

ENSEÑANZA NO PRESENCIAL INTERACTIVA Y CUASI-CLASICA

J. Ramos (IMSE-CNM), C. Baena(IMSE-CNM), J. J. Mangas (AYDE,S.L.), J. M. Insenser (SIDSA), J. Meneses (UPM), I. Aguilar (InfoGLOBAL)

Juan Ramos Martos

Departamento de Diseño Analógico (IMSE-CNM)

Avenida Reina Mercedes, s/n; Edificio CICA

41012-Sevilla

Tel.: (95) 423 9923

Fax : (95) 423 1832

E-mail: jramos@cnm.us.es

RESUMEN.- Este trabajo presenta los resultados de una experiencia piloto en la utilización de un sistema de enseñanza a distancia, basado en la transmisión de una presentación en tiempo real a un número de nodos, conectados en una red vía satélite mediante el uso de terminales VSAT. El sistema ofrece interactividad completa a los asistentes de todos los nodos.

1. INTRODUCCIÓN

Las actuales tecnologías de la información y de la comunicación posibilitan nuevas formas de afrontar el binomio enseñanza-aprendizaje y, en particular, han hecho posible la enseñanza no presencial. Dado que los costes de viaje y la pérdida de disponibilidad de personal clave es una de las razones más comúnmente mencionadas, especialmente por parte de las empresas, para justificar la escasa participación en actividades de formación continuada, este tipo de enseñanza abre nuevas posibilidades al eliminar la necesidad de desplazamiento.

El sistema que se ha utilizado difunde en tiempo real una presentación (vídeo, voz y diagramas) a un número de nodos conectados entre sí, permitiendo la interacción de los alumnos presentes en cualquiera de los nodos. Este método se encuentra a mitad de camino entre los sistemas tradicionales de enseñanza presencial, que aplican grandes restricciones espaciales y temporales (los cursos se imparten en un único lugar y momento) pero ofrecen un alto grado de interactividad tanto con el profesor como con el resto de asistentes, y los sistemas de enseñanza a distancia que eliminan todas las restricciones de espacio y tiempo, a costa de una interactividad muy reducida.

El curso que se describe en esta presentación se ha desarrollado como parte de las actividades del proyecto MEDCHIP (ESPRIT-8010) cuyo objetivo es promover el uso de la Microelectrónica en los países del Sur de Europa.

2. OBJETIVO DEL CURSO

La enseñanza de la Microelectrónica en España desde el punto de vista de formación técnica, tiene un nivel de cobertura adecuado en los programas universitarios, con una mejora sustancial en los últimos años debido al soporte proporcionado por proyectos europeos, como el recientemente finalizado EUROCHIP, su continuación en EURO PRACTICE y programas de apoyo a la colaboración con industrias como FUSE y las Acciones Especiales desarrolladas en España, Grecia, Italia y Portugal. Los organismos encargados de gestionar estas Acciones Especiales (COTEC en España) han adquirido una considerable experiencia sobre la problemática de colaboración entre industrias y centros académicos y han estado incorporados

en MEDCHIP desde las fases iniciales. De especial importancia ha sido la contribución de estos grupos para definir las áreas en las que existen carencias formativas, que sería interesante cubrir, tanto como complemento a los programas educativos existentes como para la formación continuada de profesionales activos en campos que puedan beneficiarse de la aplicación de la Microelectrónica en sus productos.

