

**NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA.
EL PROYECTO AULANET 2000**

Pérez Suárez, Rigoberto
Salazar de Paz, Fernando
Universidad de Oviedo

Resumen:

La nueva era de las comunicaciones ha introducido nuevos retos en el ámbito de enseñanza y la teleformación. Con esta motivación hemos puesto en marcha el proyecto AulaNet 2000, para la elaboración de una metodología que permita impartir asignaturas a través de Internet.

El diseño de la asignatura piloto “Análisis de datos económicos” nos ha enfrentado a problemas tanto pedagógicos como relativos a la integración en el sistema informático. En este segundo aspecto, la tecnología elegida para el desarrollo es la de componentes COM adoptada por Microsoft.

En este trabajo presentamos una síntesis del proyecto, con especial énfasis en la integración de los componentes que lo conforman. La comunicación tiene dos vertientes: una docente en la que se analiza el contenido y desarrollo de la asignatura y la segunda de carácter más técnico en la que presentamos las tecnologías actualmente disponibles para su desarrollo.

“AulaNet 2000”. Un proyecto.

Cuando estamos al borde de un cambio de milenio y de una importante transformación metodológica, parece conveniente reflexionar sobre los métodos didácticos utilizados en la enseñanza universitaria.

Nuestra enseñanza se basó tradicionalmente en la lección magistral y en el apoyo de una pizarra y una biblioteca. Durante los últimos años ha habido algunos cambios y nos hemos ido adaptando al proyector, al cañón, la pantalla de cristal líquido o el ordenador. Pero hoy la tecnología de la información nos sugiere un cambio aún más profundo. El cable y la red ponen de relieve la importancia de la teleformación o educación a distancia, en la que ya no es necesaria la presencia física en un aula (podemos seguir clases por televisión, cable, videoconferencia...), e incluso podemos elegir horario, siguiendo la clase en el momento del día o de la semana que nosotros decidamos. El tiempo y la distancia ya no son problemas.

El cambio puede ser mucho más profundo del que abordamos en esta comunicación, ya que un alumno podrá cursar estudios en la Universidad que desee (España, Europa, América) quedando la importancia de las fronteras reducida al ámbito administrativo (convalidaciones, requisitos de acceso, etc.).

En el marco del proyecto “AulaNet 2000” pretendemos aproximarnos a lo que sería una *Universidad Asíncrona*, diseñando una asignatura de libre configuración de la Universidad de Oviedo cuya enseñanza sea completamente no presencial. Se tratará de una asignatura que se podrá estudiar en el curso 1999-2000 vía Internet o a través de un canal cultural de televisión (Sociedad Promotora del Cable, S.A.)

¿Qué aporta desde el punto de vista docente la teleformación?.

Aunque son múltiples las ventajas asignables a la teleformación, desde un punto de vista docente podríamos destacar las siguientes:

- Se trata de una *enseñanza no lineal*, es decir, en la que no es necesario seguir una determinada trayectoria, sino que el alumno puede profundizar con libertad en cada tema o apartado (en este sentido el proceso de aprendizaje podría compararse a la lectura de periódicos, en la que es posible elegir un tema, *buceando* en la información que sobre el mismo recogen los distintos medios de comunicación).
- *El ritmo de trabajo no es impuesto por el profesor*, rasgo que permite al alumno determinar su dedicación a los diferentes temas, mejorando la calidad del tiempo de aprendizaje.
- *El alumno mantiene un papel activo* frente a la pasividad de clases presenciales –especialmente en las materias técnicas- donde el alumno es receptor de una información con la que pocas veces interactúa. Al salir del anonimato y alcanzar mayor protagonismo y libertad en su aprendizaje, el alumno reivindica con mayor fuerza su papel que pasa a ser equivalente al de un *cliente*.

Con estas expectativas, la teleformación se configura como todo un reto que exigirá un mayor esfuerzo al profesor, pero que previsiblemente mejorará la calidad de la docencia.

Complejidad del proyecto. Otro reto.

Cuando un profesor predispuesto a las nuevas tecnologías lleva muchos años de docencia, ha acumulado abundante material de trabajo (ilustraciones, fichas de problemas, transparencias...) y sobre todo experiencias. La secuencia lógica conduce entonces a la realización de prácticas con soporte informático, que conllevan interrogantes sobre la utilización de programas en Estadística, cuyo *carácter profesional* puede llegar a ser un inconveniente en el ámbito docente.

En nuestra experiencia, se nos ha planteado la necesidad de un programa con enfoque pedagógico que facilitase la transmisión de los conocimientos y aumentase la motivación de nuestros alumnos. Es más: consideramos que no deberíamos empezar a realizar nuestras prácticas en la etapa final de la asignatura, sino en la etapa inicial para que así sirvieran de motivación al estudio de las diferentes técnicas.

Como resultado de esta reflexión hemos desarrollado hace algunos años el programa ADE+ (*Análisis de datos Estadísticos*)¹ que juega un papel importante en la lucha por transformar a nuestros alumnos de agentes pasivos en activos.

La puesta en marcha de estas prácticas de informática –aun suponiendo un paso muy importante en el cambio de actitud del alumnado– sólo afecta a una parte pequeña de la asignatura: algunas prácticas. Convencidos de que si la teoría se “contagiase” de esa actividad la mejoría sería notoria, hemos decidido diseñar una asignatura completamente impartida a través de estos medios.

Llegados a este punto nuestro papel docente nos lleva a plantearnos cómo se puede configurar la asignatura, a quién va dirigida, qué contenidos debe incluir, cómo se realizarán las prácticas, las tutorías o -peor aún- la evaluación,...

