

**Creando un entorno colaborativo educacional: universidad, aulas, laboratorios, museos, eventos y bibliotecas virtuales en Internet.**

Dr.Francisco A. Fernández Nodarse\*, Dra.Sylvia Lima Montenegro\*\*, Dr.Jose Carlos Remesar\*, Lic.Norma Soubal\*, Dr.Edwin Pedrero González\*\*\*, Lic.Francisco Fernández Lima\*\*\*\*

(\*) CITMATEL, CITMA, Cuba. Email: [ffn@citmatel.inf.cu](mailto:ffn@citmatel.inf.cu),

(\*\*) ISP.E J. Varona”, Cuba.

(\*\*\*) Universidad de la Habana, Cuba

(\*\*\*\*) ISCTN, Cuba.

**Resumen**

El trabajo describe el diseño, desarrollo y empleo de un entorno colaborativo educacional que evolucionó a la creación de la Universidad virtual del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente(CITMA) que integra aulas, laboratorios, bibliotecas y museos virtuales en Internet, y que tiene como antecedente una Colección de Tutoriales inteligentes hipermediales de Matemáticas en CDROM.

**I- Introducción**

Los entornos colaborativos educacionales comienzan a caracterizarse por el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones(TIC), cuyo impacto ha provocado cambios en la cultura organizacional. Ejemplo de ello es la Universidad virtual del CITMA, resultado de un proyecto nacional de I+D.

**II- Espacios virtuales en la Universidad virtual del CITMA**

Bajo una organización que integra universidades, centros de investigación y una empresa de tecnologías de la información y servicios telemáticos, a finales del año 2000 comenzó a prestar servicios en Internet la Universidad virtual del CITMA(<http://www.cursosenlinea.cu>) que ha

ofrecido mas de 50 cursos en línea a cerca de 500 alumnos de América y España en las temáticas de Ciencias, Economía, Relaciones Internacionales, Filosofía, Política y TIC, bajo la tutoría en línea de especializados profesores a través de aulas virtuales en un ambiente colaborativo que emplea el correo electrónico, las listas de discusión, chat, audio y videoconferencias. Incorpora publicaciones en línea, servicios de noticias, información académica y científica, y museos, bibliotecas y eventos virtuales. Está vinculada al BazarCuba(<http://www.bazarcuba.cu>), dedicado al comercio electrónico con una oferta académico-cultural variada y facilidades de pago en línea. Los modelos empleados están centrados en el estudiante y la sociedad, combinando actividades presenciales y a distancia. Relevantes son los grupos multidisciplinarios centrados en el profesor y el empleo de un enfoque estandarizado, flexible y modular para el diseño y montaje de cursos, ajustado a la estrategia pedagógica, y basado en marcos y plantillas.

