

SISTEMA DE TELEFORMACIÓN ADAPTADO A DISCAPACITADOS: CEV.

*Carlos de Castro, Manuel Garrido, J. Antonio Ramos y Juan Hernández.
Centro Tecnológico Industrial. Universidad de Córdoba.*

Objetivo

El objetivo principal del presente proyecto es construir un centro proveedor de información que admita conexiones de usuarios desde cualquier lugar y en cualquier momento, ofreciéndoles una serie de servicios entre los que destacan los de carácter formativo. Dicho centro de Teleformación tiene previsto instalarse en el portal de RedEspecial que es una asociación de ONGs formada por países iberoamericano y que tiene su secretaria permanente en el Centro Tecnológico Industrial de la Universidad de Córdoba y cuyo objetivo principal es dar servicios a personas discapacitadas a través de Internet en las áreas de tecnologías adaptativas y educación especial.

Se distingue entre usuarios registrados y no registrados a la hora de determinar los servicios a los que se tiene acceso. En todo momento, cualquier usuario del sistema debe poder consultar un catálogo donde se detallen todos los materiales y servicios disponibles para él.

Teniendo en cuenta las características particulares de los usuarios discapacitados de un entorno de formación a distancia, se plantea como segundo objetivo el permitir que éstos puedan sentirse miembros y comunicarse con una comunidad de intereses compartidos. Dentro de esta comunidad, un papel fundamental lo juegan los tutores, grupo de personas cuya misión es la de servir de apoyo y guía a los alumnos desde el momento en que se matriculen en el centro.

Se puede derivar una clasificación de los usuarios finales en función de su relación con el sistema, del siguiente modo:

Alumnos (consumidores)

Es a ellos a quienes el resto de usuarios y el sistema en su conjunto tratan de dar servicio. Su relación con el entorno se basa en el uso de servicios y la adquisición de materiales, diferenciados según se hayan o no registrado en el centro. Se considera fundamental el que desde su matriculación en el centro se sientan respaldados por una persona o grupo de ellas que atiendan sus dudas y problemas y les sirvan de guía en el proceso de aprendizaje vinculado a los servicios formativos.

Tutores (productores y supervisores)

Su misión es prestar apoyo y guía a los alumnos, así como sugerir al/los administrador/res del sistema la inclusión de nuevos materiales y servicios que puedan considerar útiles para su aprendizaje. Dentro de este grupo de usuarios se pueden diferenciar dos papeles: “jefe de estudios” y “tutor/profesor” que se asigna a cada alumno al matricularse y supervisa su curriculum y avance en general, resolviendo sus dudas no vinculadas a una asignatura concreta; y “tutor/profesor” propiamente dicho,

vinculado a una o varias asignaturas y que supervisa su grupo de alumnos matriculados en dicha asignatura/s.

El proceso de alta/baja de este grupo de usuarios (jefe de estudios y tutor/profesor) es controlado por el administrador del sistema y, normalmente, a petición de un ente superior de la organización que actúe como “Junta Directiva del Centro”. Se podrá definir una “bolsa de trabajo” de la que el administrador puede requerir personal para cubrir las plazas que la Junta estime oportuno.

Administrador/es

Son la persona o grupo de personas encargadas del mantenimiento del sistema, destacando entre sus tareas las relativas a la puesta en funcionamiento y supervisión, inclusión de materiales y servicios, control de accesos y altas/bajas de usuarios. Un objetivo secundario de este proyecto es automatizar en lo más posible las tareas de administración del sistema que se presten a ello. Una importante relación, cuya definición concreta es objetivo del presente proyecto, es la ya planteada entre el/los administradore/s y la Junta Directiva del Centro, que es quien tome las decisiones administrativas y políticas que éste habrá de ejecutar.

El proyecto ha seguido un plan de desarrollo por fases, donde en cada una de ellas se puede ampliar el número de servicios que se soportan así como el espectro de usuarios admitidos.

En una primera fase, los objetivos son los de gestionar el conjunto de servicios básicos en un entorno experimental de implantación, en el que de algún modo se deberá admitir la conexión de usuarios particulares a través de Internet.