En esos momentos iniciales no nos habíamos planteado todavía lo que ocurriría una vez diseñado el contenido de la asignatura, etapa en la que nos encontraríamos con un nuevo

¹ El programa Análisis de Datos Estadísticos ADE+ es una aplicación desarrollada por Rigoberto Pérez y Ana Jesús López y registrada con licencia 1866 del Registro Provincial de la Propiedad Intelectual de Asturias, que viene siendo utilizada durante los últimos años en las licenciaturas de *Administración y Dirección de Empresa y Economía* de la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de Oviedo y en la diplomatura de Estudios Empresariales de Oviedo. Una *demo* de la versión actual del programa ADE+ se distribuye con el texto PÉREZ, R.; LÓPEZ, A.J. (1997): *Análisis de datos económicos II. Métodos inferenciales*, Ediciones Pirámide y se encuentra también disponible en INTERNET, en la dirección: www.uniovi.es/~ade+/

bloque de interrogantes: ¿cómo se filma?, ¿cómo se digitaliza el vídeo?, ¿cómo se distribuye por la red?, ¿cuánto tiempo tarda el acceso?, ...

Con el objetivo de dar respuesta a todas las preguntas abiertas hemos constituido un amplio equipo interdisciplinar integrado por docentes, diseñadores, informáticos, expertos en comunicaciones y protocolos de red, personal del Departamento de Medios audiovisuales, personal del Centro de Proceso de Datos de nuestra Universidad, Técnicos de las empresas de comunicaciones que participan en el proyecto y otras colaboraciones esporádicas, llegando así a un nivel de complejidad notablemente superior al inicialmente ideado.

En los apartados que siguen nos vamos a centrar en sólo dos etapas de esta cadena: una breve descripción del enfoque docente y un esquema de la tecnología de la comunicación utilizada en el proyecto.

1.- EL CONTENIDO DOCENTE

La asignatura se denomina “Análisis de datos económicos”, y en principio va dirigida a cualquier alumno de la Universidad de Oviedo, sin que se le exijan conocimientos superiores a los que tendría cualquier estudiante de nuevo acceso a la Universidad.

Nos hemos inclinado por una asignatura en la que se muestre la importancia de las técnicas estadísticas, sin ajustarse a la división clásica entre *estadística descriptiva e inferencia estadística*, cursos primero y segundo, ... Se trata de una enseñanza no estandarizada y de carácter más integral.

En segundo lugar pensamos que la asignatura debería tener 9 créditos, de los cuales 60 horas fueran “*guiadas*” –en algún sentido, equivalente a la tradicional teoría- y 30 se dedicasen a prácticas libres.

Además se trataría de que cada una de esas 60 horas –a las que en el futuro nos referiremos como *clases virtuales*– fuesen autónomas en el sentido de cubrir un objetivo completo. Habría por tanto que diseñar unidades temáticas pequeñas para acomodarse a las horas: 60 horas y 60 temas.

Con este planteamiento y sin ánimo de ser exhaustivos, recogemos a continuación una tabla sintética de los contenidos programados para la materia Análisis de datos económicos²:

² En el momento presente tanto los contenidos como la carga docente de esta materia se encuentran pendientes de aprobación como asignatura de libre configuración en el Plan Docente 1999-2000 de la Universidad de Oviedo.

BLOQUES TEMÁTICOS	PRINCIPALES CONTENIDOS
I- Diseño y Análisis de Encuestas	Técnicas de muestreo, diseño de cuestionarios, depuración y resumen de la información, representaciones gráficas, análisis de encuestas, intervalos de confianza, hipótesis y realidad, algunas técnicas multivariantes.
II- Fuentes Estadísticas e Indicadores Económicos	Sistema estadístico nacional y europeo, el impacto del euro en la estadística, evolución temporal de magnitudes, índices y tasas de variación, indicadores de precios, cantidades y valor, índices espaciales, censos de población, estadísticas laborales, estadísticas de rentas y precios, fuentes estadísticas sectoriales y cuentas nacionales.
III- Técnicas de predicción	Series temporales y sus componentes, alisado de series, tratamiento de la estacionalidad, análisis estocástico de series, análisis de correlación entre variables, modelos causales, información cualitativa, análisis de errores.
IV- El control estadístico de la calidad	Concepto y medición de la calidad, calidad de producción y servicio, muestreo de descubrimiento, muestreo de aceptación, gráficos de control, capacidad de procesos.

Figura 1

Por otra parte, conseguir que un alumno permanezca una hora continuada al ordenador manteniendo el interés no parece una cosa fácil. Para evitar el riesgo de que esa hora se convierta en un monólogo ésta debería ser diseñada con contenidos plurales, expuestos de forma suficientemente amena para mantener la atención del alumno. Así pues, hemos concebido cada hora como una *clase virtual* completa, con contenidos diversos y cambios de ritmo: conferencia, encerado, prácticas de informática, sala de lectura, visita a Webs,

Además, debemos garantizar que los créditos del curso se corresponden con horas efectivas de docencia, requisito que obliga a controlar el tiempo de consulta de cada *lección virtual*, comprobando además que dicha consulta es *efectiva* (podría ocurrir que alguien entrase a ver una lección, abandonase el ordenador conectado a esa consulta durante una hora y ello le computase como una parte de los créditos). Por este motivo denominamos a esta parte de la asignatura horas “guiadas”, en el sentido de que mantenendremos cierta interactividad con el alumno, efectuando controles de tiempo para garantizar la consulta completa de la clase³.

³ Si el alumno considera oportuno repetir una *clase virtual* no existirá obstáculo para realizar una nueva consulta. Con el objetivo de garantizar que la asignatura se sigue íntegramente, sin perder ninguna clase, cada alumno irá superando registros según vaya desplazándose a lo largo del temario.

Descripción de una *clase virtual*.

El escritorio de trabajo, pantalla del ordenador al entrar en la aplicación, se encuentra dividido en cuatro subventanas como indica la figura siguiente:



Figura 2

En la parte superior derecha tenemos la cámara de vídeo que será el dispositivo base en toda clase. Al comenzar una clase siempre deberemos de activar la sesión de vídeo.

Cada clase comienza con una presentación (unos 5 minutos de vídeo) consistente en la intervención de algún profesor de la asignatura o invitado, alguna personalidad relacionada con la materia, o bien una ilustración que motive la lección que se va a desarrollar.

