Un proyecto de teleformación: la Facultad Virtual

J. ARAMBERRI, F. ABAL, M. GAMBOA, J. LASA Y J. MIGUEL
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
FACULTAD DE INFORMÁTICA, UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO UPV/EHU
APDO. 649 20080-SAN SEBASTIÁN
Tel: (943) 218000 / Fax: (943) 219306 / E-mail: acparmij@si.ehu.es

Abstract

Terms such as "Virtual Campus" or "Virtual Faculty" are currently being used to refer to the development of educational activities using telecommunication resources that provide powerful mechanisms for distance learning. Traditional universities follow a "synchronous" teaching model, where instructor and students join together in the same space (the classroom) and at the same time (that given by the timetable). In order to translate this scenario to a distance learning environment, telepresence systems are required; examples of those are videoconferencing systems, and many classes of groupware. The implementation of such systems is of special interest for traditional universities, because it is a way of broadening their area of action by means of removing the distance barrier.

1. Introducción: Concepto de "Facultad Virtual" o "Campus Virtual"

El término de "Facultad Virtual" o "Campus Virtual" comienza a utilizarse para referirse al desarrollo de la actividad docente utilizando recursos de telecomunicación que proporcionan mecanismos para la formación a distancia.

La Universidad tradicional sigue un modelo "síncrono", coincidiendo profesor y alumnos en el tiempo (horario) y en el espacio (clase, seminario, laboratorio). Para trasladar este escenario a la formación a distancia se necesitan sistemas de "telepresencia", que permitan la colaboración de alumnos y profesores situados en lugares alejados: aplicaciones de videoconferencia y de trabajo cooperativo.

También existen Universidades dedicadas a la "Formación a Distancia" basadas en sistemas de "autoestudio" (UNED, UOC). Están dirigidas a aquellas personas que, por razones de ocupación profesional u otras, establecen su propia planificación para el estudio. Se trata de un modelo "asíncrono", en el que no coinciden profesor y alumnos ni en el tiempo ni en el espacio, salvo para contadas actividades (tutorías, evaluaciones). El soporte telemático de estas organizaciones requiere sistemas de comunicación asíncrona, como el correo electrónico, acceso a materiales docentes de autoestudio almacenados de forma electrónica, y otros mecanismos de búsqueda y consulta de información (bases de datos de Biblioteca, acceso a Internet, etc.)

La "Facultad Virtual" es de especial interés para la Universidad tradicional, ya que amplía considerablemente su radio de acción al eliminar la barrera de la distancia. Hoy día existen experiencias con los sistemas de "telepresencia" antes mencionados, y también se están utilizando sistemas de autoestudio en universidades como la UOC. Una utilización óptima de los recursos de comunicación pondría a disposición de la actividad docente los dos sistemas, que son claramente complementarios.

Es también al mismo tiempo un reto, pues va a permitir una competencia "real" entre Universidades. En pocos años encontraremos ofertas educativas, incluso de otros países, accesibles mediante sistemas telemáticos en nuestro propio entorno geográfico. La competencia no vendrá de las Universidades basadas en el modelo "asíncrono", sino de otras Universidades tradicionales. El mercado casi "cautivo" de la única Universidad Pública de la Comunidad Autónoma del País Vasco será accesible a otras muchas Universidades, públicas o privadas.

2. La UPV/EHU y el "Campus Virtual"

Los grandes números dicen que en la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea hay unos 3.300 profesores, 65.000 alumnos, y tres campus principales, además de una serie de centros fuera de los campus. Se trata de una universidad tradicional, orientada a la enseñanza "presencial".

Una de las directrices organizativas de la UPV/EHU es evitar, en la medida de lo posible, la duplicación de su oferta docente en los diferentes campus. El resultado de esta decisión es que la oferta de titulaciones se dispersa por la geografía de la CAPV, y que los alumnos tienen que optar por:

1. Elegir una universidad privada que funcione en su territorio.
2. Trasladar su lugar de residencia hasta el lugar de estudio.
3. Elegir una titulación diferente a la deseada.
4. Realizar todos los días el trayecto domicilio-centro de estudios.