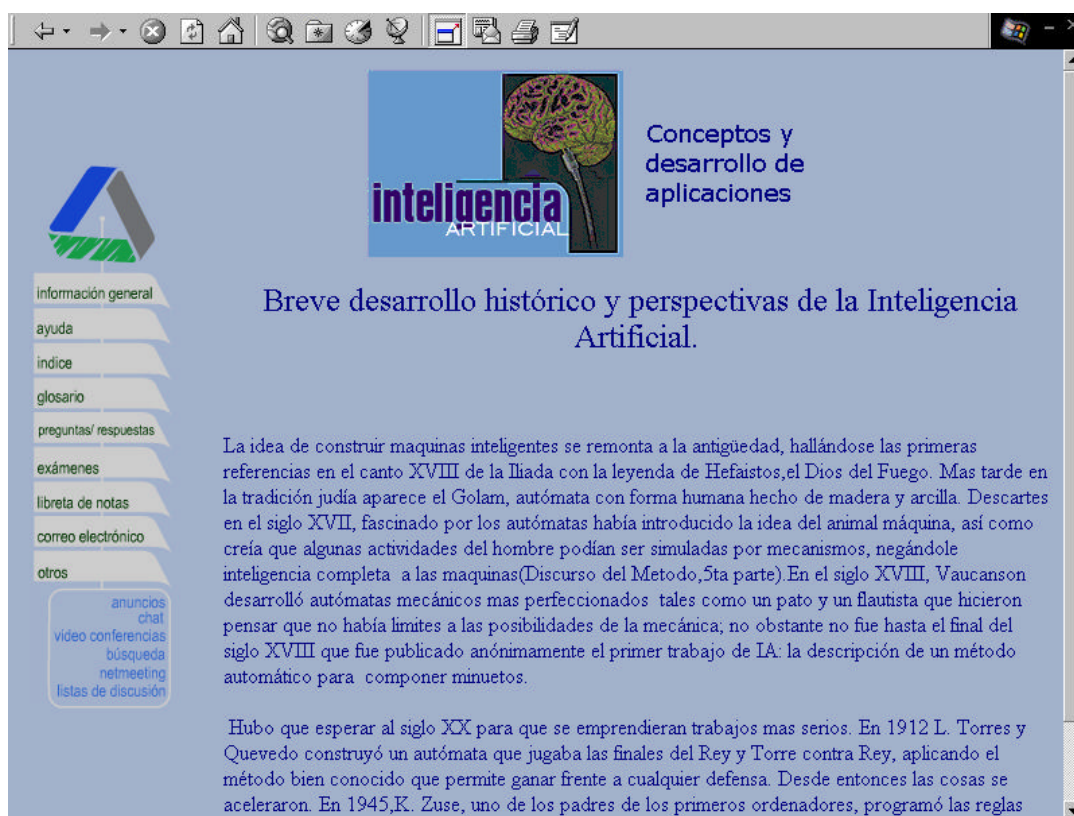


Fig.1 Pantalla de un curso en línea.

La aplicación de TIC ha provocado cambios en las organizaciones educativas y los docentes, así como desplazamientos en la enseñanza – aprendizaje que van:

- Desde la conferencia convencional y presencial y los medios de tutoría para la enseñanza-aprendizaje *hacia* la educación a distancia y los métodos de ayudas al aprendizaje empleando comunicación asincrónica.
- Desde el aprendizaje pasivo *hacia* el activo con métodos de ayuda en computadoras.
- Desde las presentaciones estáticas *hacia* las dinámicas empleando simulación, animación y multimedia.
- Desde las formas impersonales *hacia* las personalizadas.
- Desde el uso de objetos reales *hacia* el uso de objetos virtuales.

Perfeccionando modelos, diseños, estrategias pedagógicas, y empleando simulación, experimentación numérica y mecanismos opcionales de guía y tratamiento inteligentes, desde finales del año 2001 se crean nuevos espacios virtuales en Internet destacándose los laboratorios virtuales.

### **Aspectos pedagógicos de la aplicación de software de simulación**

Según Ausubel, el aprendizaje significativo tiene lugar cuando el estudiante da sentido o establece relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos existentes, o con alguna experiencia anterior. El material a ser aprendido debe ser relacionable de manera sustantiva y no literal, a la estructura cognitiva de quien aprende. La principal función de un modelo mental es la de permitir a su constructor explicar y hacer previsiones respecto al sistema representado. El "experto" razona en forma cualitativa a través de su modelo mental; el estudiante, que aún no tiene completamente desarrollado el modelo mental del fenómeno, aborda la solución mediante la aplicación directa de las ecuaciones. Esto fundamenta la realización de actividades de aprendizaje que promuevan el análisis cualitativo de los fenómenos con un soporte visual adecuado, que motiven y promuevan actividades colaborativas. La tarea del alumno conlleva la comparación de variantes, e interpretar resultados y refinamientos de la discretización. El análisis gráfico es de

carácter cualitativo. La guía de trabajo la basamos en una metodología constructivista. El trabajo se evalúa en forma cualitativa y cuantitativa. El modelo mental de un fenómeno físico se forma del estudio teórico, la experimentación y la resolución de problemas físicos. El modelo de simulación sirve para poner en conflicto el modelo mental limitado e inadecuado para el análisis del problema con el comportamiento del sistema, y posibilita su ampliación, un enriquecimiento conceptual.

### **Laboratorios virtuales**

Utilizando entornos didácticos informáticos colaborativos se potencia el proceso de aprender investigando y mejora el conocimiento y comprensión de conceptos con especial énfasis en aproximaciones intuitivas y cualitativas. Las simulaciones gráficas interactivas de fenómenos naturales y de experiencias realizables en computadoras ayudan a la comprensión e introducción de conceptos abstractos. Empleamos ampliamente simulación del comportamiento, aunque también la del modelo.