A continuación se lleva a cabo una presentación dinámica (de 10 a 20 minutos según los temas) con el programa del tema y el desarrollo esencial del mismo. Esta parte se realiza con programas de presentación, multimedia, animaciones, voz, ... y las sesiones no pueden detenerse a petición del alumno, sino que son ciclos completos.

Después de los 20 o 25 minutos de *clase virtual* con mayor o menor concentración se produce un cambio de ritmo y la participación del alumno en la clase. En la mayor parte de los temas después de esta etapa inicial cerramos la cámara de vídeo y pasamos al aula informática, en la que realizamos alguna visita a Webs relacionados con el tema,

y/o prácticas de informática con el programa ADE+, que de forma interactiva desde el servidor iría suministrando información y demandando respuestas al alumno.

Al terminar esta sesión suele existir un apartado de pizarra donde se demuestra alguna propiedad, se resuelve algún ejercicio o se va complementando el esquema general presentado previamente.

Una vez concluida esta parte se vuelve a presentar un vídeo resumen del tema con los rasgos más destacados y finalmente se realiza una visita guiada a la biblioteca de no más de cinco minutos, motivando una consulta pausada posterior por parte del alumno.

En la biblioteca se almacena todo el material del curso: manual, prácticas, esquemas, cuestiones de evaluación, glosario de términos, direcciones de internet, etc. Digamos que este apartado concentra todo el material necesario para completar las clases y poder desarrollar el trabajo individual del alumno.

El tiempo promedio de cada *clase virtual* ronda los 50 minutos y se liberan 10 minutos al final para que el alumno pueda contestar a algunas cuestiones o problemas propuestos, que serán posteriormente remitidos por correo electrónico a los profesores para su corrección.

Las tutorías.

Conscientes de que las clases virtuales no deben conducir a un aislamiento del alumno, hemos diseñado un plan de tutorías en tres formatos:

- La *tutoría instantánea por medio de correo electrónico* permite al alumno plantear sus preguntas cuando estudia la materia, enviando sus cuestiones al grupo de profesores responsables, quienes en período lectivo contestarán en el plazo de 24 horas.
- El segundo formato en que un alumno puede efectuar consultas con las *tutorías en vídeo conferencia*. Se realizarán dos sesiones semanales de dos horas cada una, durante las cuales se activará un servicio de vídeo conferencia desde algunos centros universitarios habilitados para este fin, con la participación de varios profesores que pueden atender simultáneamente a diversos alumnos.
- Finalmente se establecerán *tutorías en grupos de discusión*, concebidas como sesiones tipo seminario en las que se dispone de un encerado compartido donde cada alumno que participe escribe su pregunta y puede ser contestado por cualquier otro alumno del grupo. En este caso el profesor actúa como coordinador y sólo interviene cuando no hay respuestas a la pregunta por parte de los demás alumnos.

Las prácticas.

La idea de práctica en una materia como la aquí presentada es más amplia que en una asignatura presencial, pues no nos referimos solamente a la realización de ejercicios teórico-prácticos, sino que se incluyen en este apartado otras actividades complementarias como la visita a determinados Webs, obtención de información del INE, EUROSTAT, INEM y otros organismos nacionales e internacionales.

Las sesiones prácticas se desarrollan de formas diversas. En primer lugar en las sesiones de teoría aparece una parte práctica como complemento, consistente en ejercicios cortos y cuestiones que aclaren el desarrollo de la clase.

Por otra parte existen las clases prácticas como tales (30 horas incluidas en el programa) basadas en supuestos completos con la idea de que puedan desarrollarse uno o dos supuestos por cada hora de clase.

Los ejercicios que se plantean son de tres tipos: supuestos para realizar con el programa ADE+, ejercicios de pizarra y tareas programadas. La mayor parte de los problemas se encuadran en el primer epígrafe, ya que la nueva versión del programa ADE+ incorpora fichas de ejercicios con enunciados que el alumno irá resolviendo y otras fichas completas que incluyen también la solución.

ADE+ incluye un asesor estadístico, *Gandolfo*, con ayudas breves a las que el alumno puede acceder en todo momento.

Las prácticas de pizarra son relativas a cuestiones teórico-prácticas, ejercicios de razonamiento, comprobaciones, explicación de un concepto, etc., que se pueden resolver aprovechando las tutorías de pizarra compartida o bien de forma individual.

Finalmente, las tareas programadas incluyen actividades complementarias como preparar un cuestionario para una encuesta, consultar la ficha técnica de una encuesta determinada, visitar un Web y obtener una nota metodológica, elaborar una tabla de datos combinados, etc.

El seguimiento.

En nuestro proyecto planteamos que el alumno debe ser objeto de un seguimiento continuado. Por un lado está el control de la asistencia activa, cuyo seguimiento se lleva a cabo a través de cronómetros que indicarán el tiempo real de asistencia y por otra parte están los controles o cuestiones sonda, concebidos como preguntas y problemas que el alumno debe responder al finalizar cada parte. En este sentido, el alumno puede solicitar un control cuando considere que está preparado para ello, momento en el cual se le envía un ejercicio o cuestión referido a la parte seleccionada. Dicho ejercicio se selecciona aleatoriamente dentro de una batería de cuestiones, y la respuesta debe ser enviada por correo electrónico dentro de un margen de tiempo previamente fijado ya que en otro caso el alumno deberá repetir la prueba.

Además de estas cuestiones sonda el alumno puede elegir uno de entre los ejercicios propuestos en cada parte del programa para su resolución y corrección. Estos ejercicios se devolverán corregidos al alumno y su calificación se adjuntará a su dossier.

El programa ADE+ incorpora también un gran número de preguntas tipo test con las que se van elaborando de forma aleatoria ejercicios, que pueden servir para que el alumno realice evaluaciones particulares, comprobando así su nivel de seguimiento. En cada parte puede solicitar uno de estos ejercicios para enviar y adjuntar a su expediente, según el método anteriormente descrito.

