

# APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: DOCENCIA INTERACTIVA\*

J. A. Ortega, J. Torres y J. M. Márquez  
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
ETS de Ingeniería Informática  
Universidad de Sevilla

## Resumen

La utilización y combinación de sistemas hipermedia con aplicaciones de videoconferencia posibilitan la implementación de un sistema de clase virtual o semipresencial. Las nuevas tecnologías abren una nueva puerta en la metodología y en el desarrollo de las tareas pedagógicas. Éstas son absolutamente necesarias para aquellos alumnos que por cualquier motivo, ya sea lejanía al centro de estudios, imposibilidad temporal de desplazarse al mismo, discapacidad, etc. no puedan asistir a las clases impartidas de forma presencial, tradicional, en el centro.

Este trabajo realiza un estudio sobre los recursos existentes actualmente para conseguir la docencia interactiva y los resultados de aplicar las nuevas tecnologías a la educación. El artículo se ha dividido en cuatro bloques principales: las nuevas tecnologías en la educación, hipermedia y aprendizaje, sistemas de videoconferencia, y aplicaciones que permiten desarrollar las clases semipresenciales. Se ha realizado un estudio de los elementos necesarios para poder conseguir las clases semipresenciales y se ha probado su utilidad a modo de taller de trabajo.

## Abstract

The use and combination of hypermedia systems with videoconference applications facilitate the implementation of a system of virtual or semi-presence classes. The new technologies open a new door in the methodology and in the development of the pedagogic tasks. These are absolutely necessary for those students that for any reason, distance to the teaching institution, temporary impossibility of moving, handicapped, etc. they can not assist to the traditional classes.

This work carries out a study on the existent resources to get the interactive teaching and the results of applying the new technologies to the education. The paper has been divided in four main blocks: the new technologies in the education, hypermedia and learning, videoconference systems, and applications that allow to develop semi-presence classes. Therefore, we have been carried out a study of the necessary elements to carry out semi-presence classes, and the conclusions have been obtained from a workshop.

---

\* Actividad financiada por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, dentro de la Convocatoria de Ayudas a la Docencia para la Innovación (curso 2000-2001).

## INTRODUCCIÓN

La educación se adquiere a través de procesos comunicativos. La tarea de los formadores es presentar, dirigir, discriminar, seleccionar, ordenar, orientar... esos procesos comunicativos para convertirlos en procesos educativos. Cuando los procesos educativos se manifiestan en la práctica, de forma real, se habla de situaciones de enseñanza-aprendizaje. Y según dónde y cuándo se produzcan estas situaciones, se tiene:

- *Enseñanza presencial*: uno y otro (docente y discente), están presentes en espacio y tiempo, cara a cara, en el mismo recinto espacial y temporal
- *Enseñanza a distancia*: uno y otro están separados por tiempo y por distancia.
- *Enseñanza on-line*: Particularidad del anterior tipo, pero que gracias a algún mecanismo (correo electrónico, teléfono, TV, vídeo, ordenador o redes informáticas), se establece un contacto mediatizado, que hace disminuir enormemente el tiempo que dista entre uno y otro, facilitando la interacción hasta la cuasi-presencia en menor o mayor medida. Por eso a este tercer tipo se les suele denominar también enseñanza semipresencial.

Por otro lado, las nuevas tecnologías son también una herramienta eficaz para la educación. Estas tecnologías hacen uso de Internet para que puedan interaccionar el alumno y el profesor. En otro trabajo de nuestro equipo también presentado en este número de la revista se hace un estudio detallado de las potencialidades que ofrece Internet alrededor del mundo de la educación. Es importante decir que cada vez son más los experimentos y proyectos que las

diferentes universidades e instituciones están haciendo en todo el mundo utilizando Internet

En este trabajo, nos vamos a centrar en la aplicación de las nuevas tecnologías en el mundo de la docencia. Para ellos, primero se hace una descripción de las nuevas tecnologías en la educación, estudiando la relación existente entre ambas. A continuación se presenta el concepto de hipermedia, esto es la unión de hipertexto y multimedia y las posibilidades que abre para el aprendizaje. El tercer gran bloque del artículo trata sobre los sistemas de videoconferencia, que constituye uno de los pilares para las clases semipresenciales, finalizando el artículo con un estudio sobre los sistemas o aplicaciones existentes en el momento o que están en período de evaluación para el desarrollo de clases semipresenciales.

## LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN

Por nuevas tecnologías suele entenderse el conjunto de herramientas, soportes y recursos para el tratamiento y acceso a la información, que generan nuevos formatos de presentación, nuevas formas de acceso y nuevos hábitos en definitiva de conducta social, profesional y del ocio.

