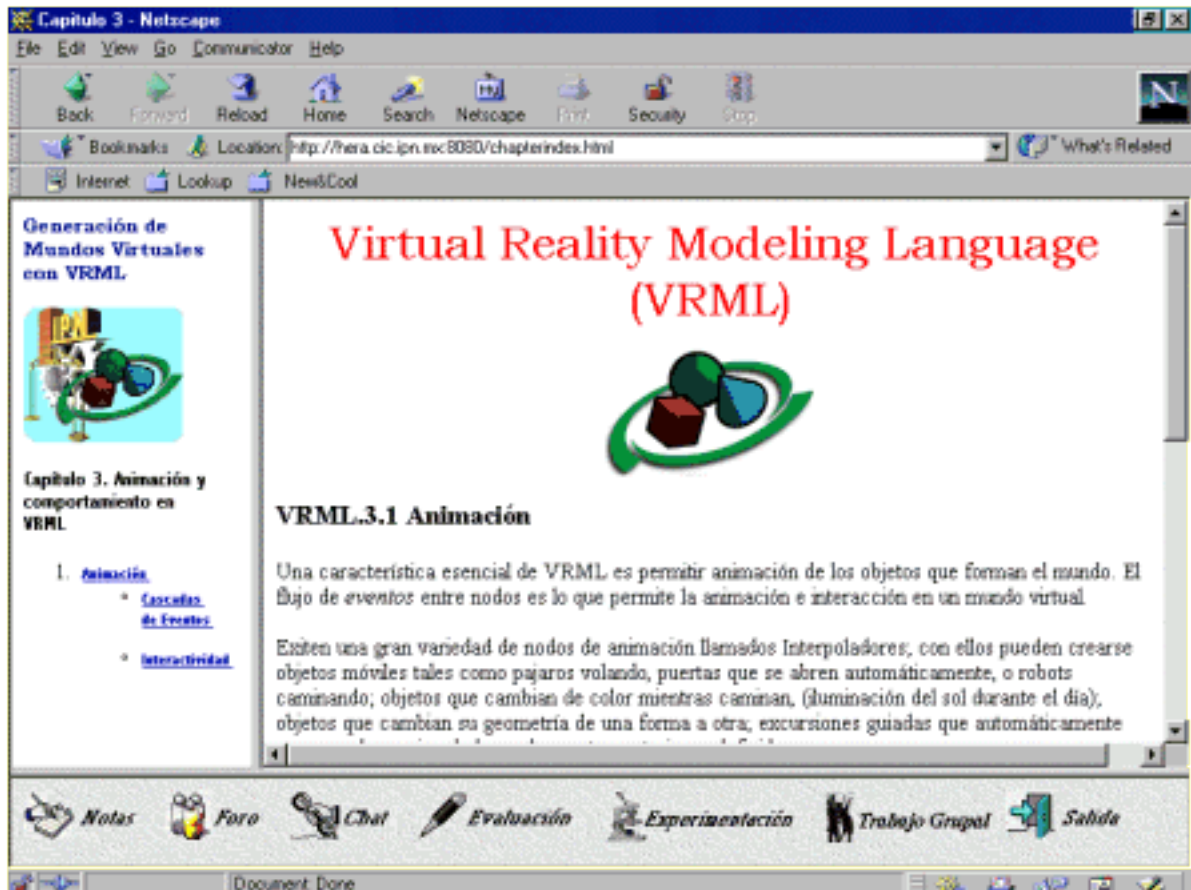


Figura 3. Página del capítulo del POLlibro "Generación de Mundos Virtuales con VRML"

Algunos módulos de los POLlibros consisten de visitas virtuales como, por ejemplo, recorrer una refinería virtualmente, combinando adecuadamente fotografías y video con un software como Quick Time. Se ha desarrollado una visita virtual al CIC, la cual próximamente se incorporará al ambiente EVA.

EVA propone que los POLlibros estén disponibles en la red en forma gratuita, para que todos los interesados puedan accederlos. También se ha propuesto que a los autores se les pague por su elaboración, a cambio de ceder sus derechos a EVA. Cabe mencionar aquí que, en general, las regalías que reciben en cinco años los autores de libros científicos, son en realidad muy pocas (en general, no mayores de \$24,000.00). El negocio lo hacen las editoriales.