Finalmente se efectuará un seguimiento sobre la participación de los alumnos en las tutorías individuales y en grupo (pizarra común) y otras actividades complementarias.

La evaluación.

La evaluación final consta de un examen que se realizará vía internet en alguna de las aulas que la Universidad de Oviedo tendrá dispuestas para este fin, previa solicitud de hora y acreditación personal.

El examen será no presencial y en el Web el alumno contará con todo el material de la asignatura. Para garantizar la seguridad, en el momento de realizar el examen el alumno realizará una petición y se le proporcionará una palabra clave con la que podrá descryptar el ejercicio que le llegará por correo electrónico. Transcurrido el tiempo máximo para su resolución, el alumno enviará el supuesto de nuevo encriptado.

La nota final será una media ponderada entre la calificación de este examen y el seguimiento continuado del alumno.

2.- BREVE DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA

AulaNet 2000 ha sido concebido como un sistema de tele-enseñanza actual, que permite enriquecer los contenidos académicos con la inclusión de los más variados elementos multimedia. Permite además un contacto directo entre el equipo docente y los alumnos conectados al sistema gracias a la inclusión de capacidades de videoconferencia. Todo ello utilizando las más modernas tecnologías de desarrollo orientado al Web.

En este apartado vamos a tratar de proporcionar una visión general de la arquitectura de AulaNet. Como introducción diremos que AulaNet es una aplicación “n-tier” que sigue el modelo Windows DNA para aplicaciones distribuidas. Toda la arquitectura del sistema está sustentada por el Modelo Objeto Componente (COM), piedra angular de todos los desarrollos actuales y futuros de Microsoft. Vamos a ir desgranando poco a poco todos estos conceptos en los apartados siguientes.

Modelos de aplicación. Modelo “n-tier”.

Este modelo determina la estructura del sistema atendiendo, principalmente, al ámbito de uso de la aplicación. En general, en toda solución software, podemos distinguir tres grandes grupos funcionales, que denominaremos *capas*. Estas capas serían:

- Capa de presentación.
Es la parte que se ocupa de la presentación de los datos al usuario. Puede ser desde una simple descripción textual (como la consola de MS-DOS) hasta una rica presentación multimedia.
- Capa de lógica de negocio.
En esta capa es donde “manipulamos” la información atendiendo a los procesos de nuestra empresa.
- Capa de acceso a datos.
Es la encargada de gestionar el acceso a los datos que pueden estar ubicados en los más variados medios y sistemas.

La figura siguiente nos muestra la evolución del modelo de desarrollo:

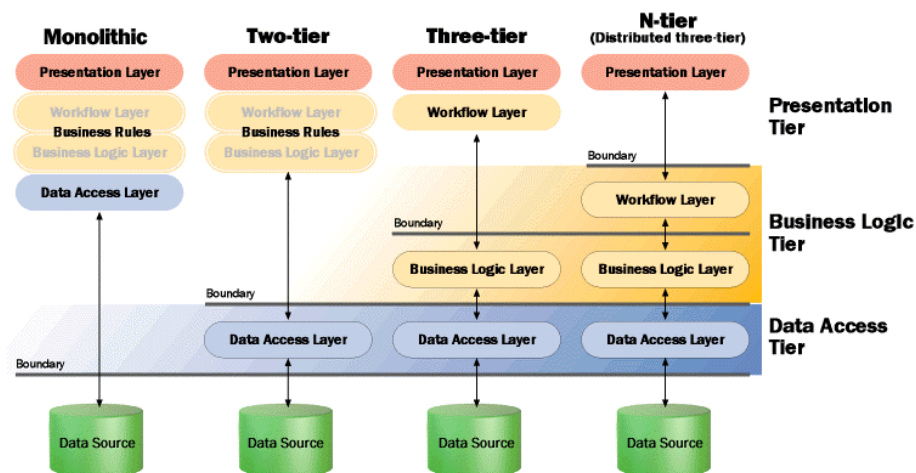


Figura 3

Partimos de las aplicaciones aquí llamadas monolíticas, que integran en un mismo módulo las tres capas anteriormente referidas. Obviamente este modelo es totalmente inviable para un sistema como el que nos ocupa por la sencilla razón de que nuestro servidor está físicamente aislado del sistema cliente. Necesitamos un modelo que persiga una filosofía de separación de las capas, lo cual nos proporciona una gran flexibilidad a la hora de acceder a diferentes fuentes de datos y nos permite presentar estos mismos datos de las más diversas maneras. La comunicación entre capas sigue unas interfaces estandarizadas, gracias a lo cual podemos integrar diferentes componentes en cada capa.

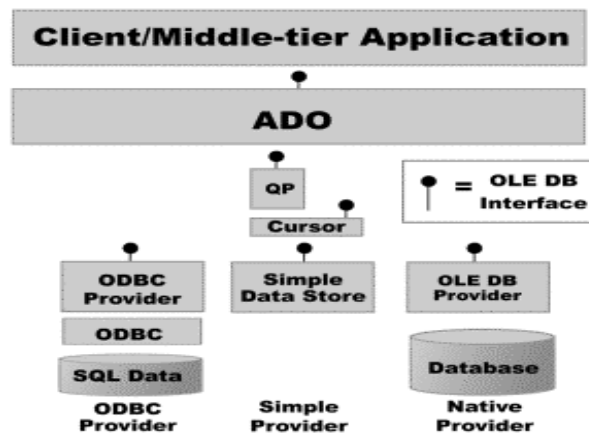


Figura 4

La figura siguiente muestra cómo sería un esquema “n-tier” pensado para Internet. Una primera ventaja que podemos apreciar inmediatamente es que la separación de los procesos de nuestra aplicación nos permite intercalar mecanismos de seguridad entre las capas (como un firewall) aislando nuestra lógica de aplicación de potenciales accesos no deseados.