Las dos primeras opciones plantean dificultades serias, fundamentalmente desde un punto de vista económico. Algunos alumnos no acceden a las universidades privadas porque cobran tasas más elevadas que las de la pública, por no haber sido admitidos en ellas, o por motivos ideológicos. En lo referido al traslado de domicilio, la UPV/EHU no dispone de una oferta amplia de residencias o colegios mayores, y el acceso a viviendas en alquiler es especialmente costoso en la CAPV. La tercera opción resulta bastante habitual, aunque su motivación suele venir de las limitaciones de matrícula en los centros con más demanda.

El resultado de todo esto es que un elevado número de alumnos recorren todos los días distancias de cientos de Km. En este contexto, la incorporación de un "Campus Virtual" a la UPV/EHU puede ser especialmente útil.

Por otra parte, los nuevos planes de estudio que se han implantado (o se están implantando) en todas las universidades españolas permiten a los alumnos la realización de asignaturas optativas de libre elección. Disponer de una "Facultad Virtual" permitirá a los alumnos de la UPV/EHU acceder a asignaturas de otros centros.

Otra razón más para la implementación de estas tecnologías es la optimización de recursos humanos. En ocasiones resulta difícil alcanzar la "masa crítica" para la realización de ciertas actividades, como por ejemplo la apertura de una asignatura optativa o la impartición de un curso de doctorado. La existencia del "Campus Virtual" facilita sobremanera la consecución de un número apropiado de participantes en una actividad. Incluso es posible llegar a acuerdos con otras Universidades para realización de actividades conjuntas.

3. La red de servicios telemáticos de la UPV/EHU

Desde el punto de vista de la tecnología, nuestra universidad abordó hace ya tiempo, y con recursos abundantes, la instalación de servicios telemáticos. En los años 1990-1993, y por iniciativa de la SPRI, una sociedad pública dependiente del Gobierno de nuestra Comunidad Autónoma, se instaló una red de comunicaciones avanzadas. Esta red corporativa, basada en Ethernet y con una red troncal de tecnologías FDDI y Frame Relay, ha servido también para familiarizar a un elevado colectivo de docentes e investigadores con las aplicaciones telemáticas.

En estos momentos la UPV/EHU se encuentra inmersa en un proceso de actualización de su red corporativa. Mientras que los equipos de los usuarios seguirán estando basados en Ethernet a 10 Mb/s, la red troncal va a cambiar completamente, pasando a tecnología ATM. Los enlaces entre campus pasarán de los 2 Mb/s de las conexiones Frame Relay, a los 34 Mb/s.

Por otra parte, los sistemas de Videoconferencia sobre red IP han sido objeto de análisis y desarrollo en la UPV/EHU. En una reunión de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (Jaca, 1994) este grupo ya presentó una ponencia denominada "Herramientas para Trabajo Cooperativo", describiendo las tecnologías y las primeras aplicaciones existentes. Se han realizado múltiples experiencias piloto, algunas de las cuales están descritas en la sección 5 de este artículo.

4. Sistemas de teleenseñanza

Una solución de telepresencia orientada hacia la Facultad Virtual tiene varias componentes principales, que podemos simplificar en la siguiente relación:

- Infraestructuras y servicios de comunicaciones.
- Terminales de usuario.
- Contenidos.
- Metodología.

Los dos primeros elementos se pueden asociar con las "tecnologías". Existen diversos "modelos", unos con origen en los operadores de telecomunicaciones convencionales (del estilo de las PTTs europeas), y otros derivados de la experiencia de Internet.

Los operadores tradicionales contemplan estos servicios con la misma filosofía que los de voz. Son comunicaciones punto a punto, soportadas inicialmente por la red de voz (RDSI), con una relación coste/prestaciones relativamente alto.