Uno de los principales problemas que enfrentan los estudiantes de posgrados científicos y tecnológicos es lo caro de los libros, cuyos precios están indexados a la paridad del dólar. Los POLlibros constituyen una idea simple y barata para acabar de tajo con este problema.

En EVA el aprendizaje es a la medida. La idea es que cada EVAnauta se somete a un examen de conocimientos que es aplicado por EVA (este tipo de programa ya se tiene en el CIC), para ubicarlo en su estado actual Q_0 de conocimiento. El EVAnauta indica a EVA a qué estado quiere llegar, o sea lo que le gustaría saber, al cual se denotará por Q_f . Con esta información, EVA le diseña un plan de estudios con el programa Generador de Planes de Estudio, para llevarlo de Q_0 a Q_f .

A su vez, un programa Configurador, encontrará o identificará todos los módulos de POLlibros disponibles que son necesarios para el paso de Q_0 a Q_f , armando un libro a la medida del EVAnauta (al que llamaremos

Lo que Juan Pérez debe aprender) (Sheremetov L. & Núñez 1999). Supongamos, por ejemplo, que Juan Pérez ya programó sus actividades un tiempo digamos dos semanas que coinciden con las vacaciones del CIC para revisar el libro a la medida que todavía no conoce ni ha accedido. Durante esas dos semanas Juan lo estudia. Como cada módulo del libro contiene un examen para verificar si se aprendió, EVA es capaz de evaluarlo. En cuyo caso puede otorgarle un Diploma o Certificado o simplemente registrar el hecho que el conocimiento de Juan Pérez es ahora Q1.

Debido a esto, EVA es compatible con la educación basada en competencias y constituye un paradigma muy adecuado para implantar este modelo. Además, puesto que EVA es un ambiente de software abierto con acceso a bases de datos, Internet, etcétera, conocerá los avances en los diferentes campos y por lo tanto podrá recomendar posteriormente a Juan Pérez pues ya sabe lo que éste conoce y sus intereses las actividades que tendrá que realizar para mantenerse actualizado en el tema a lo largo de su vida. Por ello, EVA también puede utilizarse como una plataforma para implantar el modelo educativo denominado educación a lo largo de la vida.

Espacio de consultoría

EVA asigna, automáticamente, a los EVAnautas y a los grupos de trabajo los asesores más convenientes que estén disponibles. Además, también conecta a consultores con intereses afines. En este espacio, las respuestas a las preguntas o dudas son, en primera instancia, en forma automática. Por ejemplo, el EVAnauta puede:

- *Utilizar java applets*
Presionar cierto botón para activar un programa que realiza alguna actividad para mostrar más detalles.
- Hacer las búsquedas multidimensionales (*Quad-tree retrieval*).
Transmitir o acceder primero la información más abstracta y posteriormente los detalles.
- Consultar tableros de noticias (*bulletin board*).
- *Plantear preguntas.*
Preguntar con base a un formato predeterminado a un menú con un número finito de opciones. El sistema le contesta automáticamente si puede hacerlo, si no trasmite la pregunta por e-mail al (los) experto(s) humano(s) que considere que puede(n) contestar mejor. La respuesta a la pregunta es incorporada al sistema y así van aumentando las preguntas que es capaz de contestar directamente.
- Hacer preguntas en tiempo real con chats.
Un chat es un canal de comunicación interactivo para transmitir texto, audio y video entre varias personas, por Internet.
- Utilizar agentes computacionales para buscar información.
El agente computacional traduce las preguntas hechas por una persona poco familiarizada con búsquedas o que no tiene idea de donde encontrará la información que necesita a búsquedas en Internet o bases de datos especializadas.
- Recibir avisos de agentes computacionales.
Por ejemplo, el agente puede avisarle que no está cumpliendo con su plan de trabajo, que se está desviando, anunciarle una nueva versión, etc.

Espacio de experimentación

Cada POLlibro tiene asociado un espacio de experimentación donde interactúan agentes humanos y artificiales, simuladores y programas en representaciones tridimensionales generados con técnicas de Realidad Virtual.

ESPACIO DE COLABORACIÓN Y TRABAJO GRUPAL

Aquí se utiliza la misma estructura de datos que en el espacio de conocimientos, pero en vez de un grafo de conocimientos, se tiene un GRAFO DE COLABORACION. En este caso, los nodos están constituidos por grupos de personas que son EVAnautas es decir personas que están aprendiendo algo con intereses afines o que tienen que realizar tareas, actividades, proyectos o trabajos conjuntos. Estos EVAnautas están situadas, en general, en lugares geográficos distintos.