La irrupción de la red Internet en el mundo universitario es espectacular especialmente desde la aparición del "Web" que está influyendo notablemente, o al menos notablemente presente, en el mundo universitario. Son muchas las comunicaciones en congresos especializados que promueven grandes aportaciones de esta red al mundo educativo y muchas las que ya poder

disfrutar. La navegación a través de Internet, la sucesiva conexión a múltiples servidores de universidades del mundo, la obtención de copias de documentos que están a miles de kilómetros y que antes podía llevarnos un año de búsqueda, hoy es factible en unos minutos. Todo esto es ya toda una realidad. Las importantes implicaciones que su aplicación supone en el mundo educativo, además de en el mundo laboral, social, familiar...

Pero, ¿cambiarán las nuevas tecnologías los métodos de enseñanza actuales? ¿O sólo serán un complemento? Una vez más será el uso que los docentes quieran hacer de esta tecnología lo que marca el grado de incidencia de Internet, y las nuevas tecnologías en general, en las aulas.

Lo que sí es importante es saber utilizar el potencial comunicativo de estas tecnologías para, si no cambiar los métodos de enseñanza, sí adaptarlos para producir una sustancial mejora educativa según las circunstancias puntuales de aplicación. Por ejemplo, en ciertos casos el alumno no puede desplazarse al centro de enseñanza, bien por una lesión que se lo impida, una enfermedad, una deficiencia física, gran distancia del domicilio del alumno al centro, etc. La tecnología nos brindaría la oportunidad de tener un sistema de aula virtual con el que poder seguir la clase desde casa. Podría ser sólo videoconferencia, clases grabadas en vídeo que se emiten bajo demanda, tutorías virtuales a través de correo electrónico, etcétera.

En cualquier caso, las nuevas tecnologías abren una puerta a una nueva clase de docencia, o mejor dicho abre las puertas de la docencia a un mayor abanico de posibilidades que no se limitan a las clases presenciales tradicionales.

## HIPERMEDIA Y APRENDIZAJE

La hipermedia consiste en combinar las ventajas del hipertexto y los multimedia para dar lugar a sistemas útiles y fáciles de usar. Un hipertexto es básicamente un método de organización de la información donde el usuario del sistema puede acceder a la información de forma interactiva y no secuencial, a través de múltiples entradas, navegando a través de la información, de tal manera, que en este proceso irá definiendo una estructura particular al texto. Por otro lado, los multimedia consisten en integrar diferentes medios bajo una presentación interactiva. Por ejemplo, la combinación de texto, sonido, vídeo, gráficos...

De esta manera, la *hipermedia* conjuga los beneficios de ambas tecnologías. De esta manera, el usuario podría disfrutar de la secuencia de lectura más apropiada, navegando de una forma sencilla y rápida, y sin tener que preocuparse de dónde se encuentra esa información.

Los sistemas hipertexto e hipermedia, por sus características de no linealidad, interactividad y formatos múltiples, han resultado, desde sus orígenes, sumamente atractivos para ser utilizados como herramientas educativas innovadoras. Las aplicaciones de estos sistemas para el aprendizaje pueden ser diversas, y ayudarían a desarrollar procesos claves en el aprendizaje como pueden ser: la búsqueda de información, adquisición de conocimientos, resolución de problemas...

De esta forma, los entornos educativos multimedia serían propicios para favorecer en los aprendices el desarrollo de un pensamiento flexible, gracias a la representación no lineal de la información en estos sistemas, facilitando así en el alumno la com-

presión y el establecimiento de relaciones complejas.

Por otra parte, los sistemas hipermedia, por su versatilidad, ofrecen la posibilidad de ofertar una enseñanza personalizada, tanto presencial como a distancia, factibles de ser usados en diversos contextos educativos, posibilitando llevar a cabo objetivos o metas individualizadas, adaptándose de este modo a las diferencias individuales de los alumnos. Además y por otro lado, los sistemas hipermedia también pueden servir de apoyo en actividades de equipo en las aulas, fomentando de esta manera el aprendizaje cooperativo, y favoreciendo la relación dentro del grupo.

Pero a pesar de todas estas potencialidades, el aprendizaje con sistemas hipertexto e hipermedia no siempre ha resultado más efectivo que con los medios tradicionales. ¿Qué inconvenientes o prerrequisitos plantea?

Por un lado, están las dificultades derivadas del acceso y la navegación dentro del sistema: un usuario puede seguir un camino inadecuado para su objetivo, no seguir un orden óptimo de lectura, obviando las relaciones semánticas de los enlaces. Por otro lado, otro problema es el período de integración de estos sistemas de aprendizaje en la estructura de conocimiento del aprendiz.