Un ejemplo clásico es el terminal de Videoconferencia telefónica tipo H.320, utilizado por la UNED para mantener reuniones con sus centros asociados (Figura 1).

Utilizando tecnologías más avanzadas, como ATM, hay ejemplos de uso en áreas muy concretas, que económicamente justifican soluciones de este tipo aunque su coste sea elevado. Un ejemplo de ello lo tenemos en el proyecto INSURRECT, para enseñanza de técnicas quirúrgicas. Seis universidades británicas se han asociado para compartir profesores y pacientes. Además encuentran beneficios adicionales: al no estar presentes los alumnos en el quirófano, disminuyen los riesgos de infección para los pacientes.

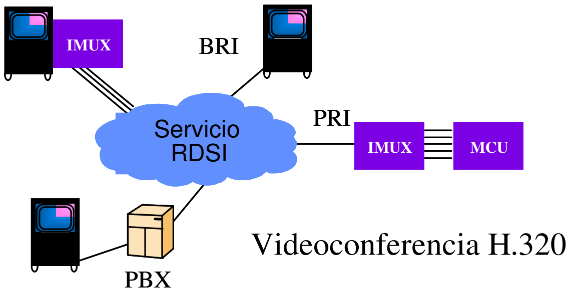

Figura 1. Sistema de videoconferencia basado en la RDSI.

Varias ETS de Ingeniería de Telecomunicación españolas ya están integradas en un sistema de videoconferencia basado en el uso de satélites. El sistema se configura como un aula virtual que integra varias aulas en distintas localizaciones geográficas, donde se reúnen los alumnos con un profesor que se encuentra en el aula presencial desde la que se imparte la clase. Los alumnos, tanto los localizados en la misma aula presencial como los que asisten desde las aulas distantes, pueden realizar preguntas de forma interactiva a través de un micrófono. La arquitectura del sistema consiste básicamente en una red VSAT bidireccional que utiliza el segmento espacial (banda Ku) del satélite Hispasat. Se trata de una arquitectura en estrella desde una estación central (situada en la ETSIT de Madrid) a las estaciones de usuario, con un enlace de salida de 2 Mb/s (desde el aula presencial hacia las remotas) y un número seleccionable de hasta 10 enlaces de entrada de 64 Kb/s (desde las aulas distantes hacia la presencial y entre distantes), que configuran una capacidad de varios cientos de terminales de usuario.

El "modelo Internet", materializado en la red MBone, contempla una filosofía más abierta, similar a los procedimientos de "difusión" utilizados en las emisiones de radio o TV. Está enfocado a una participación en "grupo", utilizando como terminales de usuario equipos informáticos. Es adecuado para redes corporativas, generalmente presentes en universidades. La red telemática de I+D financiada por el Gobierno Español, denominada RedIRIS, propicia este modelo como sistema piloto para las actividades de videoconferencia entre universidades.

También la iniciativa denominada Internet 2 en la que participaban inicialmente 34 universidades americanas, y ahora más de 100, utiliza este modelo para sus proyectos de Campus Virtual, Biblioteca Virtual, Trabajo Cooperativo entre investigadores, etc.

5. Proyecto IKASTEL Facultad Virtual

El Grupo de Redes de Computadores del Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores participa desde Septiembre de 1996 en un proyecto PGTI, financiado por el Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, denominado "IKASTEL: Facultad Virtual" (Ref. C148T314). El consorcio está formado por varias empresas (AVA Multimedia, Softec, Tea Cegos, Euskalnet), un centro del EITE (Robotiker), y liderado por la UPV/EHU.

Este proyecto pretende desarrollar un sistema operativo de teleenseñanza, proporcionando aplicaciones y sistemas para teleasistencia conjunta entre grupos de alumnos con distintas ubicaciones. En un paso más, se contempla también la teleasistencia desde el domicilio, utilizando red telefónica conmutada o RDSI, y terminales de usuario basados en computadores personales (ver Figura 2).