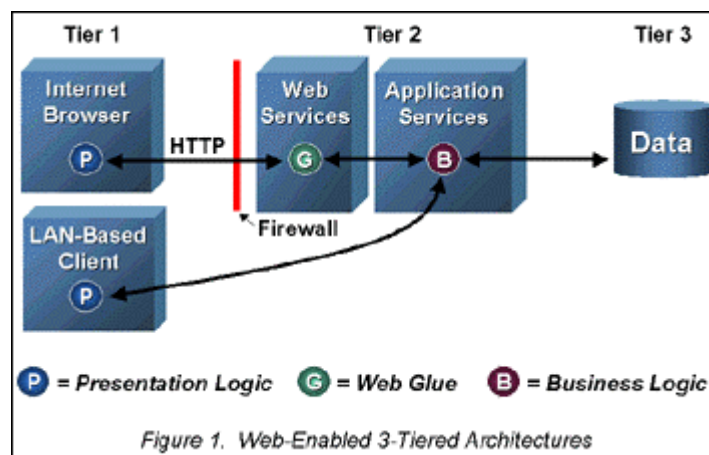


Figura 5

Modelo Objeto Componente (COM / DCOM).

Reseñamos brevemente qué es COM y qué ventajas aporta ya que es la base de todos los componentes que utilizamos. Todos los componentes desarrollados en AulaNet son componentes contruidos sobre la base de COM. Esto nos permite, por ejemplo, reutilizar ciertos componentes de ADE+ en AulaNet. Además de reducirse el tiempo de desarrollo el mantenimiento y ampliación del sistema es mucho más sencillo ya que nos basamos en un conjunto de componentes conocido y probado.

COM es una especificación y a la vez un conjunto de servicios que permite desarrollar aplicaciones distribuidas modulares, orientadas a objetos y usando una gran variedad de lenguajes de programación.

- COM como especificación
La especificación COM describe los estándares que deben seguirse para crear componentes que puedan operar con componentes existentes o futuros escritos por otros.
- COM como conjunto de servicios.
Esta especificación está respaldada por un conjunto de servicios o APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Estos servicios los proporciona la librería COM, la cual es parte integrante del sistema operativo.
- COM permite la programación modular.
Los componentes COM pueden ser desarrollados como EXEs o DLLs.
- COM es orientado a objetos.
Los componentes COM son objetos con una identidad, estado y comportamientos definidos. Aquellos que implementan un interfaz común pueden ser tratados polimórficamente.
- COM permite una fácil personalización y mantenimiento de la aplicación.
Los componentes COM se enlazan entre si dinámicamente. COM define los estándares para localizar los componentes e identificar qué servicios proporcionan. Esto nos permite intercambiar componentes sin tener que reconstruir toda nuestra aplicación
- COM en aplicaciones distribuidas.
COM proporciona un mecanismo de comunicación que permite a los componentes interactuar a través de la red. Con COM se consigue una total independencia de la localización de los componentes. Accedemos a ellos de manera transparente, independientemente de su ubicación.
- COM es un estándar binario.
Cualquier lenguaje que cumpla con este estándar puede ser usado para crear componentes COM. Léase C, C++, Java, Jscript, Visual Basic, Delphi...

Microsoft Windows DNA (Distributed interNet Applications Architecture)

Microsoft Windows DNA es el modelo de desarrollo de aplicaciones para las plataformas Windows. Especifica cómo desarrollar aplicaciones distribuidas robustas y escalables en el entorno de la plataforma Windows y cómo extender nuestras aplicaciones para su existencia en el universo de Internet.

El esquema general del modelo se presenta en la siguiente figura:

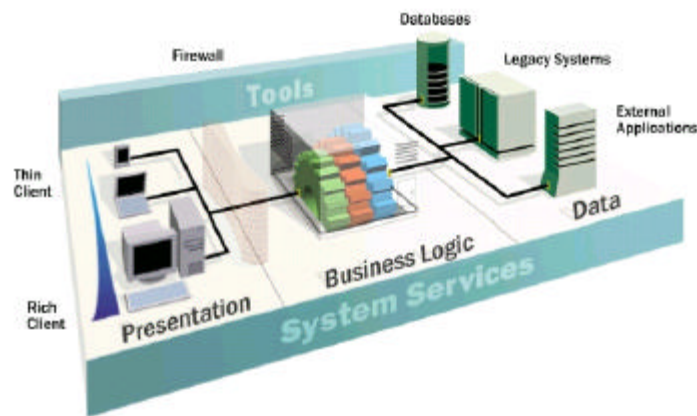


Figura 6

Se deduce de inmediato que el modelo adoptado es un modelo “n-tier”. En el esquema vemos claramente separadas las capas y sus conexiones. Todo este modelo propuesto por Microsoft gira en torno al sistema operativo Windows NT Server. Este SO es el soporte de la plataforma de servidor BackOffice.

Plataforma BackOffice de servidores en Internet.

Microsoft BackOffice es una plataforma integrada, cuyo centro de gravedad es el sistema operativo Windows NT Server, destinada a aportar soluciones de redes locales, Intranet e Internet, para entornos empresariales. Su vocación primordial es la modularidad y la escalabilidad. Estos conceptos se traducen en un conjunto de elementos de servidor que podemos instalar de manera independiente. Vamos a enumerar los que más directamente nos afectan para el desarrollo de AulaNet.

Productos de la familia BackOffice.

- Windows NT Server. Es el sistema operativo en el ámbito del que se ejecutarán los demás servidores.
- Internet Information Server. Proporciona directamente los servicios Web y FTP.
- Transaction Server. Un elemento de servidor, integrado con el servidor Web que permite gestionar un pool de objetos COM. Facilitando el procesamiento de transacciones y aumentando el rendimiento en las conexiones de datos.
- SQL Server. Sistema gestor de bases de datos relacionales cliente/servidor.
- Site Server. Permite una administración más eficiente de la sede Web así como la integración de ILS (Internet Locator Server) para la localización de los usuarios de Netmeeting en Internet.