Por eso, no es de extrañar que el aprendizaje a través de estos métodos requiera una carga cognitiva mucho mayor que el sistema tradicional, o bien que pueda ocasionar una sobrecarga cognitiva en el usuario. Es decir, que a los procesos necesarios para aprender, se le añade ahora un conocimiento adicional para controlar y regular los procedimientos de navegación y comprensión hipertextual,

pudiendo llegar a una especie de *indigencia cognitiva*. Estos problemas derivados de la propia organización del sistema de información se están mejorando poco a poco a día, con mejores diseños y mejores interfaces.

El sobresaliente avance de la tecnología en la segunda mitad del siglo XX ha permitido aplicarla a casi todos los ámbitos de la vida humana, y como no podía ser menos a la enseñanza. Aún en sus albores, las aplicaciones pueden reflejarse y resumirse en los siguientes ejemplos:

- *Uso de sistemas hipertexto:* El uso de hipertextos para difundir información por parte de los docentes está masivamente extendido. Estos sistemas hipertextuales facilitan un mejor acceso a la información, disminuyen al mínimo el tiempo de búsqueda de información, eliminan costos de distancia, y posibilitan el mantenimiento y actualización instantánea de la información.
- *Sistemas de Tutoría electrónica basados en correo electrónico:* Muchos docentes están empleando este servicio para mejorar la atención de los departamentos a sus alumnos. Está básicamente formado por un servidor de correo que recibe todos los correos destinados al departamento y que permite que cualquier docente de un departamento o área de trabajo acceda a él y pueda solucionar el problema que el alumno plantea. Una vez solucionado el problema por algún profesor, el correo electrónico generado o *e-mail* pasa a una carpeta de problemas resueltos manteniéndose una base de datos de problemas resueltos. Consultando esta base de datos, los alumnos pueden obtener respuestas a sus preguntas, sin nec

dad de que el profesor le responda, ya que es muy probable que alumno plante preguntas que otros compañeros anteriormente han planteado. Por lo tanto, este tipo de sistemas es muy útil, y facilita el trabajo cooperativo.

- *Interfaces de usuario:* Se hacen cada vez más necesarias para organizar, estructurar y evitar la desorientación del lector en el espacio formado por multitud de nodos y enlaces. Su principal tarea es la que hemos citado, pero con las facilidades del software de edición gráfica. Muchas de estas interfaces son verdaderas obras de arte, algunas con buen criterio, otras sin embargo sólo distraen y pierden más al usuario, alejándose de su objetivo principal. Por lo tanto, se debe seguir en el diseño de estas interfaces la facilidad de uso, no la espectacularidad.

## SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA

La videoconferencia puede ser el sistema más provechoso y que más campo de acción puede abarcar en la enseñanza semipresencial. Puede considerarse una herramienta excepcional de comunicación susceptible de prestar un servicio educativo de alta calidad y cada vez a menor costo. ¿Qué son y cómo funcionan?

La videoconferencia es un servicio, principalmente para reunirse y trabajar, que cuenta ya con el reconocimiento de ser una de las formas de comunicación para empresas y organizaciones más importantes en todo el mundo.

El funcionamiento de la videoconferencia tiene una gran similitud con el del

teléfono (audio en dos direcciones) y con el de la televisión (audio y vídeo, pero en una sola dirección). Es esta característica de bidireccional lo que hace a las líneas telefónicas idóneas para la implementación de estos servicios en lugar de satélites de TV. En concreto se utilizan líneas digitales de telefonía, tales como RDSI, para la transmisión digital de imágenes directamente a otro PC. La utilización de líneas digitales se debe a que permiten una transmisión de información a un bajo coste. Esto implica que tanto la voz de las personas como sus imágenes, que se obtienen por procedimientos analógicos a través de micrófonos y cámaras de vídeo, deben ser digitalizadas y posteriormente sometidas a un proceso de compresión para optimizar su transmisión a través de esta red digital de líneas telefónicas.

### VIDEOSERVICIOS EN REDES

En la figura 1 se presentan algunos de los servicios que proporcionan las redes de comunicaciones.

Dado el incesante incremento de redes de área local (LANs), una interesante solución es la provisión de videoservicios en este entorno, basados en el estándar emergente ITU H.323 y la interconexión con redes de área extendida (WAN), como la RDSI, mediante un Gateway y un controlador que permita tanto la comunicación entre terminales H.320 (RDSI) y H.323 (LAN, Intra e Internet) como entre ambos tipos de redes (Fig. 2).