La red corporativa de la UPV/EHU proporciona ya la infraestructura de comunicaciones necesaria para realizar experiencias de teleenseñanza. Ahora se trata de sustituir en la medida de lo posible las situaciones presenciales por otras telepresenciales.

Un análisis de las actividades incluidas en una acción docente nos permite fijar los requisitos para los puestos de los usuarios. Tomando como ejemplo una actividad tradicional, como es la lección magistral, podemos establecer los recursos tecnológicos necesarios.

Ya se ha efectuado una primera fase de evaluación, instalación y prueba. Con los equipamientos informáticos disponibles, y las comunicaciones de datos existentes en la UPV/EHU, se han efectuado varias experiencias, participando también en actividades similares de otras organizaciones. Destacan entre ellas:

- Cursos de Verano de la UPV/EHU (edición 1996), incluyendo el curso denominado "Telecomunicaciones y Sociedad: el futuro inmediato".
- "Jornada de Difusión" del proyecto IKASTEL el 18 de Diciembre de 1996, entre Lejona (Biblioteca), Bilbao (ETSII y IT) y San Sebastián (Palacio de Miramar y Facultad de Informática).
- Conferencia de Larry Landweber sobre "Internet II" desde la sede de Fundesco (Madrid, Febrero 1997).
- Curso de Posgrado de la Universidad Rovira i Virgili sobre Educación y Tecnologías (Castellón, 1997).

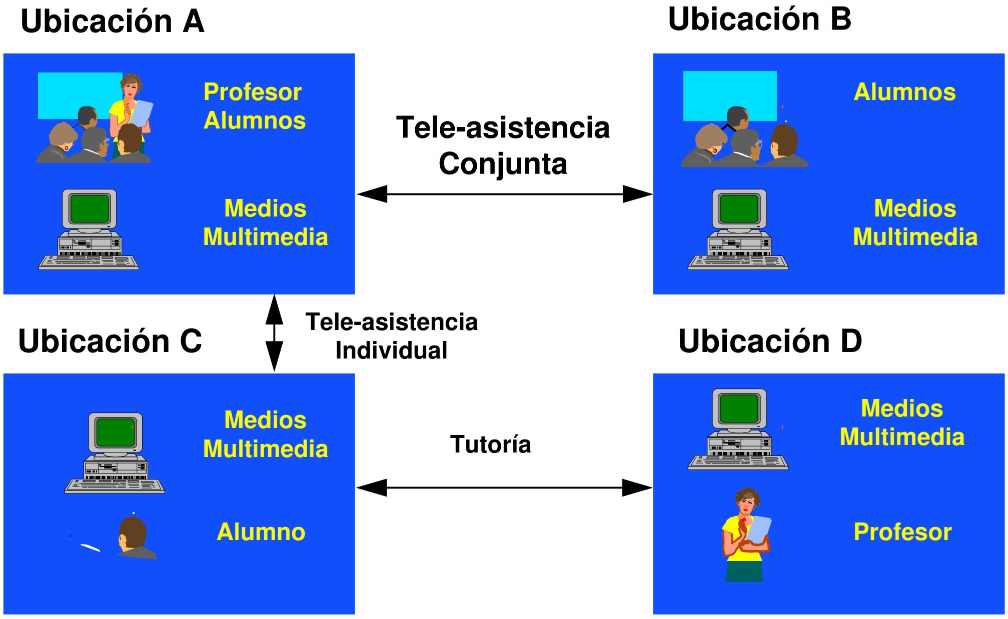

Figura 2. Modelo de teleformación para IKASTEL.

- "I Semana de Psicología e Internet", Facultad de Psicología de la UPV/EHU (San Sebastián, abril 1997). Se realizaron presentaciones con videoconferencia desde Castellón (U. Rovira i Virgili) y Tarragona (U. Jaime I).

Los resultados demuestran las posibilidades de la tecnología, que permite en su estado actual el desarrollo de actividades de teleformación con una calidad suficiente.