### **Laboratorios para Matemáticas**

Los entornos computarizados colaborativos de aprendizaje caracterizados por el uso de asistentes matemáticos, Internet, micromundos y tutoriales hipermediales, unidos a otros medios audiovisuales, posibilitan que el profesor se concentre en su nuevo papel de estimulador y facilitador del aprendizaje que evalúa el conocimiento previo y proporciona un ambiente adecuado para que el estudiante explore, infiera, haga conjeturas, justifique, ponga a prueba argumentos, y de esta forma, construya su propio conocimiento, interactuando con el objeto de aprendizaje. Es propósito de planes y programas de estudio desarrollar habilidades y conocimientos para adquirir un pensamiento crítico, reflexivo, flexible, capaz de realizar generalizaciones, clasificar, inducir, inferir, estimar numéricamente, y resolver problemas. Los diagnósticos muestran que el aprendizaje es principalmente de tipo algorítmico, escaso en los aspectos conceptuales y de aplicación, resultado de una pobre contextualización de las propiedades de los conceptos y procesos matemáticos e insuficiente vinculación cognitiva de aspectos gráfico-visuales y analítico-algorítmicos relacionados.

Resultado de un proyecto de I+D del CITMA y varias universidades, exitosamente se desarrolló y generaliza en Iberoamérica desde 1998 una Colección de tutoriales hipermediales sobre CDROM con navegación inteligente para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas: Prematic, Estadis y Calculus, basados en una estrategia pedagógica que integra también asistentes matemáticos y estadísticos como el Derive y el Statistica, y un explorador de cónicas que se emplean en los laboratorios de experimentación numérica o simbólica. En un marco teórico que combinó la enseñanza orientada a problemas con la construcción del conocimiento, los temas desarrollados abarcan Estadística, Matemática (para el Bachillerato), Cálculo diferencial integral, y Matemática Numérica. Inicialmente asociado al aprendizaje individualizado y colaborativo en el aula, durante el año 2001 fue necesario extenderlo a distancia y adecuarlo a cada grupo de estudiantes, experimentándose el empleo combinado de estos tutoriales en CDROM y una plataforma colaborativa WEB en Internet a través de las aulas y laboratorios virtuales de la Universidad virtual del CITMA. Un mecanismo opcional de guía y tratamiento de errores utilizando redes semánticas a partir de mapas conceptuales proporciona navegación inteligente opcional.

### **Laboratorio de Mecánica-Física para aprender investigando.**

Utilizamos un soporte didáctico que propicia la construcción del conocimiento e incorpora:

- un simulador que ofrece un modelo progresivo en el entorno de simulación para descubrir y comprender un fenómeno físico mostrando al estudiante las propiedades del dominio de un modo gradual en una secuencia de modelos de menor a mayor complejidad;
- el planteamiento del problema, tarea o cuestionamiento con las especificaciones que dirigen al estudiante hacia su objetivo; y
- las conclusiones que dan una visión directa sobre las propiedades del dominio y la justificación físico -matemática de su solución.

Un mecanismo opcional de guía y tratamiento de errores utilizando redes semánticas a partir de mapas conceptuales proporciona navegación inteligente opcional. Se diseñaron experiencias integradas a un entorno didáctico hipermedial con un equilibrio entre la libertad del alumno para

explorar, y las ayudas y guías contextuales. Con una estructura temática modular incorpora ejercicios, problemas y más de 50 simuladores.



Fig.2 Pantallas de simuladores de Física.

La sistemática seguida abarca la revisión de conocimientos necesarios para introducir el fenómeno, la presentación de los sistemas y su comportamiento, "medida" y contrastación "experimental, y análisis de aspectos formales más avanzados.

### III. Conclusiones

El empleo de las TIC ha enriquecido y revolucionado el proceso de enseñanza- aprendizaje. Los espacios virtuales desarrollados para la Universidad virtual del CITMA en Internet, que se extienden exitosamente a otras áreas temáticas, han evolucionado para satisfacer necesidades de organizar y definir recursos, espacios y actividades compartidas, cada vez más flexibles, amigables y dinámicas.

### Bibliografía

- 1- From the hypertext to the expertext. Applications to an intelligent tutoring system, Proceedings of the IV World Congress on Expert Systems: Applications of Advanced Information Technologies, Vol.2,p.745-748, ISBN 1-882345-22-3, 1998, México.
- 2- En un entorno colaborativo educacional: universidad, bibliotecas y museos virtuales, Memorias RIBIE 2000, 2000, Viña del Mar, Chile
- 3- Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales, Memorias RIBIE 2000, 2000,Viña del Mar, Chile.

- 4- Experiencias en la construcción de espacios virtuales en Internet para la generación y experimentación: laboratorios virtuales en la Universidad virtual del CITMA, Memorias de Convención Internacional Informática, 2002, ISBN 959-237-079-6, Cuba.

**[VOLVER AL INDICE TEMAS](#)**