En esta solución de red, la provisión de videoservicios conversacionales se logra por la alta velocidad de la LAN y la ausencia de congestión que se supone en ésta, excepto en el caso de las LANs con ancho de

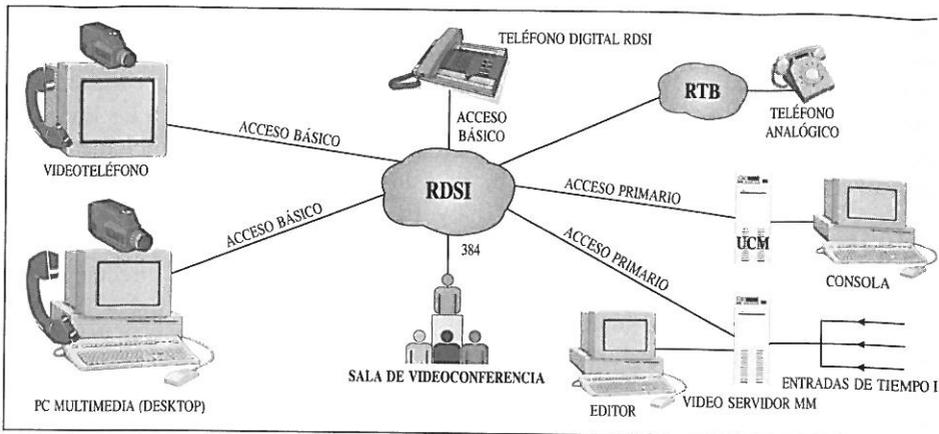


Figura 1. Videoservicios en RDSI.

banda garantizado para servicios de tiempo real (caso de las IsoEthernet). En éstas, la compatibilidad de terminales se asegurará

con la disponibilidad de dichos terminales construidos de acuerdo con la recomendación ITU-T H.322.

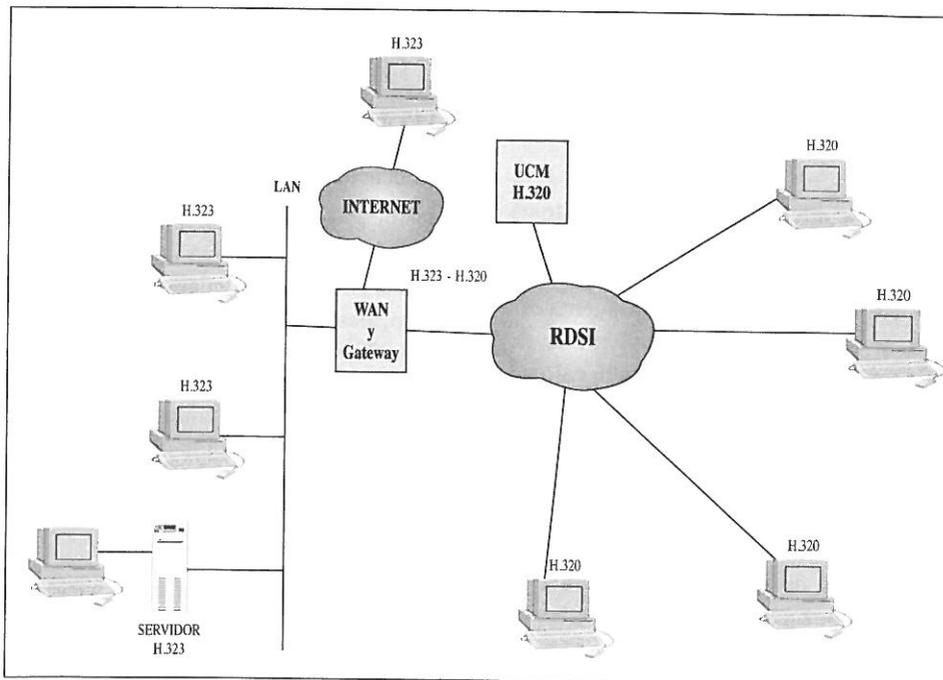


Figura 2. Videoservicios en LAN/WAN.

Las reuniones por videoconferencia no tienen porque limitarse a una comunicación extremo a extremo entre dos, sino que puede congregarse a tres sitios o más utilizando un puente multipunto al que se conectan los participantes en la reunión desde sus centros de trabajo.

Como hemos indicado, toda la información que se transmite ha sido digitalizada y comprimida. De todo este proceso se encargan los codecs (Compressor-DECompressor) uno en cada extremo de la línea. Los resultados obtenidos pueden cambiar mucho de unos codecs a otros, según su categoría, calidad y precio. En definitiva un buen codec es aquel que consigue un buen equilibrio entre frecuencia de imagen, manejo del movimiento y resolución. Vamos a definir que son estos tres parámetros:

1. Frecuencia de imagen: Es el número de imágenes fijas mostradas por segundo, que el ojo fusiona para formar una imagen en movimiento. Ésta disminuye cuando se mueven las personas que aparecen en pantalla.
2. Manejo del movimiento: Determina la uniformidad y nitidez con la que el sistema muestra una imagen en movimiento. El equipo bueno elimina las deformaciones como los efectos "mosaico".
3. Resolución: Es la cantidad de información que aparece en la pantalla. Número de píxels (puntos) en la imagen. Cuanto más puntos haya, más nítida será la imagen. La calidad de vídeo depende fundamentalmente de dos factores: la velocidad y el algoritmo de compresión.