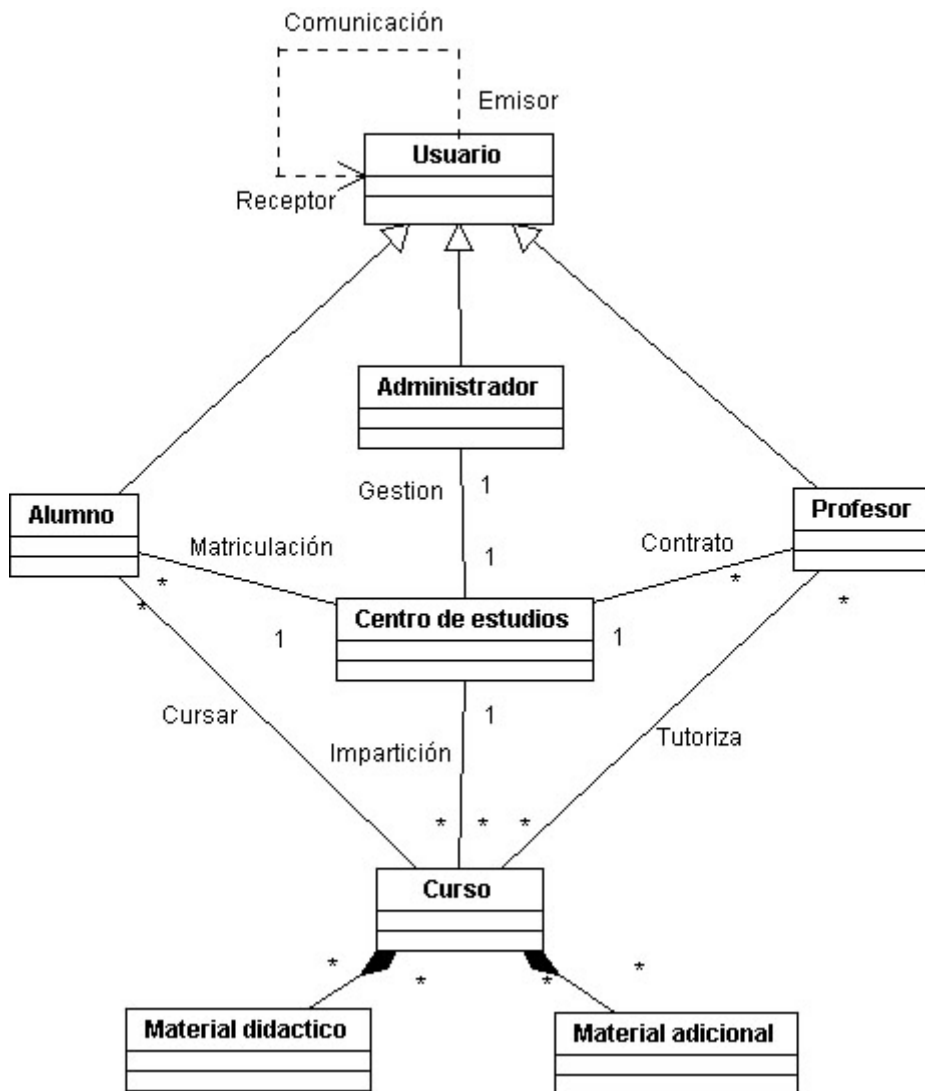
Estos requisitos básicos incluyen, entre otros, los servicios de catálogo, matriculación en el centro y comunicación básica – chat – entre usuarios. Se ha desarrollado un sistema de comunicación “pública” (sin matriculación previa) con fines publicitarios. Se ha incluido en la Web que soporta al Cev información sobre los cursos y servicios que REDESPECIAL saca al mercado en paralelo. Considerando el proceso de matriculación, y como primer paso en la implantación gradual del sistema, sería interesante definir un entorno de administración para controlar el pago de las cuotas que se estimen oportunas y facturar los servicios prestados a los usuarios.

En posteriores fases de desarrollo se abordará la implantación en un entorno con Centros Colaboradores (aulas remotas) así como con un número más amplio de usuarios particulares. Se desea, no obstante, estudiar y definir desde un primer momento una infraestructura lógica y física que garantice un alto rendimiento y fiabilidad del sistema, además de definir una política de seguridad adecuada, garantizándonos esto una correcta evolución del proyecto a entornos de implantación más generales.