La figura siguiente muestra cómo estos elementos actúan conjuntamente para desarrollar una solución como la que nos ocupa. Vemos cómo accedemos a diferentes fuentes de datos, mediante SQL server, SNA server y MSQM. Estos datos son procesados por un conjunto de objetos COM en el entorno del Transaction Server (MTS 2.0) y cómo esta información es transferida a un entorno Web mediante el protocolo HTTP con la ayuda de Information Server (IIS 4.0).

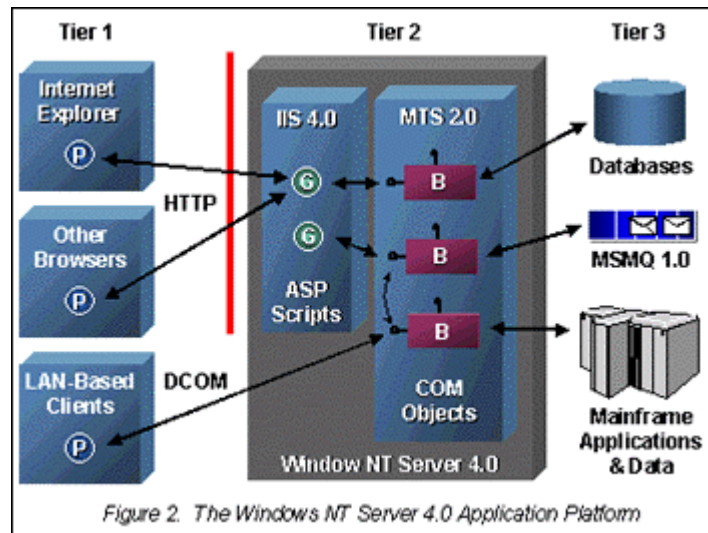


Figura 7

Una vez examinada brevemente la plataforma sobre la que se desarrolla AulaNet pasamos a enumerar algunas de las técnicas más relevantes usadas en el proyecto. Estudiaremos cómo se solucionan las necesidades de videoconferencia, vídeo, acceso a datos, ejercicios para el alumno...

Presentación de la información.

La composición principal de los contenidos se realiza utilizando páginas HTML. Estas páginas conforman el esqueleto de lo que será la asignatura virtual. HTML es un lenguaje de marcas, un lenguaje de marcado carácter estático no apto por tanto para presentar contenidos interactivos. Se presentan soluciones para mejorar el grado de interactividad con las nuevas especificaciones HTML, DHTML, tecnologías ActiveX, Java... Nuestro sistema integrará todas estas tecnologías para la presentación de contenidos interactivos haciendo especial hincapié en los controles ActiveX. Esta tecnología es utilizada para crear el marco de trabajo para que los usuarios del sistema realicen sus ejercicios. Componentes de hoja de cálculo, gráficos y edición de texto permiten a los alumnos la realización de las prácticas de la asignatura.

Transmisión de video.

En este apartado nos hemos decantado por utilizar un servidor de bases de datos relacional Oracle. Este servidor se ha mostrado como el más efectivo para la transmisión de video bajo demanda. Para la presentación de los vídeos nos apoyamos en la arquitectura DirectShow. DirectShow es una arquitectura ideada para la transmisión de audio y vídeo en medios de Intranet o Internet. Soporta los formatos más populares

como: MPEG audio y vídeo, vídeo AVI, audio WAV, audio MIDI y Apple QuickTime vídeo.

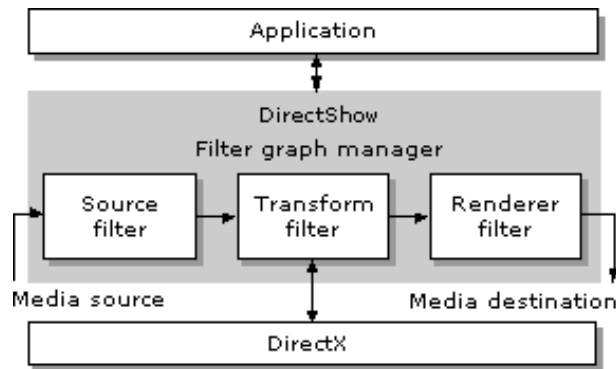


Figura 8

Videoconferencia. Netmeeting

El tema de la videoconferencia cobra una gran relevancia en este proyecto. La videoconferencia permite una comunicación mucho más directa que métodos tradicionales como el chat o incluso el envío de e-mails. AulaNet nace con la vocación de ser un método moderno e interactivo y como prueba de ello incorpora esta facilidad de raíz.

Técnicamente las necesidades de videoconferencia son cubiertas mediante el uso de la arquitectura Netmeeting en forma de SDK y controles ActiveX. A continuación mostramos la arquitectura general de Netmeeting.