#### EQUIPOS PARA VIDEOCONFERENCIAS

Los equipos para videoconferencia se pueden clasificar esencialmente en dos cate-

gorías: *equipos de sala y equipos de sobremesa*. Seguidamente se estudia como incide cada factor según el equipo de videoconferencia.

#### *El entorno*

Es el principal factor que puede determinar la elección de uno u otro sistema, puesto que las personas se reúnen en diferentes entornos.

Con un sistema de sobremesa se podrán realizar videoconferencias de una o dos personas, mientras que el sistema de sala ofrece todos los elementos necesarios para comunicarse con grupos de forma efectiva.

#### *Relación calidad/precio*

Un sistema de sobremesa, más económico que de sala, es apropiado para personas que necesitan hacer uso del sistema de forma práctica y del mismo modo que hacen uso del teléfono. Un sistema de sala es apropiado para colaborar y comunicarse, pero no sólo entre colaboradores individuales, sino también entre grupos. Dispone de las funciones principales necesarias para grupos y también puede personalizarse añadiendo periféricos.

#### *Opciones y periféricos*

Este será quizás el factor menos determinante, puesto que tanto si nos decidimos por un sistema económico como por un sistema de altas prestaciones, casi siempre podremos personalizarlo para adaptarlo a nuestras necesidades. Entre ellos cabe citar:

- *Punto de vista*: apropiados para intercambiar el enfoque de la cámara entre un interlocutor y otro del grupo que está en una misma sala.

- *Presentaciones*: se utilizan para visualizar documentos impresos en papel –una lista, diagrama, fotografías...–; esto se realiza mediante lo que se conoce como cámaras de documentos. También existen cámaras de diapositivas que son como un proyector de diapositivas convencional, pero que permite conectarse directamente al sistema de videoconferencia y enviar la imagen de la diapositiva.
- *Audio*: El audio de alta calidad mejora las comunicaciones en equipos de sobremesa y es esencial para videoconferencias de grupos. Algunos equipos de sala incluyen micrófonos adicionales que captan los sonidos de forma más uniforme en toda la sala. Los micrófonos inteligentes se centran en el orador y evitan el ruido de fondo.
- *Otros*: Para que la gente pueda comunicarse desde tres o más ubicaciones al mismo tiempo, se pueden implementar conferencias multipunto. Para reproducir o grabar una cinta de vídeo podemos usar un aparato de vídeo convencional. También se puede compartir los documentos del ordenador con la persona con la que mantenemos la comunicación.

## APLICACIONES PARA CLASES SEMIPRESENCIALES

En el mercado hay diferentes aplicaciones para el desarrollo de clases semipresenciales. En esta sección se comentan dos de los sistemas existentes que ayudan al desarrollo de las clases semipresenciales.

### IGCLASS 2000 DE ALARCOS

Se trata de un sistema interactivo de enseñanza que permite la colaboración de

profesor y alumnos en un entorno de manejo. En conjunto con el sistema IV InfoGLOBAL se pueden ofrecer clases distancia económicas con contenido banda ancha.

El sistema de Educación a Distancia *IG-Class 2000* constituye una completa solución multimedia para la teleenseñanza utilizando redes de datos IP, eliminando barreras geográficas y ofreciendo el mejor soporte educativo al alumno. Se trata de un sistema que es apropiado tanto para centros educativos como para la formación de bajadores en empresas.

IGClass 2000 consta de un sistema de gestión e información de cursos, alumnos, material, etc., contenido en un entorno (sistema asíncrono) y un sistema multimedia en tiempo real (sistema síncrono). Es el primer sistema que permite llegar simultáneamente a un número ilimitado de alumnos conectados a la red. El esquema de este tema se describe en la figura 3.

En el desarrollo del sistema IG-C 2000 se han considerado primordiales siguientes aspectos:

- Sostenimiento de la plataforma en la última generación de estándares tecnológicos.
- Muy intuitivo y de fácil manejo para alumnos y profesores con mínimos conocimientos informáticos.
- Interactividad completa a través de todos los medios: vídeo, audio, diapositiva, conversación escrita, pizarra electrónica, exámenes interactivos, etcétera.
- Soporte continuo educativo al estudiante con acceso inmediato a documentación, correo, agenda, exámenes, etcétera.