Como objetivo final, se trata de definir la esencia de un CEV, es decir, aquellos servicios y tareas que se consideran básicos y son la identidad del producto, y dejar abierta la puerta a futuras mejoras y/o adaptaciones al cliente, siempre que no entren en conflicto con dicha base. Los primeros servicios que se han integrado son: servicios de catálogo de materiales, mantenimiento de usuarios, comunicación entre estos y sistemas administrativos) y el resto son *ingredientes* variados que pide el cliente, dentro de una cierta *carta* de opciones posibles (entornos de usuario – estándar, virtuales, 3D -, nuevos tipos de materiales – vídeo en tiempo real – o nuevas formas de comunicación).

Redundando en lo expuesto, sólo se han considerado viables aquellas alternativas que no entren en conflicto con la base del sistema.

1. Diagrama de clases.



2. Especificación básica de requisitos.

El siguiente diagrama muestra los “casos de uso” que describen la relación básica de los usuarios con el sistema. Se pretende cubrir una especificación de requisitos inicial que dirija el posterior desarrollo del proyecto. (ver figura en página siguiente).

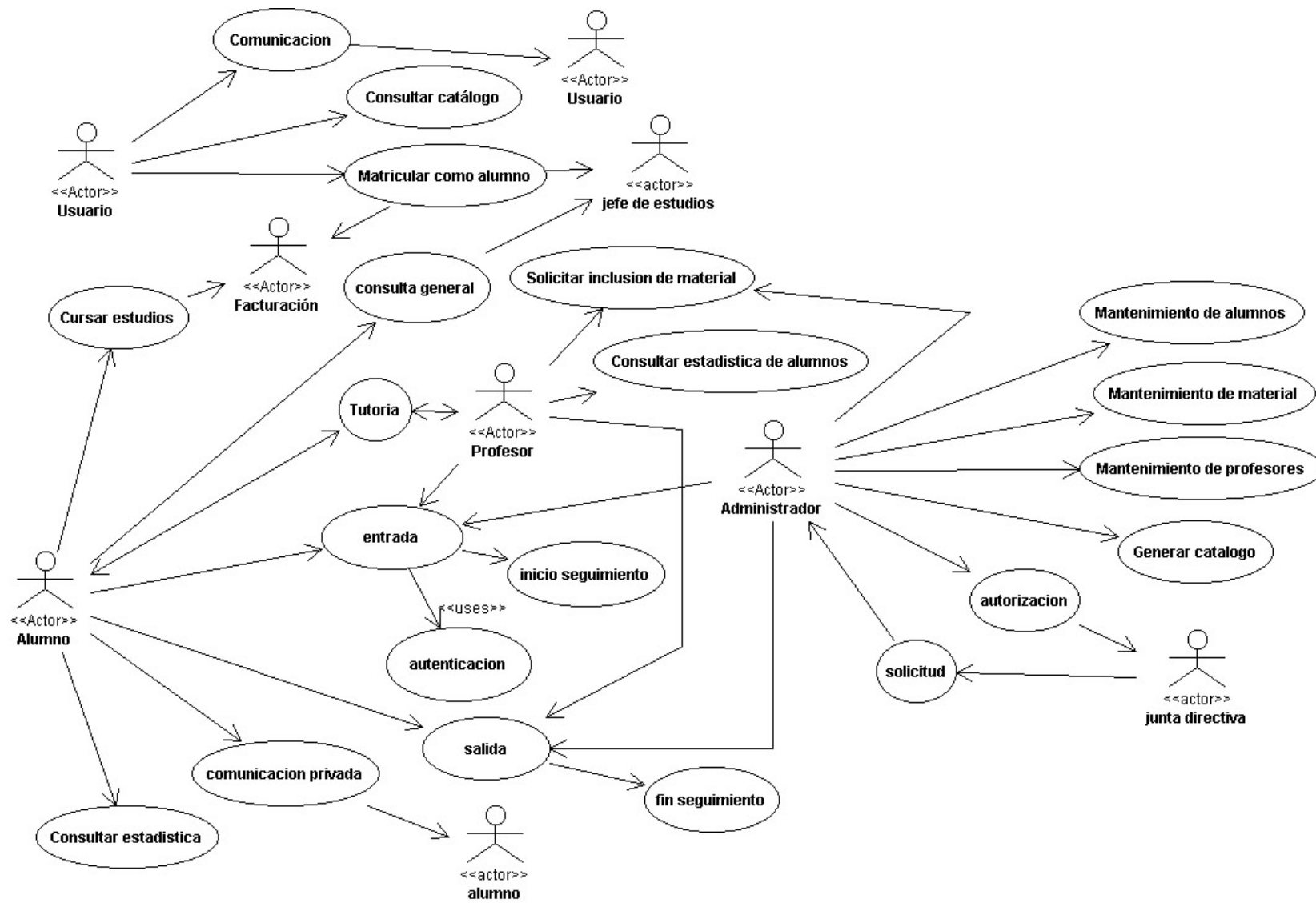


figura 1.

Una breve descripción textual del diagrama es la que sigue a continuación.

Relación de usuarios con el sistema.

Un usuario genérico (aún no autorizado) accede a los servicios del CEV a través de la sede Web de REDESPECIAL. En este momento ya posee cierta información publicitaria sobre los servicios que le ofrece el CEV a través, principalmente, del contenido del resto de páginas que forman la Web, pero ahora además podrá conocer con más detalle la oferta de contenidos y tendrá además la posibilidad de hablar con otros usuarios a los que consultar sobre las bondades del sistema. Así pues, un usuario genérico:

Tiene acceso a un catálogo de los cursos que ofrece el CEV con detallada información de los mismos: temario, índice y descripción general del mismo.

Puede realizar una comunicación pública a la que también tendrán acceso alumnos así como profesores que podrán informar, desde la práctica, sobre los cursos que ofrece el CEV. La comunicación es en forma de charla.