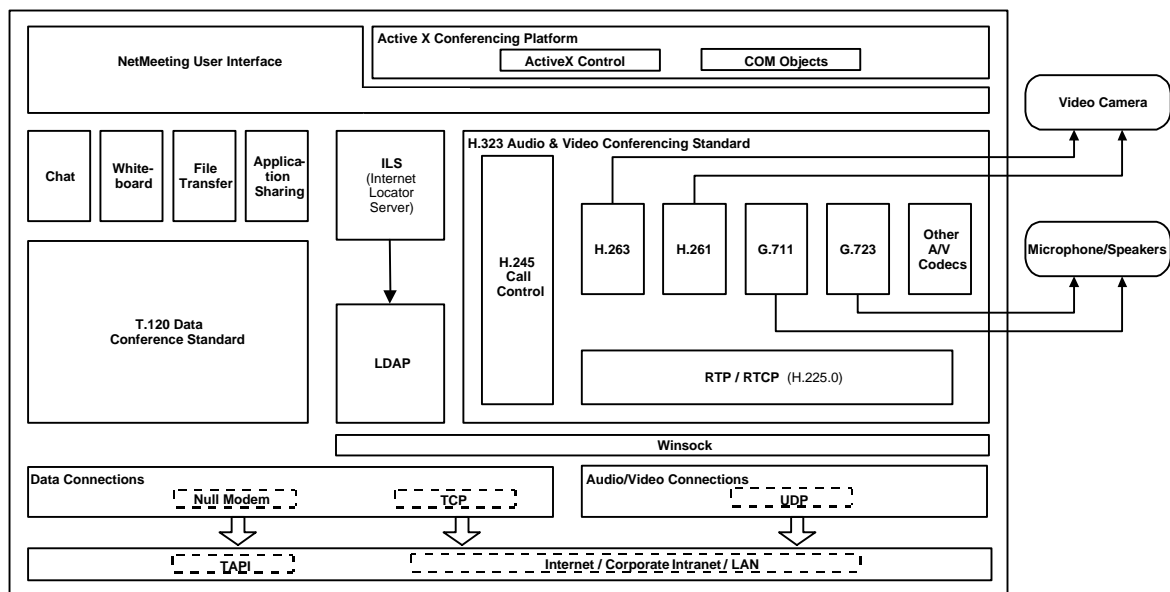


Figura 9

Todos los componentes de Netmeeting siguen los estándares internacionales para la transmisión de audio, video, datos... definidos por la Unión Internacional de

Telecomunicaciones (ITU) y por el IETF (Internet Engineering Task Force) lo cual permite la colaboración con productos de diferentes fabricantes. Comentamos brevemente las partes más sobresalientes que integran esta arquitectura.

Capa de transporte.

Al más bajo nivel de la arquitectura encontramos protocolos de comunicación estándar para la transmisión de la información. La arquitectura incluye soporte tanto para conexiones de null-módem y TCP/IP.

La información puede fluir por la Intranet o Internet usando los protocolos TCP y UDP. TCP se usa principalmente para el transporte de datos y control de llamada, mientras que UDP se utiliza para la transmisión de audio y video.

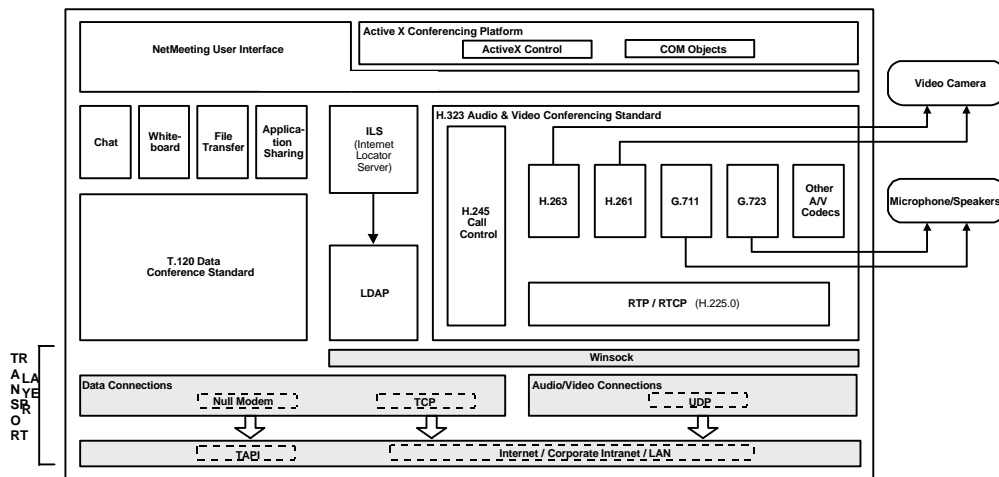


Figura 10

Núcleo.

Netmeeting está basado en los siguientes estándares:

- El estándar T.120 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones para conferencias con orientación a datos
- El estándar ITU H.323 para audio y video.
- El protocolo LDAP de la IETF para la localización de los participantes.

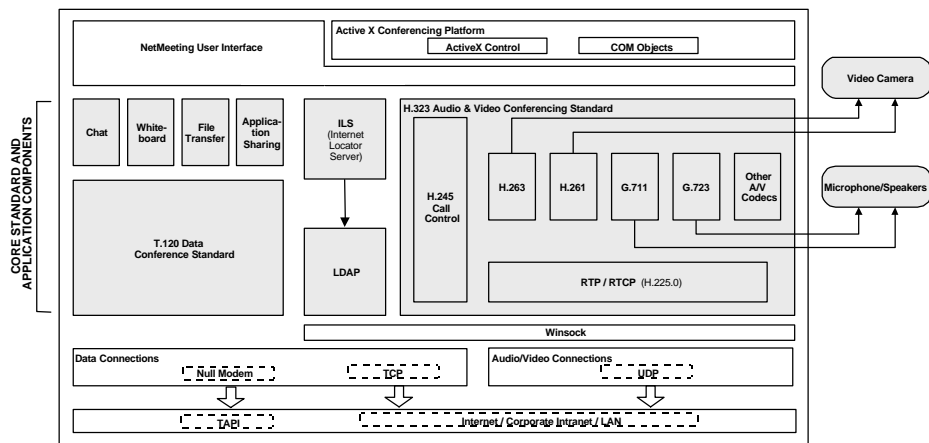


Figura 11

Plataforma de conferencia ActiveX.

Permite incorporar las características de Netmeeting en nuestras páginas Web. Esta plataforma incluye una serie de componentes COM para la gestión de la videoconferencia, el soporte de ILS (Intenernet Locator Server) para la gestión de usuarios conectados y objetos para el soporte de codecs de audio y video.