6. Aplicaciones de MBONE

Para apreciar las posibilidades de las aplicaciones utilizadas en las experiencias de teleformación, se presentan a continuación unas cuantas figuras obtenidas de sesiones reales. Corresponden a las actividades mencionadas en el apartado anterior.

La Figura 3 corresponde a la aplicación Session Directory (SDR), que realiza funciones de guía de programación para las actividades desarrolladas sobre MBone. Los usuarios emplean SDR para comprobar qué reuniones están en marcha, y para anunciar futuros eventos.

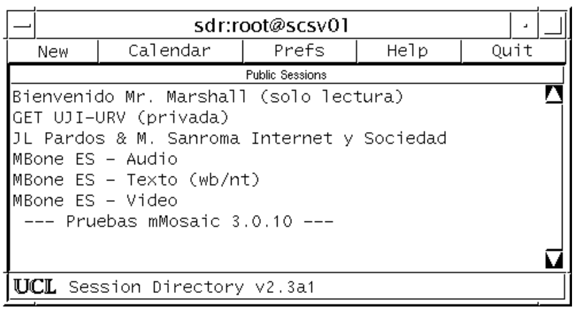

Figura 3. Ventana de la aplicación SDR.

La Figura 4 muestra la aplicación Visual Audio Tool (VAT), que se emplea para emitir/recibir sonido dentro de una sesión MBone. Nótese cómo en la parte izquierda aparece una lista de todos los participantes en la sesión, y en la parte derecha tenemos los niveles del sonido recibido y emitido.

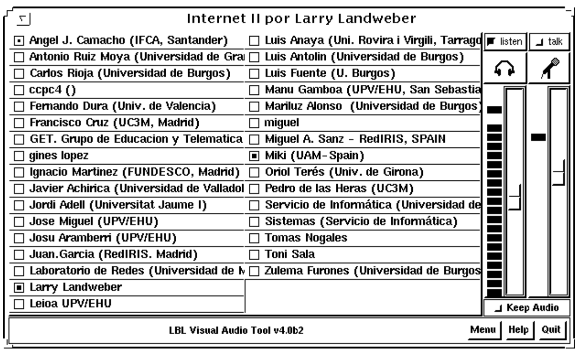

Figura 4. Ventana de la aplicación VAT.

La Figura 5 muestra una de las ventanas de Videoconference Tool (VIC), la aplicación para la emisión y recepción de vídeo. Un usuario podría disponer en su terminal de tantas ventanas como participantes haya en la reunión, o bien conmutar una única ventana entre diferentes fuentes de vídeo.

Otra aplicación especialmente útil es una pizarra electrónica, que tiene una doble finalidad. Por una parte, puede utilizarse de forma análoga al tradicional proyector de transparencias. Por otra, ofrece un espacio de trabajo compartido en el que todos los participantes de una sesión pueden aportar información y comentarios.

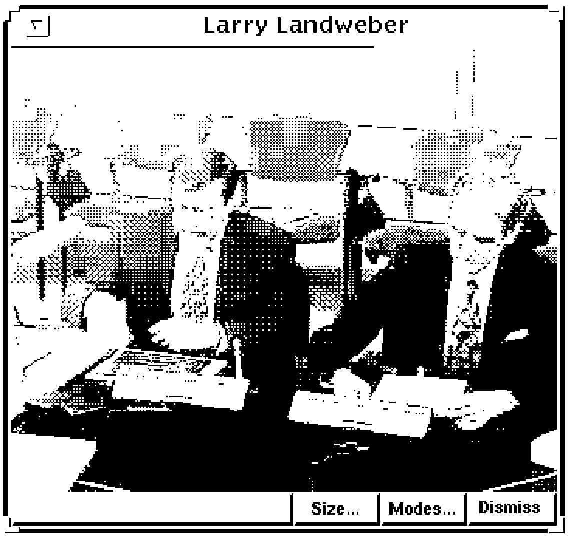

Figura 5. Ventana de la aplicación VIC.