El usuario que decida matricularse pasará a la secretaría, donde deberá formalizar el proceso de preinscripción. La preinscripción se realizará por medio de una página web en la que se presentará un formulario que deberá rellenarse por parte del usuario solicitante. La información necesaria para la preinscripción es la siguiente: número de identificación fiscal, nombre y apellidos, sexo, fecha de nacimiento, dirección, localidad, provincia, código postal, teléfono de contacto, así como los datos bancarios para el pago del curso. La información se almacenará en la base de datos a la espera de recibir la notificación bancaria para dar de alta al usuario como alumno CEV.

Es interesante además conocer cierta información relativa a su experiencia y conocimientos, de cara a planificar la posterior reunión con el jefe de estudios

A partir de ahora se considera el caso en que la etapa anterior se ha desarrollado de forma adecuada, de modo que el usuario ha pasado a ser un alumno del centro:

Automáticamente se le asignará un jefe de estudios que le orientará sobre la elección de materiales en función de los conocimientos previos del alumno. El jefe de estudios tendrá acceso a las fichas de los alumnos y se pretende que su función sea la de aconsejarle en temas no específicos de una asignatura (lo que sería misión del tutor) como puede ser un seguimiento curricular.

El alumno una vez elegido el curso, en el que se desea matricular, pasará a facturación para formalizar la matrícula del mismo. El curso vendrá identificado por un código, un nombre descriptivo del curso así como del contenido del mismo. Al alumno automáticamente se le asignará un tutor encargado del seguimiento y apoyo.

El alumno tendrá acceso a un sistema privado de comunicación con los alumnos matriculados en su mismo curso en el que se tratarán temas como el intercambio de apuntes, dudas que puedan surgir sobre el curso, etc. En la comunicación también podrá entrar el profesor/tutor, con quién un alumno podrá abordar cualquier tema relacionado con los cursos.

La comunicación es sólo para alumnos registrados en el CEV así como para profesores/tutores.

El alumno tendrá acceso a su propia estadística de seguimiento del curso donde verá reflejado, mediante las calificaciones, los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Esta información sólo podrá verla el propio alumno, su tutor y el jefe de estudios.