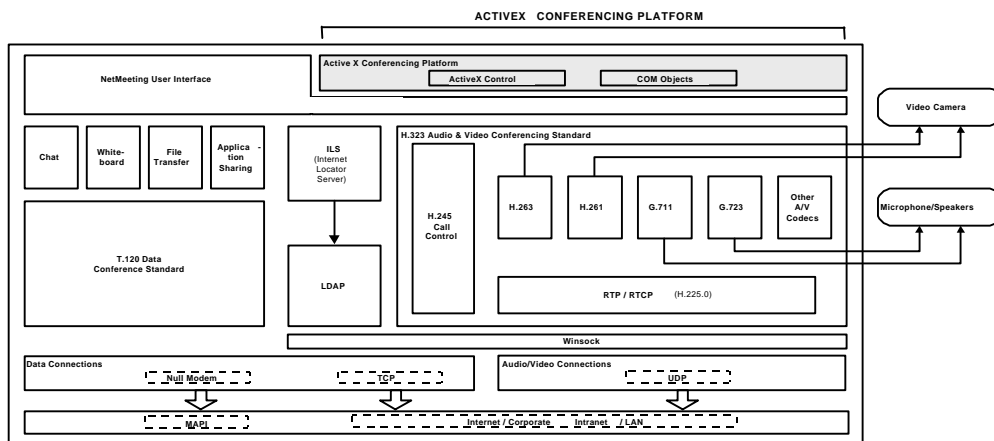


Figura 12

Acceso a datos. Tecnología ASP.

Nuestro servidor Web, IIS 4.0 incorpora la tecnología de páginas activas (ASP), tecnología que nos permite mostrar contenidos dinámicos con independencia del browser cliente. El funcionamiento de ASP se explica resumidamente en el gráfico siguiente. Los pasos que se siguen en el procesamiento los detallamos a continuación:

1. Nuestro browser pide por HTTP la página xyz.asp al servidor. El servidor Web comprueba la extensión para ver si es necesario invocar algún programa especial

para procesar la petición. En este caso se determina que se debe invocar ActiveX Server para procesar la página.

2. Si la página nunca había sido requerida antes o si ha cambiado, se comprueba y se compila.
3. Se ejecuta el código ASP.
4. El código HTML se mezcla con la salida resultante de la ejecución del código ASP.
5. Se devuelve el resultado en HTML.

Este último punto nos permite presentar nuestros datos con independencia de la plataforma cliente, ya que se devuelve HTML plano. Es por tanto un método muy atractivo para la presentación de nuestra información.

Esquema del funcionamiento de ASP

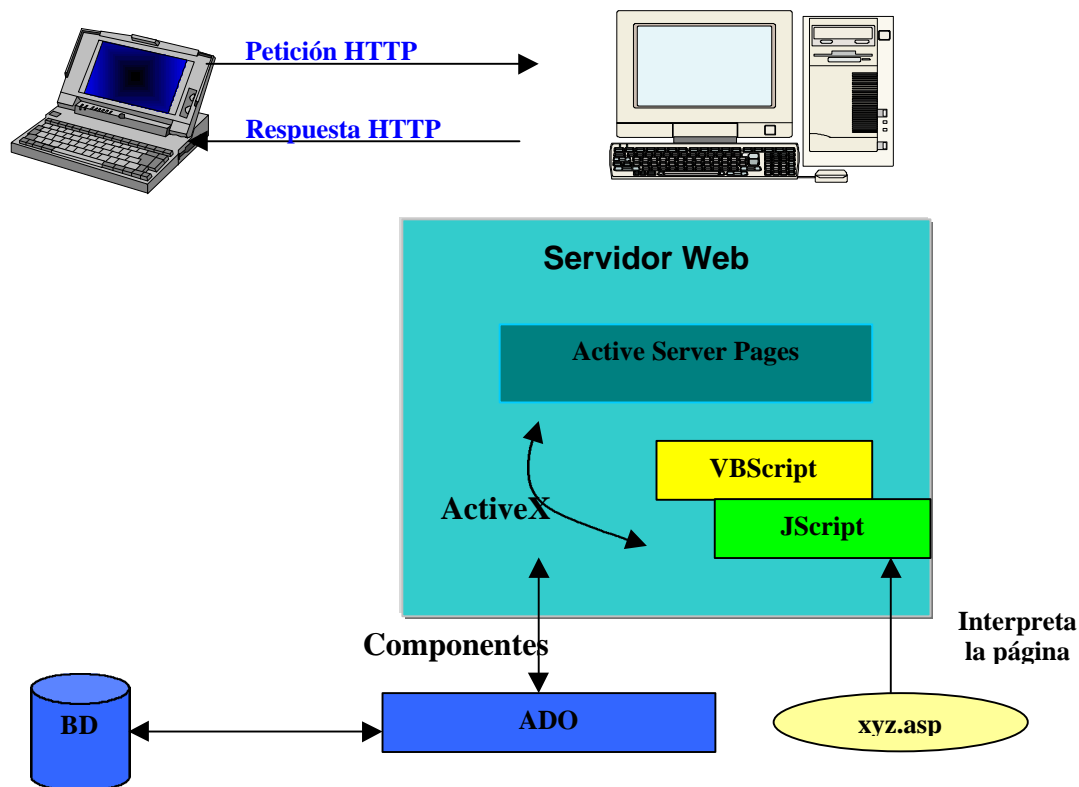


Figura 13

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BROWNELL, G.; BROWNELL, N. (1991): *Designing Tomorrow: Preparing teachers as change agents for the classroom of the future*, *Computers in the Schools*, 8, 147-149.

CHALMERS, J. (1998): *Virtual Education* [www.musenet.org/~bkort/EdMud.html]

DELGADO, A. (1998): *Internet Information Server*, Ed. Prentice Hall.

FACEMYER, K.C. (1996): *Virtual Science and Mathematics Fair: Innovative Educational Uses of the Internet and their impact on the Culture of Education*, Washington State University.

GRIMES, R., STOCKTON, A., REILLY, G. and TEMPLEMAN, J. (1998): *Beginning ATL COM Programming*, Ed. Wrox.

PÉREZ, R.; LÓPEZ, A.J. (1997): *Análisis de datos económicos II. Métodos inferenciales*, Ediciones Pirámide Pirámide.

WILLE, C. (1991): *Unlocking Active Server Pages*, New Riders Publishing.