A este objeto se creó un grupo de trabajo con participación del Centro Nacional de Microelectrónica, COTEC, SIDSA y la Universidad Politécnica de Madrid. En este grupo se identificó la necesidad de un desarrollar un seminario titulado "Microelectrónica y Competitividad", en el que se facilitase información para ayudar en la decisión sobre la necesidad y conveniencia de aplicar la Microelectrónica en productos industriales. El seminario se dividió en tres secciones, cada una con una duración estimada de 80 minutos:

- **La Integración de Sistemas Microelectrónicos en Productos Industriales**, describe las posibilidades que ofrece la tecnología microelectrónica y que justifican su incorporación de forma competitiva en productos industriales.
- **La Gestión del Producto en Ingeniería Microelectrónica**, presenta aspectos específicos de la gestión del diseño de productos que incorporan sistemas microelectrónicos, y los factores organizativos y económicos a tener en cuenta para decidir la conveniencia de su utilización.
- **Alternativas Tecnológicas y de Diseño en el Desarrollo de Productos Microelectrónicos**, discute las diferentes tecnologías y técnicas de diseño que pueden ser aplicadas para cubrir todo el espectro de complejidad funcional y volumen de producción.

3. SISTEMA DE PRESENTACIÓN

La presentación del Curso se ha realizado mediante un sistema de Tele-Enseñanza que posibilita su difusión a un número de nodos convenientemente equipados y conectados vía satélite (HISPASAT) mediante terminales VSAT (Very-Small Aperture Terminal). El sistema puede ser configurado de manera que cualquiera de los nodos de la red puede actuar como puesto principal, que es aquél en el que se encuentra físicamente el conferenciante. Actualmente hay nodos operativos en las ETSIT de Barcelona, Bilbao, Las Palmas, Madrid, Pamplona, Sevilla, Valladolid y Zaragoza, (*Figura 1*), estando prevista para un futuro

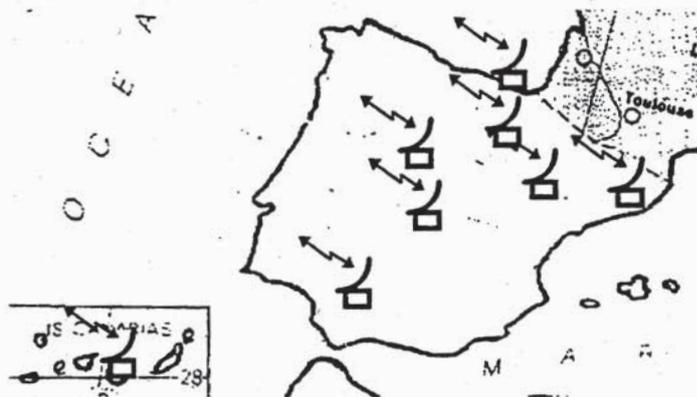


Figura 1. Cobertura actual del sistema

inmediato su expansión a otras ciudades. A medio plazo se espera incorporar nodos en Portugal e Hispanoamérica, lo que es factible por encontrarse estas zonas dentro del área de cobertura de HISPASAT.

El desarrollo de este sistema ha sido promovido por el COIT (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación), con la participación de diversas empresas y centros académicos. Tras superar con éxito un período de pruebas y puesta a punto, en

la actualidad está siendo comercializado por InfoGLOBAL.

El elemento básico de interacción entre los asistentes al curso es un proyector de vídeo que visualiza simultáneamente y en tiempo real una pantalla con una resolución de 800x600 puntos y 256 colores, con ventanas para presentar la imagen del conferenciante, un diagrama y la imagen del interlocutor remoto cuando se solicita una intervención (*Figura 2*). El canal de voz

funciona en modo semi-duplex. La aplicación se ha desarrollado sobre el paquete multimedia TOOLBOOK™ de Asymmetrix.

Todos los nodos disponen de equipo de comunicación, un proyector de vídeo, una cámara que recoge la imagen de toda la sala, micrófonos distribuidos por la sala y pulsadores para solicitar una intervención.