El alumno tendrá a su disposición unos días y horas determinadas de tutoría en la que se llevará un seguimiento del mismo, se abordarán todos los temas que el alumno y el tutor consideren oportunos: seguimiento del curso, realización de actividades, corrección de ejercicios, revisión de los mismos, uso del material didáctico y aprovechamiento del mismo, material complementario al curso, etc. Se pretende ayudar al alumno en todas las dudas que este pueda tener.

En este punto se pasa a describir las tareas del tutor/profesor.

El tutor llevará un seguimiento pormenorizado de sus alumnos y cuando lo crea necesario hará uso de la tutoría en la que se tratarán los temas relacionados con el curso. La idea es que el tutor tenga en todo momento acceso a los datos relativos al alumno/os (expediente) de manera que tenga un seguimiento sobre el aprovechamiento del mismo mediante las calificaciones. También se pretende que el tutor aconseje al alumno sobre el uso de material así como material complementario al curso.

Otra tarea de los tutores es la corrección de ejercicios, salvo en los casos en que ésta se haya producido de manera automática mientras el alumno va realizando los ejercicios correspondientes a las unidades didácticas.

El tutor/profesor podrá hacer petición de inclusión de material: nuevos cursos, complementos al curso/os, material generado por el propio profesor (apuntes).

En este punto se abordarán las tareas del administrador (o administradores).

La función principal es la del mantenimiento del sistema servidor CEV.

El administrador se encargará de las altas/bajas de alumnos y profesores, mantenimiento y actualización del catálogo así como del material.

El administrador es el enlace con la junta directiva (grupo de responsables de alto nivel que pueden tomar decisiones sobre la política del centro y podrían considerarse como gestores administrativos) en lo referente a la solicitud/es por parte del tutor/profesor de inclusión de material o bien solicitud propia a la junta como puede ser la inclusión de nuevos equipos a fin de que el sistema funcione adecuadamente. Del mismo modo, si la junta lo estima oportuno, se podrá abrir un proceso de selección que concluirá con el alta de un nuevo profesor/tutor. En cualquier caso, el administrador sería el ejecutor final de estas decisiones.

Todas estas funciones las podrá realizar tanto localmente sobre el sistema, como remotamente vía telemática.

Se sobreentiende que el personal perteneciente al perfil de administración tendrá siempre privilegios suficientes como para acceder a toda la información que maneja el sistema.

1. Análisis funcional

Una vez descritas las acciones que los usuarios han de poder realizar, se detallan a continuación un análisis funcional del sistema en sus aspectos fundamentales.

Sistema de matriculación

Un usuario no registrado podrá solicitar su matriculación como alumno en el centro desde la propias páginas Web de REDESPECIAL. El proceso implicará una preinscripción, el pago de las tasas y su matriculación efectiva. A todo alumno que se da de alta en el centro se le asignará inmediatamente un “jefe de estudios” que le apoyará y sugerirá un curriculum según sus aptitudes.

El “alta” en el sistema es diferente para el caso de los tutores (donde se propone que sea la junta directiva la que inicie un proceso de selección) y otros tipo de usuarios del sistema. En cualquier caso, este proceso se relacionará con un sistema de perfilado que determinará a qué tipo pertenece cada usuario y cuales son los pasos para su ingreso en el centro.

Sistema de identificación y acceso a los materiales

El acceso a información sobre los materiales del centro es libre para cualquier usuario. La información está contenida en una serie de páginas integradas en la Web de REDESPECIAL y contendrá un sistema de marcas que permitirá mostrar a cada usuario cuál es su relación con el catálogo de cursos.

Si un alumno (es decir, un usuario autorizado) decide cursar unos estudios, deberá pasar por un proceso de matriculación. En este caso, se puede plantear un pago por cada asignatura o bien un sistema de “bonos” activo desde el alta en el sistema.

Un entorno de autorización hará que cada acceso a áreas privadas del sistema se produzca solamente tras haber autenticado al usuario. Los sistemas de seguridad vinculados a este proceso son uno de los puntos donde se debe realizar un estudio concienzudo de cara a una implantación final.