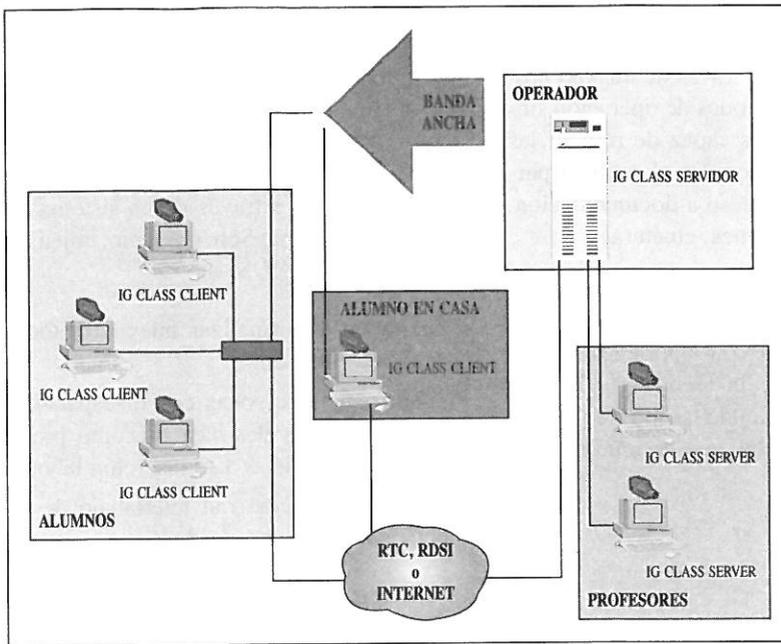


Figura 3.  
Sistema  
IG-Class 2000  
de Alarcos.

- Sesiones de clase tradicional asistida por un profesor, tanto en directo como en diferido (mediante clases pregrabadas).
- Mínimos requerimientos de hardware, en un sistema económico basado totalmente en aplicaciones software.
- Implementable en redes de cable, satélite y LMDS.
- Sistema inteligente de ajuste automático de calidad de medios para un consumo óptimo del ancho de banda.
- Sistema de actualización automática de la aplicación cliente del alumno, totalmente transparente para el usuario.
- Tecnología Web de páginas activas de servidor para ofrecer un control total del sistema a través de un navegador.

IG-Class 2000 ofrece las características técnicas más avanzadas a través de aplicaciones sencillas de manejar, entre ellas cabe destacar:

- Difusión de contenidos multimedia (vídeo, audio, diapositivas, pizarra, etc.) a través de protocolo IP Multicast.
- Codificación variable de vídeo y audio con estándares de última generación para ofrecer la máxima calidad (por ejemplo, MPEG4).
- Criptografía en diferentes formatos para garantizar la seguridad en la validación de profesores y alumnos.
- Soporte del sistema de transmisión asimétrica de banda ancha vía satélite, cable, LMDS, con tecnología IVI de Info-GLOBAL.

Se trata de un programa muy interesante para instituciones educativas como colegios, universidades, academias de formación, etc. En este sentido, IG-Class 2000 permite lle-

gar a todos los alumnos inscritos en un curso de forma simultánea, sin importar su localización geográfica, a través de un solo profesor. Gracias a sus modos de operación síncrono y asíncrono, es capaz de reflejar las clases reales sin descuidar el estudio personal del alumno, acceso a documentación, realización de exámenes, etcétera.

Este sistema se encuentra preparado para su funcionamiento en cualquier arquitectura de red TCP/IP con soporte MultiCast, o bien a través de la tecnología IVI de InfoGLOBAL, teniendo como requisitos hardware mínimos los que se muestran en la tabla 1.

## NEXUS

NEXUS es un proyecto europeo, enmarcado en la Iniciativa Comunitaria de Empleo-HORIZON, que pretende incorporar y difundir las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación a sistemas de formación y empleo de personas con discapacidad física y sensorial.

NEXUS canaliza sus actuaciones a través de un Centro Regional de Teleformación que se constituye en núcleo de interacción telemática encargado de la gestión y seguimiento de los cursos de formación tanto básica como profesional, así como agentes sociales, a través de un sistema de tele-tutoría. Son, por tanto, objetivos del proyecto NEXUS:

- Optimizar y normalizar nuevos métodos de Teleformación.
- Teleformar a personas con discapacidad tanto en los niveles básicos como profesionales, con vistas a su inserción laboral.
- Favorecer el acceso al teletrabajo de personas con discapacidad.