La difusión de la señal proveniente del nodo definido como principal se hace mediante un canal digital con velocidad de transmisión de 2 Mbps, en el que se envían codificados simultáneamente la imagen del conferenciante en vídeo comprimido con una velocidad de referesco de 15 imágenes por segundo, la voz del conferenciante y comandos a los sistemas remotos para control de la presentación. Todos los diagramas han sido transmitidos a los nodos de la red previamente a la difusión de la presentación. La ventaja de este método es que reduce la cantidad de

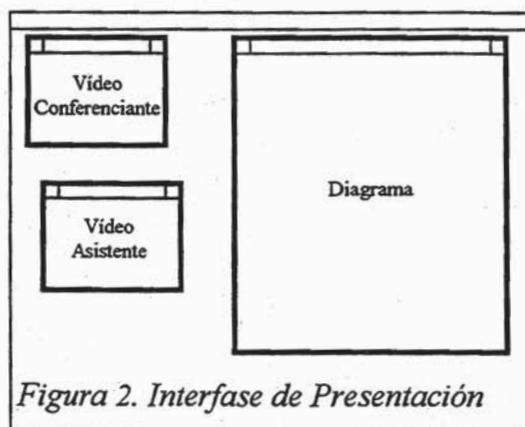


Figura 2. Interfase de Presentación

información que debe ser transmitida en tiempo real, liberando al máximo el canal para la transmisión de vídeo y audio, pero obliga a que los diagramas deben estar preparados con una antelación de al menos una semana y cambios de última hora no son posibles. Este inconveniente es minimizado por la disponibilidad de un escáner, con el que se pueden transmitir en tiempo real diagramas generados manualmente por el conferenciante para aclarar conceptos durante una discusión, o cualquier otro tipo de información gráfica. En la versión actual, los diagramas se deben preparar en formato BMP con resolución de 450x500 pixels y una paleta de 16 colores. Material disponible de otros cursos no podrá ser utilizado directamente y deberá ser adaptado al nuevo formato. Es recomendable realizar una prueba del proceso completo de conversión de formatos antes de proceder a la preparación del grueso del material.

Todos los nodos secundarios tienen acceso a un canal de retorno de 64 kbps, por el que se transmite hacia la estación principal, para su difusión a toda la red, la imagen en vídeo lento de la sala del nodo remoto que ha solicitado intervenir, con una velocidad de refresco entre una y dos imágenes por segundo, y el sonido proveniente de dicha sala. Cada asistente puede solicitar una intervención en cualquier momento, mediante pulsadores locales. Las peticiones son arbitradas automáticamente por el sistema, y una vez que una petición es aceptada, se abre una nueva ventana de vídeo y audio (Vídeo Asistente), visible en todos los nodos, que presenta una vista de la sala desde la que se hace la intervención.

Una ventaja inherente de este sistema es que toda la sesión puede ser grabada en vídeo desde el nodo principal. De esta forma, se dispone de un método adicional de comercialización.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

El objetivo de la aplicación de una nueva tecnología debe ser siempre una mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles. La aceptación por parte de los usuarios depende de que estos aprecien una mejora en la relación calidad/precio con respecto a los procedimientos tradicionales. En el campo de la enseñanza, existen dos grupos relacionados, pero bien diferenciados de usuarios de tecnología. Por una parte, el conferenciante que con unos recursos limitados pretende alcanzar la mayor audiencia posible usando un medio que maximice la comprensión de la información por parte del alumno; por otra, el alumno, cuyo objetivo es optimizar el ritmo de asimilación de nueva información, adaptado a sus condiciones

individuales de capacidad y entorno. Para tener éxito, una tecnología de enseñanza debe ser aceptada por ambos grupos de usuarios.

Desde el punto de vista del conferenciante, el sistema presentado ofrece la ventaja incuestionable de aumentar el mercado potencial accesible en una única sesión. Baste como ejemplo que el sistema en su configuración actual permite la asistencia simultánea de más de 500 personas, sin que necesiten desplazarse de su localidad de residencia y manteniendo la interactividad de los sistemas convencionales.

La ventaja principal para el alumno es que se evitan los inconvenientes económicos y de disponibilidad ocasionados por el desplazamiento a la localidad en la que se imparte el curso.