Una vez pasados estos procesos, el alumno requerirá los materiales a cursar e iniciará su aprendizaje. Se plantean aquí tres alternativas de evolución del sistema en lo referente a materiales:

- 1) En un inicio, los contenidos se suministran al alumno por una vía alternativa (CD-ROM), los cursa en modo local y genera un seguimiento que recoge el servidor.
- 2) En una segunda fase, unos cursos modulares y un sistema de descarga permitirán que los contenidos se adquieran directamente del servidor. Su ejecución seguirá siendo en local, pero controlada desde el entorno “cliente” del sistema y el seguimiento irá al servidor.
- 3) En la etapa final, los cursos se ejecutarán directamente en Web no necesitándose proceso de descarga y controlando de manera automática el seguimiento. En los casos en que se quiera evitar la saturación de líneas, estos cursos Web podrán instalarse en discos locales y mantener un sistema de seguimiento igual al de los puntos anteriores.

Sistema de comunicación

Se plantea una diferenciación entre un sistema de comunicación pública entre usuarios que les permitirá intercambiar dudas y opiniones no relacionadas con cursos concretos; y un sistema privado de comunicación donde los temas a tratar son ya más específicos y

atañen a un grupo de personas concreto. El primer tipo de comunicación cubriría las necesidades planteadas en el caso de uso “comunicación” y descritas más arriba entre las funciones de un usuario genérico, mientras que el segundo respondería a casos como “comunicación privada” y “tutoría”, cuyas funciones se describen al tratar el uso del sistema por parte de alumnos matriculados y profesores.

Comunicación pública

A modo de charla, permite intercambiar información no controlada (es decir, relativa a cualquier tema y no necesariamente formativo) entre todos los usuarios del sistema. Cumple una importante labor publicitaria al permitir que usuarios aún no matriculados conozcan opiniones de otros más experimentados.

Esta comunicación se regulará con un sistema de “chat” estándar al que todos tienen acceso.

Comunicación privada

Es esta una comunicación con fines mucho más concretos y normalmente relacionada con cuestiones académicas. Dentro de esta función se recogen básicamente las siguientes relaciones:

- 1) Comunicación entre “compañeros de clase”
- 2) Comunicación entre alumnos y tutores (consultas y tutoría)
- 3) Comunicación entre alumnos y jefes de estudio (seguimiento curricular)
- 4) Comunicación de administradores con usuarios

Se regulará mediante un sistema al estilo ICQ (es decir, mediante lista de contactos). En una pequeña utilidad a modo de agenda, el usuario tendrá una relación de las personas con las que poder comunicarse y podrá conocer en qué momento están *online*. Además de contar con un directorio de personas y un sistema de búsqueda para que el usuario elija a sus “contactos”, el propio sistema generará automáticamente ciertas entradas en la agenda desde el momento de la matriculación: contactos con compañeros de clase, tutores y jefe de estudios.

Sistema estadístico

El sistema permitirá que un seguimiento estadístico ayude a alumnos y tutores a evaluar el desempeño. El seguimiento podrá generarse de manera automática o bien tras la evaluación por parte de los tutores.

Un alumno tendrá acceso exclusivamente a sus datos personales, mientras que los tutores y jefes de estudio podrán consultar los datos de todos los alumnos a su cargo.

Entre otros, los datos que se recogerán de cada alumno son los siguientes:

- Temas visitados y terminados.
- Puntuaciones de los ejercicios.
- Tiempos de conexión y sesiones de trabajo.
- Notas medias por asignaturas y grupos (información sólo accesible para tutores).

2. Arquitectura base del sistema

Se presenta a continuación una visión inicial de la arquitectura lógica en la que se basa el sistema. Una evolución de esta visión se producirá en el momento de abordar en más detalle el plan de implantación por fases propuesto (actualmente pendiente de contactos con expertos en sistemas de comunicación). (ver cuadro 2).

Una característica clave en el modelo planteado es el entorno puramente Web en el que se basa la arquitectura, lo que nos conduce a un sistema claramente orientado a la conexión. Dada la definición de una arquitectura en 3 capas (cliente, lógica y datos), el uso de tecnología Web (HTML, JavaScript y, fundamentalmente, Java) nos permitirá mantener un alto grado de coherencia entre los componentes de este entorno distribuido.