Otras aplicaciones en desarrollo son los editores de textos en red, orientados al trabajo cooperativo entre los participantes en el grupo, y los sistemas de votación en tiempo real, para que los participantes en una sesión puedan expresar sus opiniones sobre diferentes aspectos de la misma.

La calidad del servicio de audio, vídeo y docuconferencia en MBone depende básicamente de dos aspectos tecnológicos. Las comunicaciones por una parte son el cuello de botella en la transferencia de información entre los participantes. Las características de la Internet actual, congestionada en muchas ocasiones, impide la viabilidad de sesiones con otros países. Pero también otro recurso que alcanza la saturación es la capacidad de procesamiento en los terminales de usuario, encargados de comprimir y descomprimir sobre la marcha las imágenes intercambiadas. La utilización de sistemas hardware de ayuda a la compresión y descompresión alivia bastante este problema.

7. Equipamiento necesario

El equipamiento necesario para un sistema de teleeducación depende del puesto de trabajo a dotar. Podemos distinguir varios grupos diferenciados:

Un puesto de un alumno a distancia necesita de un computador personal, ampliado con elementos de conectividad (conexión a la RTB, RDSI, etc.) y con una tarjeta de sonido (más altavoces y micrófono). Con esto se puede participar en la recepción de datos, sonido y vídeo. Además, se pueden enviar datos y sonido. Si se considera oportuno, se puede ampliar el equipo con una cámara de vídeo y una tarjeta digitalizadora, para así poder generar vídeo.

Un puesto de un educador necesitará todos los sistemas anteriores, más equipamiento (hardware y software) para la preparación del material multimedia educativo.

Si se trata de dotar una sala para que un grupo de alumnos asista a una clase impartida de forma remota, se necesita un computador (PC o estación de trabajo) con equipamiento de sonido y vídeo de calidad. La imagen generada habrá que enviarla hacia una pantalla de gran tamaño, usando preferiblemente un cañón de vídeo. El sonido de la sala tiene que cuidarse especialmente, conectando el computador a un sistema de megafonía y ubicando los micrófonos de tal forma que se eviten acoplamientos. En lo referido a la captación de imágenes, interesa tener más de una cámara para dar diferentes tomas del auditorio. Por último, en cuanto a la red, dadas las exigencias de calidad de este sistema, es necesario que las salas participantes en una actividad estén interconectadas a través de una red de altas prestaciones.

Las experiencias realizadas por el grupo nos han llevado a concluir que, cuando se realiza una clase a distancia, es importante tener en cuenta estos puntos:

- El alumno debe disponer, con la suficiente antelación, de un “manual” con información sobre la clase que va a recibir. De esta forma se puede realizar un mejor seguimiento de la clase.
- El material utilizado a modo de transparencias, con herramientas como WB, tiene que estar particularmente bien cuidado. Es importante elegir unos tipos de letras apropiados, en forma y tamaño, huyendo de letras pequeñas. Hay que tener en cuenta que las características de la pantalla del emisor pueden ser distintas de las del receptor, y que un gráfico que se visualiza bien en una estación de trabajo puede ser irreconocible en un PC con una pantalla de 640 x 480 puntos.
- El sonido tiene que estar particularmente bien cuidado. La clase puede convertirse en un fracaso si el sonido llega entrecortado, o se producen acoples. Si hay problemas de ancho de banda, es preferible sacrificar el vídeo a cambio de tener un buen sonido.
- El vídeo resulta vistoso, pero no es particularmente útil, en la mayoría de los casos. Esto, claro está, si el vídeo se limita a transmitir el busto del conferenciante. El vídeo no resulta apropiado para mostrar gráficos o texto; aunque se puede usar con este propósito, la pizarra electrónica resulta mucho más apropiada.
- No conviene realizar sesiones de larga duración. Conviene que el conferenciante realice paradas, quizá cada cuarto de hora, para dar a los asistentes la oportunidad de participar. Al

mismo tiempo, estas paradas pueden ser útiles para hacer ajustes técnicos que mejoren la calidad de la clase.