El mayor inconveniente de la tecnología utilizada viene dado por su estructura de costes, presentada en la *Figura 3*. Los costes se dividen en dos categorías: fijos, que son independientes del número de nodos que se conecten y variables, que aumentan en proporción al número de nodos que participan en la sesión.

Entre los costes fijos, el más significativo es el alquiler del canal de transmisión, seguido del de preparación del curso. Un aspecto destacable de esta tecnología es que el coste del medio de transmisión es independiente del número de nodos que componen la red. Por tanto, mientras mayor sea el número de nodos equipados menor será su impacto en relación al número de usuarios potenciales.

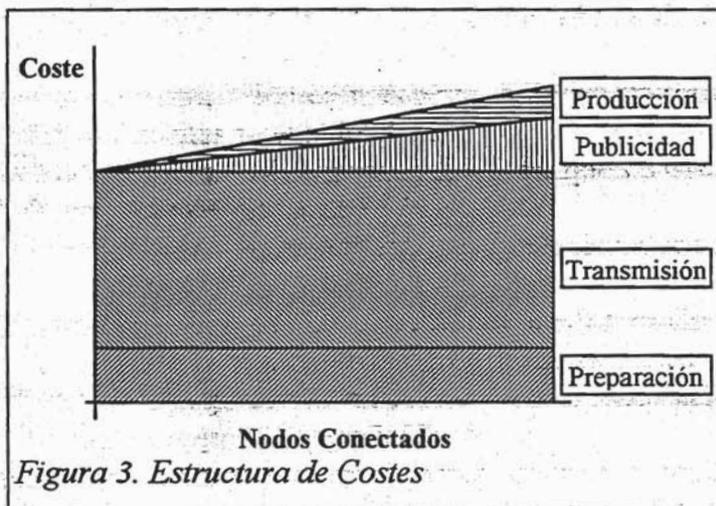


Figura 3. Estructura de Costes

Los costes variables más significativos son los de publicidad y producción. El primero es de especial importancia, ya que los ingresos por cuota de asistencia, que deben al menos compensar el coste total de la sesión, dependen básicamente de que los clientes potenciales dispongan de información anticipada y suficiente. Para mercados muy especializados, una buena lista de direcciones puede ser suficiente; para cursos de interés general, es imprescindible su difusión por los

medios de comunicación, particularmente locales, de las poblaciones en las que estén situados los nodos participantes.

5. RESULTADOS

El curso se presentó el 19 de Diciembre de 1995, desde la ETSIT de Universidad Politécnica de Madrid. Se contó con la asistencia de 30 personas repartidas en siete nodos. El grado de interactividad fue muy bueno. La duración, prevista inicialmente para cuatro horas, debió extenderse en una hora por el tiempo dedicado a discusiones.

El curso fue grabado en vídeo y aunque la calidad en esta primera experiencia está lejos de la exigible para un producto comercial, es indudable que mejorando la infraestructura de grabación, y acompañado de una copia de las notas, puede ser un medio efectivo para alcanzar una audiencia más numerosa.

Un mayor esfuerzo en publicidad local habría permitido aumentar el número de asistentes. Sería conveniente que la empresa distribuidora del servicio estableciese contactos con los medios de comunicación de las localidades en las que está instalado el sistema, facilitando el acceso a ellos para la promoción de los cursos por parte de las instituciones organizadoras.

Entre las mejoras previstas para el sistema se encuentran la utilización de MPEG-1 como algoritmo de compresión de la señal de vídeo, lo que permitirá reducir el ancho de banda y efectuar la conversión directa a formato PAL, mejorando la calidad de las grabaciones en vídeo; el funcionamiento del canal de voz en modo full-dúplex; y mejorar la compatibilidad con aplicaciones Windows, ampliando los tipos de formatos aceptados para los diagramas.

6. RECONOCIMIENTOS

Las actividades descritas en esta presentación han sido subvencionadas por la Comisión de las Comunidades Europeas, como parte del Proyecto MEDCHIP (ESPRIT-8010).