Partiendo del gráfico anterior, podemos realizar una descripción más detallada de cada una de las capas que componen esta arquitectura:

Capa Cliente

Es un navegador Web el que presente la interfaz de usuario, en contraposición a los sistemas en que existe una aplicación que reside en cada máquina cliente. Usando dicho navegador, se accederá al sistema a través a unas páginas que contendrán el entorno de usuario (basado en HTML, JavaScript y applets Java) integradas en una Web más general, el cual proporcionará la vía de comunicación con el servidor, sin perder por ello la posibilidad de relación con la máquina cliente mediante applets certificados.

Si bien el sistema está orientado a entornos conectados (fundamentalmente intranets o accesos a Internet continuos), la posibilidad de relación con la máquina cliente abre las puertas a opciones como la descarga de contenidos y el seguimiento diferido.

Los contenidos (cursos) propiamente dichos habrán de evolucionar también hacia la tecnología Web, evitando así la necesidad de largas descargas y consiguiendo además una comunicación más fluida con el entorno servidor, lo que facilitará por ejemplo el seguimiento online.

Entre las ventajas de este tipo de capa cliente, cabe destacar el hecho de que la versión de la aplicación cliente y los contenidos disponible para los usuarios siempre es la última, así como la adaptación inherente de la tecnología Web a cualquier plataforma disponible.

En cuenta al aspecto gráfico y funcional del entorno de usuario propiamente dicho, se plantea el uso de un sistema de “skins” (pieles) que permitirá realizar adaptaciones de éste a las necesidades de cada cliente, manteniendo en cualquier caso la misma funcionalidad. Así pues, el desarrollo de la interfaz está dirigido más por su funcionalidad que por un aspecto en concreto. Es necesario señalar que el entorno tecnológico en que se desenvuelve el presente proyecto puede imponer ciertas limitaciones en cuanto a características complejas de la interfaz de usuario (mundos VRML, entornos con alto contenido en video o imágenes muy complejas, etc.), por lo que parece recomendable plantear opciones más sencillas que resuelvan adecuadamente la funcionalidad planteada sin reducir por ello el rendimiento global.

Capa lógica

Centrada en uno o varios servidores Web (posiblemente incluyendo varios servidores de correo, ftp, bases de datos, etc. según el número de usuarios finales), la capa lógica es la que da soporte a todo el sistema y resuelve prácticamente toda la funcionalidad planteada, con la única excepción de las funciones exclusivas de interfaz de usuario (que son llevadas a cabo en la capa anterior).

Por un lado, esta capa es la que proporcione a los usuarios las páginas estáticas donde reside buena parte del sistema: contenidos informativos, formularios de inscripción, páginas de cursos, etc. Estas páginas podrán contener código ejecutable y son descargadas y ejecutadas en el espacio de cada máquina cliente.