El subsistema computacional para apoyar la realización del trabajo grupal genera las interfaces que permiten la interacción del usuario con la base de datos del subsistema. Las interfaces se agrupan según el tipo de usuario, en interfaces del profesor e interfaces del alumno. Éstas, a su vez, se dividen según la función del trabajo grupal que apoyan. Estas funciones son las indicadas en el modelo del trabajo grupal, y son: Planeación, Organización, Realización y Evaluación.

Ambiente del profesor

El ambiente del profesor comienza con la página que se muestra en la figura 4 en donde se indican diferentes actividades que puede realizar el profesor. Para cada una de éstas se maneja un enlace con una base de datos.



Figura 4. Página del Ambiente Grupal del Profesor.

Dentro de este ambiente el profesor puede administrar su grupo dando de baja o de alta a algún alumno, generar actividades a realizar ya sea para evaluación o para examen así como también asignarla a los respectivos alumnos, tiene la opción de mandar como consultar los mensajes de los alumnos del grupo y finalmente podrá generar un reporte de cada grupo desde tomando en cuenta diferentes aspectos.

Para la planeación del trabajo grupal, el profesor requiere interfaces para generar las tareas y los exámenes de cada tarea. Para ello se diseñan las interfaces Generar Tarea y Generar Examen. Para determinar los alumnos de un grupo, el profesor los selecciona de la lista de los alumnos inscritos en la misma materia. Para esto se crea la interfaz Administración del Grupo, la que permite también actualizar la relación de los alumnos en cada grupo. Para cada grupo el profesor asigna las tareas que debe realizar y los exámenes para evaluar los objetivos instruccionales, para ello se utilizan las interfaces Asignar Tarea y Asignar Examen.

Para apoyar las funciones Organización y Realización, el profesor se comunica con los miembros de cada grupo, esto se realiza mediante las interfaces Enviar Mensaje y Consultar Mensaje.

Para la función evaluación el profesor aplica los cuestionarios mediante las siguientes interfaces, Calificar Reporte, Desempeño Grupal, Desempeño Individual, Calificar Tarea y Evaluación Sumaria.

Ambiente del alumno

La página inicial del ambiente del alumno se muestra en la figura 5 en donde al igual que el profesor, tiene diversas opciones de actividades a realizar con el grupo al que pertenece.



Figura 5 Página del Ambiente Grupal del Alumno.

El alumno dentro de este ambiente tiene la oportunidad de hacer diferentes tipos de consultas tales como preguntar a compañeros del grupo, tareas, mensajes, calificaciones, pero también presentar exámenes y evaluar su desempeño dentro del grupo al igual que tienes acceso a los foros de discusión y al chat de EVA.

Las interfaces del alumno se determinan de igual manera, teniendo en cuenta las funciones que apoyan. Para la función de planeación que corresponde a la fase de iniciación en el modelo de interacción, el alumno consulta la información de su grupo y de las tareas asignadas a ese grupo, para ello se emplean las interfaces Consultar Grupo y Consultar Tarea. Para establecer el contacto inicial con los miembros del grupo el alumno emplea las interfaces que le permiten comunicarse, estas son Enviar Mensaje y Consultar Mensaje.

Para asistir las funciones de Organización y Realización, el alumno requiere comunicarse con los demás miembros del grupo, para ello emplea las interfaces anteriormente citadas.

En la evaluación el alumno emplea las siguientes interfaces: para evaluar el desempeño de sus compañeros utiliza Desempeño Individual, para examinarse usa Presentar Examen y para la evaluación al finalizar la

tarea, aplica Autoevaluación y Evaluación Sumaria. Para consultar sus calificaciones emplea la interfaz Consultar Calificación.

En el Espacio de Colaboración el EVAnauta puede, entre otras actividades:

- Participar en foros de discusión (asíncronos) o chats (síncronos) donde se plantean preguntas o problemas a un grupo (los participantes en el foro) y van quedando registrados los diferentes hilos de conversación, con sus correspondientes bitácoras de comentarios. También se pueden hacer votaciones, consensos, etc.
- Participar en teleconferencias, telejuntas o foros de discusión síncronos.