8. Tareas actuales

En esta fase del proyecto, continuamos un estrecho seguimiento de los avances de la tecnología, tanto en el aspecto de las comunicaciones como de los equipos y aplicaciones de usuario.

La red corporativa recientemente contratada por la UPV/EHU a Euskalnet elimina de nuestras preocupaciones cualquier problema relacionado con el ancho de banda de las comunicaciones. Una infraestructura de este tipo tiene capacidad suficiente para transportar numerosas sesiones en paralelo. Queda por concretar la solución para proporcionar acceso doméstico, para el que se conocen algunas alternativas utilizando productos comerciales.

Estamos realizando pruebas exhaustivas de combinaciones de hardware y software para este tipo de aplicaciones. Aunque el objetivo básico es que cualquier ordenador pueda participar en estas actividades (estaciones de trabajo Unix, PCs con Windows o Unix, Macintosh), lo cierto es que el equipamiento básico de estos sistemas no suele incorporar hardware para sonido y vídeo, y es necesario realizar una lista de equipamientos "compatibles".

También se está trabajando en mejorar las aplicaciones, desde dos frentes. Por una parte, hacerlas multiplataforma (operativas sobre varias combinaciones de computadores y sistemas operativos) y, por otra, mejorar y ampliar su funcionalidad.

Pero conviene siempre tener en cuenta que la tecnología es sólo el soporte para las actividades de teleformación, el "continente" o el "medio" que las soporta. Sin dejar de vigilar su continua evolución es conveniente conceder un protagonismo especial a la actividad fundamental y sus resultados: la docencia.

En este momento se ha impulsado desde el Vicerrectorado de Investigación la puesta en marcha de una experiencia piloto más ambiciosa que las realizadas hasta la fecha. Una docena de centros de los diferentes campus de la UPV/EHU ya han mostrado su interés en participar en la experiencia.

Con este fin se ha contemplado la realización de una serie de "cursos piloto" y "pruebas abiertas" que nos proporcionen un mejor conocimiento del nuevo medio de comunicación, y nos permitan establecer los procedimientos y las metodologías para una utilización sencilla y eficaz de la "Facultad Virtual".

Esta tarea no es precisamente tecnológica, sino que requiere la colaboración de otros colectivos. Se precisa la participación de:

- Profesores que preparen su material docente en este nuevo soporte.
- Alumnos que reciban la docencia y evalúen su eficiencia y "usabilidad".
- Pedagogos y expertos en Ciencias de la Educación que analicen el desarrollo de las actividades

9. Conclusiones

Las actividades de teleformación parece que van a jugar en el futuro próximo un importante papel en el ámbito de la educación superior.

Pueden tener un considerable efecto económico, tanto en aspectos de plantilla docente como en los relacionados con los desplazamientos de profesores y alumnos.

También pueden ayudar a deslocalizar y reagrupar colectivos y recursos, haciendo abordables determinadas actividades que necesitan una masa crítica para justificar económicamente su existencia. En esa línea siempre se ha contemplado su influencia en la Gestión del Territorio, por la facilidad para proporcionar servicios en áreas con baja densidad de población.

Aunque la tecnología haya alcanzado ya un cierto grado de madurez, es preciso experimentar con el sistema para establecer la metodología que lo convierta en un servicio eficaz. Es preciso desarrollar metáforas más ricas de las actividades de transmisión de conocimiento, e incorporarlas de manera natural al soporte tecnológico que se está desarrollando.

Referencias

Abusando de la tecnología, indicamos una sóla referencia en WWW, que actualizamos con cierta frecuencia. En ella se encuentra información del proyecto "IKASTEL: Facultad Virtual", mencionado en el texto, junto con numerosos apuntadores a información de otras instituciones.

"http://www.cd.sc.ehu.es/MultiMed"