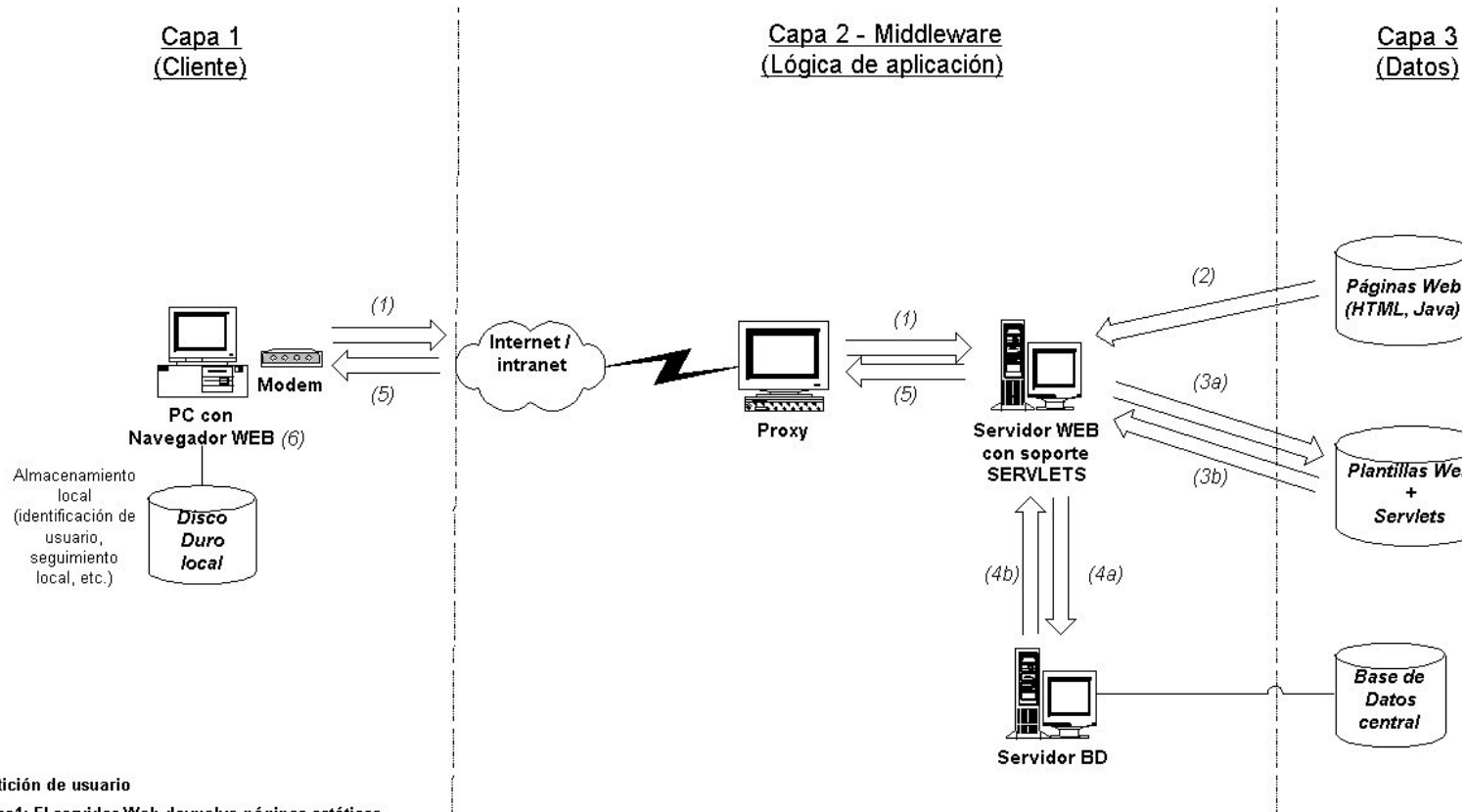
Por otro lado, mediante el uso de la tecnología Java Servlets, es posible disponer de páginas que se generen en tiempo de ejecución partiendo de ciertas plantillas, con lo que se cubrirá otra parte de la funcionalidad: catálogos de cursos siempre actualizados, informes sobre usuarios activos, etc.

Finalmente, usando de nuevo la tecnología Java Servlets, se podrán llevar a cabo otra serie de funciones más complejas que son parte de la lógica de aplicación planteada. Estos “servlets” se pueden considerar como programas de propósito general cuyo espacio de ejecución es el entorno servidor.

Capa de datos

Es aquí donde residen los datos mantenidos por todo el sistema (catálogo de contenidos, mantenimiento de usuarios, datos de seguimiento, etc.), los cuales son accedidos a través de la segunda capa (la capa de cliente NUNCA podrá acceder directamente a ésta, sino que lo hará siempre a través del middleware). Este modo de acceso a los datos (a través de middleware) nos proporciona un entorno más seguro y una definición más clara de las interfaces con el sistema.

El uso de Java servlets en la capa intermedia ha permitido establecer relaciones de alto rendimiento con la capa de datos gracias al uso de tecnologías como JDBC.



1) Petición de usuario

2) Caso 1: El servidor Web devuelve páginas estáticas

3) Caso 2: El servidor Web ejecuta servlets y genera páginas basadas en plantillas

3a) Ejecución de Servlet (en servidor)

3b) Páginas generadas dinámicamente

4) Caso 3: El servidor Web ejecuta servlets en general

4a) Ejecución de Servlet (ej. conexión BD)

4b) Respuesta Servlet (resultado consulta BD)