Para esto se puede utilizar un software como NetMeeting, el cual ya está instalado y funcionando en el CIC, para transmitir por Internet, audio, video y texto entre varias personas a la vez. Para el audio se requiere un micrófono y tarjeta de audio y para el video una cámara.

CONCLUSIONES

Las tecnologías avanzadas de información proporcionarán ventajas estratégicas importantes a las instituciones educativas en el próximo milenio, pero esto conlleva la realización de una planeación estratégica cuidadosa para prever su impacto en los métodos de enseñanza y planes curriculares, en las prácticas de trabajo y en los papeles de los profesores y alumnos.

La incorporación y utilización efectiva de ambientes integrados de enseñanza-aprendizaje como EVA en el ámbito educativo, no es solamente un problema de utilización de nueva tecnología educativa, sino que es, fundamentalmente un problema humano, organizacional y social.

De la utilización de ambientes como EVA a nivel Latinoamericano se podrían obtener, entre otras, las siguientes ventajas:

- **Comunicación, integración y cooperación** . Contribuye a la difusión y transmisión del conocimiento, facilitando el acceso a la cultura de personas que habitan en lugares de difícil acceso, así como a la creación de comunidades virtuales de aprendizaje multi-culturales y multi-lingüísticas.
- **Certificación internacional** . Con la participación y validación de varias universidades en la impartición de los cursos, los participantes obtendrán reconocimiento interinstitucional e internacional.
- **Actualización** . La colaboración de varias universidades forzará la revisión y actualización de los planes de estudio contando además con las materias donde cada una de las instituciones sea punta de lanza.
- **Vinculación** con el sector productivo. Dado que la mayoría de los educandos a los que se encamina este proyecto son precisamente aquellos a los que su trabajo les impide asistir de manera ordinaria a un salón para tomar clases, habrá necesariamente, una mayor interacción con el sector productivo.
- **Infraestructura** . El ahorro que conlleva la integración de los recursos de varias instituciones, permitirá una cuantiosa disminución en los gastos de infraestructura, un mejor aprovechamiento de los recursos de cada universidad, así como la experiencia previa que permitirá evaluar la adquisición de nuevos equipos.
- **Intensificación** del proceso educativo, basado en el incremento de la información presentada al estudiante de maneras diferentes y la disminución del tiempo de búsqueda y elaboración del material educativo.

- **Interactividad.** es un conjunto de cualidades cuantificables como el tiempo en cada tema, velocidad de respuesta, interacción del educando, etc. La interactividad se ha convertido en sinónimo de la alta calidad en materiales didácticos.
- **Adaptabilidad** del sistema de enseñanza a las características individuales de cada estudiante, tal como un tutor humano. El sistema de tutorías está considerado como una de las formas de enseñanza más efectivas. El tutor es capaz de analizar conceptos erróneos, dar ejemplos y problemas apropiados a las necesidades individuales en tiempo real.

REFERENCIAS

Ayala, G. & Yano, Y. "Communication Languages and Protocols in an agent- based collaborative learning environment". In *Proceedings of the 1996 IEEE International Conference on Systems , Man and Cybernetics*, Vol.3, pp. 2078-2087.

Capell, P. *Report on Distance Learning Technologies* . CMU/SEI-95-TR-004 ESC-TR-95-004, September 1995.

Hietala, P. & Niemirepo, T. "Multiple artificial Teachers: how do learners cope with multi-agent learning environmen?" In *Proc. of the Workshop on Current Trends and Artificial Intelligence in Education* , 4 World Congress on Expert Systems, Mexico, 1998.

Núñez, G., Sheremetov, L., Martínez, J., Guzmán, A., & Albornoz, A. The Eva Teleteaching Project-"The Concept And The First Experience In The Development Of Virtual Learning Spaces". In *Proceedings of the 15th IFIP World Computer Congress "The Global Information Society on the Way to the Next Millennium"* , Vienna and Budapest, 31 August - 4 September 1998, pp. 769-778.

Sheremetov, L., Núñez , G. *Multi-Stage Cooperation Algorithm and Tools for Agent-Based Planning and Scheduling in Virtual Learning Environment* . The 1s+ International Workshop of Central and Eastern Europe on Multi-agent Systems (CEEMAS99), 30th May-3rd June, St. Petersburg, Russia.