Este proyecto lo promueve la Consejería de Asuntos Sociales de la Junta de Andalucía a través del Instituto Andaluz de Servicios Sociales.

Pueden ser beneficiarios del proyecto NEXUS las personas con discapacidad física, especialmente aquellas con graves dificultades de movilidad y/o acceso a los

Tabla 1. Requisitos hardware del sistema IG-Class 2000

<b>Sistema de Cabecera</b> (en el Operador de Telecomunicaciones o en la propia Empresa)	<b>Sistema de Profesor</b> (en el lugar donde éste se encuentre y con comunicación con Cabecera)	<b>Estaciones de Alumno</b> (en el lugar donde éstas se encuentren y con recepción de comunicaciones)
<b>Sistema IG-CLASS-OPERATOR</b>	<b>Sistema IG-CLASS MASTER</b>	<b>Sistema IG-CLASS-CLIENTE</b>
<input type="checkbox"/> Ordenador Intel Pentium II a 400 Mhz	<input type="checkbox"/> Ordenador Dual Intel Pentium III a 500 Mhz	<input type="checkbox"/> Ordenador Intel Celeron 400 Mhz
<input type="checkbox"/> 128 MB de memoria RAM	<input type="checkbox"/> 128 MB de memoria RAM	<input type="checkbox"/> 64 MB de memoria RAM
<input type="checkbox"/> 4 GB de disco duro	<input type="checkbox"/> 4 GB de disco duro	<input type="checkbox"/> 2 GB de disco duro
<input type="checkbox"/> Microsoft Windows NT 4.0 Server o superior	<input type="checkbox"/> Microsoft Windows 2000 Professional	<input type="checkbox"/> Microsoft Windows 98 o Windows 2000 Professional

cursos sociales normalizados, así como los agentes sociales que trabajan con este sector de la población.

Está herramienta está siendo desarrollada por el Grupo de Robótica y Tecnología de Computadores Aplicada a la Rehabilitación, de la Universidad de Sevilla, en colaboración con varias entidades europeas y que está destinado a ofrecer un servicio de tele-educación mediante la implementación de un sistema con el que se podrán llevar a cabo clases semipresenciales y que cuenta con todo lo necesario para que los alumnos desarrollen todas las actividades que podrían desempeñar si estuvieran presentes en el aula.

Se ha diseñado de forma que sea totalmente transparente al Sistema Operativo de la máquina mediante una capa superior a éste, pero que lo oculta para que no haya la sensación de estar sometidos a otra herramienta. El alumno sólo percibe a Nexus. Además está especialmente diseñado para personas con discapacidad, haciendo uso de diseños simples y concisos, fuentes de texto de gran tamaño, iconos claros y de gran tamaño y puede navegarse por sus menús con o sin ratón y de forma extremadamente fácil.

Cuenta con herramientas de dibujo, cálculo, procesador de texto, sistema de correo electrónico, etcétera...

Además tiene un sistema de control de asistencia del alumno a la clase virtual, control de atención a la explicación del profesor, control remoto del escritorio de un alumno en concreto (o de todos a la vez) por parte del profesor, posibilidad de dirigir una pregunta, ejercicio, etc., a un determinado alumno o a todos, posibilidad de simular "que el alumno salga a la pizarra" para hacer un ejercicio y que los demás alumnos conec-

tados puedan ver en sus respectivos monitores lo que el otro está escribiendo en su PC, etc... Posibilita también el volcado de documentos en formato .html, .doc, o .txt y que el profesor pueda sobrescribir sobre ellos para remarcar algo a un determinado alumno o a todos.

Como vemos es un simulador de clase presencial, pero a través de videoconferencia muy completo, todavía está en fase de desarrollo. Esperamos que pronto pueda ser un hecho.

## CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este trabajo se ha analizado la aplicación de las nuevas tecnologías a la docencia interactiva. El proyecto desarrollado ha ido encaminado a la utilización de la hipertexto como puente de conexión entre el profesor y sus alumnos. Las nuevas tecnologías abren un abanico de posibilidades en la docencia que aún están por explotar. La posibilidad que cualquier persona desde cualquier lugar pueda asistir a la clase de cualquier profesor, hacen que la enseñanza tradicional, esto es, la enseñanza presencial parezca pobre frente a este nuevo tipo de docencia.

En cualquier caso, no debemos lanzar libremente las campanas al vuelo, esto es, las nuevas tecnologías están ahí, pero es necesario aún desarrollar trabajos de investigación sobre cómo inciden en el comportamiento cognitivo humano la aplicación de este nuevo tipo de enseñanza. En el proceso educador no es sólo importante el conocimiento que se transmite, sino también las relaciones personales y afectivas que se establecen. Estos aspectos se pierden o al menos se minimizan cuando se utiliza este tipo de enseñanza. Además de esta reflexión, es ne-

cesario también aún pensar sobre cuestiones tales como son: el seguimiento del alumno, la evaluación y por supuesto el tipo de exámenes a plantear, etc., esto es aquellos aspectos que tan “depurados” tras muchos años de docencia tradicional y que llevados al mundo de la enseñanza virtual aún no se han estudiado, o se encuentran en fase de experimentación.

El estudio de todos los aspectos comentados en los párrafos anteriores son algunos de los trabajos futuros que nos quedan por realizar en este campo, innovador y como tal necesario de investigación.

Aún se podría ir más lejos. ¿Podríamos implementar un sistema de videoconferencia fácil de usar e independiente del sistema operativo y de la plataforma en la que se use? Para ellos contamos con Java y su máquina virtual de Java, que sería lo único que necesitaríamos. La cuestión ahora sería si esta aplicación tendría un comportamiento idóneo en tiempo real o no, debido a las restricciones que impone en cierto modo el que Java sea un lenguaje interpretado. Una vez implementada la aplicación de videoconferencia tendríamos la base, la piedra angular para construir una aplicación para impartir clases de forma semipresencial usando tecnología independiente de la plataforma, más accesible para todos a través de un ordenador conectado a Internet.

## REFERENCIAS

ADELL, J. (1995): La navegación hipertextual en el World-Wide Web: implicaciones para el diseño de materiales educativos. *II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Formación y Comunicación para la Educación, EDUTEC'95*. Universitat de les Illes

Balears, Palma de Mallorca, 22, 23 y 24 de Noviembre de 1995.

ALARCOS: IG-CLASS 2000 (2000): *Sis Multimedia de Educación a distancia* [www.alarcos.com/servicios/servicio5.as](http://www.alarcos.com/servicios/servicio5.as)

BALLESTEROS, E.; CABEZA DE VACA, J.; CASTELLOT, B., y HERNÁNDEZ-GARCÍA, F.: *Telefónica i+d*. <http://www.tid.es/publicaciones/comsid/esp/articulos/videos/videocom.html>

BIRN-BAUM, L. (ed.): *The International Conference of the Learning Sciences*. Charlottesville, Association for the Advancement of Computing in Education.

DEE-LUCAS, D. y LARKIN, J.H. (1995): Learning from Electronic Texts: Effectiveness of Interactive Overviews for Information Acquisition. *Cognition and Instruction*, 13 (3), 431-450.

FTP://FTP.WAIS.COM/PUB/WAIS-DOWNLOADS/WAIS-PAPER.PS.: Documento electrónico.

GONZÁLEZ, A.-P. (2000): Nuevas Tecnologías y formación continua. Algunos elementos para la reflexión, en CABRERO y otros: *nuevas tecnologías para la mejora educativa*.

JAKOBSON, M.J. y SPIRO, R.J. (1991): Hypertext Learning Environments and Cognitive Flexibility: *Characteristics Promoting Transfer of Complex Knowledge*.

JAKOBSON, M.J. y SPIRO, R.J. (1991): Hypertext Learning Environments, Cognitive Flexibility and the Transfer of Complex Knowledge: An Empirical Investigation. *Journal of Educational Computing Research* 12 (4), 301-333.

JIMÉNEZ, B. (2000): Formación continua y nuevas tecnologías: una visión didáctico-comunicativa, en CABRERO y otros: *Las nuevas tecnologías para la mejora educativa*.

MARSHALL, P. (1992): WAIS: The Wide Area Information Server or Anonymous Web? *Computing and Communications Services*.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2000): *INFO XXI: La Sociedad de la Información para todos*.

- NEXUS, NEXUS: Teletrabajo y Teleformación para personas discapacitadas [http://www.nexus.cas.junta-andalucia.es/web\\_spd/publica/documentos/nexus.htm](http://www.nexus.cas.junta-andalucia.es/web_spd/publica/documentos/nexus.htm)
- NIELSEN, J. (1990): *Hypertext and Hypermedia*. San Diego, CA, Academic Press.
- PÉREZ, R.: Introducción a los recursos de Internet, en CABRERO y otros: *Las nuevas tecnologías para la mejora educativa*.
- TRIGG, R.H. (1998): Guided tours and tabletops: Tools for communicating in a hypertext environment. *ACM Trans. Office Information Systems*, 6 (4), 398-414.
- UNIVERSIDAD DE LLEIDA: *Curso de introducción a la interacción persona-ordenador*. <http://griho.udl.es/ipo/>
- WEBSTER, S: Instrumentos para la formación: Videoconferencias, *Cuadernos de Documentación Multimedia* <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/susan.htm>.