

## *Desarrollo de un sistema de formación a través de Internet para la Academia de Seguridad Pública de Extremadura<sup>1</sup>*

**Juan Antonio Gómez Pulido, Manuel Rubio del Solar,  
Juan Manuel Sánchez Pérez, Miguel Ángel Vega Rodríguez**

Universidad de Extremadura  
Escuela Politécnica, 10071 Cáceres (España)  
{jangomez,mrubio,sanperez,mavega}@unex.es

**Resumen:** En este artículo se exponen los planteamientos, metodologías, desarrollos y utilización de los servicios de educación a distancia a través de Internet realizados para la formación de los agentes de policía local, bomberos y voluntarios de protección civil, como parte de los planes de formación anuales de la Academia de Seguridad Pública de la Junta de Extremadura, en España. Los cursos de formación a distancia así desarrollados, que en su origen se debieron a un convenio de investigación Universidad de Extremadura – Junta de Extremadura, vienen impartándose desde el año 2002, y están totalmente integrados en Internet mediante un conjunto de avanzadas tecnologías multimedia, permitiendo interacción del usuario, evaluación a distancia, auto-evaluación, control y supervisión docente, comunicación con el profesorado, etc.

**Palabras clave:** Cursos de formación. Internet. Evaluación a distancia. Multimedia.

**Abstract:** In this article the approaches, methodologies, developments and use of the services of an on-line education system are exposed. This system was developed for the training of the policemen, firemen and volunteers of civil defense, as part of the annual plans of training of the Academia de Seguridad Pública de Extremadura, in Spain. The training courses through Internet were possible thanks to two research agreements between the University of Extremadura and the Junta de Extremadura in 2002 and 2003. These courses are totally integrated in Internet with a set of advanced multimedia technologies, allowing interaction of the user, remote evaluation, self-evaluation, control and educational monitoring, communication with the teaching staff, and so on.

**Key words:** Training courses. Internet. On-line evaluation. Multimedia.

### **1. Introducción**

La Academia de Seguridad Pública de Extremadura (en adelante, ASPEX) es un organismo integrado en la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura, y tiene por objetivo principal la formación periódica de los policías locales, bomberos y voluntarios de Protección Civil de toda Extremadura, a través de la impartición de cursos de contenido específico para el reciclaje y actualización

de este personal. En el año 2002, en sus instalaciones se han formado más de 500 policías (además de bomberos y otros agentes), contabilizándose sobre 1.000 horas de docencia en la que participa un considerable número de profesores. Estos profesores son profesionales de reconocido prestigio dentro de su materia de conocimiento, encontrándose entre ellos a jueces, médicos, mandos policiales, profesores de universidad, fiscales, etc.

<sup>1</sup> Artículo seleccionado de SIIE 2004, extendido y revisado para su publicación en IE comunicaciones

El origen de todos los trabajos que se mencionan en este artículo se encuentra en la constatación, por parte de ASPEX, de contar con un método docente para sus alumnos que, a través de Internet, implicase más agilidad, economía y efectividad que los tradicionales cursos de formación presencial. De esta forma, en los años 2002 y 2003 se firmaron convenios entre la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura [1] y la Universidad de Extremadura (UEX) [2]. Por parte de la UEX, los trabajos comprometidos en el convenio fueron desarrollados por el grupo de Arquitectura de Computadores y Diseño Lógico (ARCO) [3], concretamente por los cuatro autores de este artículo, en calidad de diseñadores, programadores y coordinadores de los cursos.

Estos convenios han permitido el desarrollo de las siguientes tareas:

- Especificación, diseño, desarrollo e implementación de un servidor para la ASPEX [4] (ver la figura 1).
- Desarrollo de contenidos de información de la ASPEX (memorias, presentaciones, documentación, legislación, convocatorias, ofertas de empleo, etc.).
- Diseño y desarrollo de técnicas de formación a través de Internet.
- Implantación y utilización de varios cursos siguiendo estas técnicas, como parte de las actividades formativas propias de la Academia.
- Desarrollo y puesta en marcha de sistemas de encuestas a través de Internet para recabar las opiniones de los alumnos de estos cursos.
- Administración y mantenimiento del servidor y sus servicios dependientes.
- Docencia presencial de ciertas actividades formativas (cursos de carácter presencial no incluidos en el sistema de cursos a través de Internet).

En la figura 1 se puede observar el portal de entrada a los distintos servicios de información y formación a distancia de la Academia de Seguridad Pública de la Junta de Extremadura.

## 2. Planteamiento

Para el desarrollo del sistema de formación se plantearon dos tipos de actuaciones: cursos interactivos programados y cursos audiovisuales en tiempo real, ambos para su impartición a través de Internet. Los primeros se apoyan en sistemas interactivos programados, mientras que los segundos basan sus características en tecnologías multimedia.

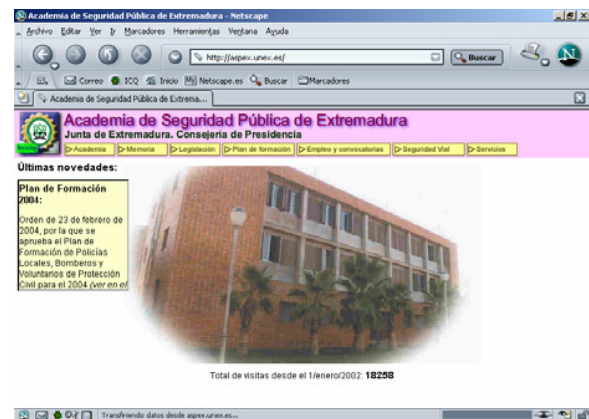


Figura 1. Portal de Entrada de ASPEX

### 2.1. Cursos Interactivos Programados a Través de Internet

Un curso interactivo programado a través de Internet (en adelante, CIPI) es un curso de formación que se le ofrece al alumno para su seguimiento a través de Internet. Esto se hace programando una aplicación docente específica que es colocada en un servidor de información bajo ciertos requisitos. Así, un CIPI ofrece al alumno, entre otras, las siguientes características:

- Se realiza una exposición de contenidos docentes sin restricción de horario y ubicación, al residir en un servidor de Internet con permanente funcionamiento.
- El acceso a los cursos está restringido para permitir su uso exclusivamente a los alumnos matriculados, los cuales son identificados mediante un sistema de claves desde una base de datos, la cual está remotamente administrada por el coordinador de los cursos.

- Los cursos poseen una evaluación interactiva: se ofrece a los alumnos, al final de cada unidad temática, una serie de ejercicios cuya cumplimentación es procesada para informarles de los aciertos y errores.
- Existe un seguimiento remoto del rendimiento del alumno por parte del coordinador de los cursos, debido a que toda la actividad del alumno (especialmente las respuestas a los ejercicios) queda registrada en la base de datos, la cual puede ser controlada por dicho coordinador mediante acceso a través de FTP seguro y mediante páginas Web de control bajo protocolo SSL.
- Se ha procurado que los cursos tengan una fácil actualización y modificación de contenidos, al distribuir las unidades temáticas en un extenso árbol jerárquico de archivos. Esto reporta un beneficio añadido, que es la posible adaptabilidad de los contenidos al perfil del alumno o a los objetivos de una edición concreta de un curso.
- El diálogo alumno-profesor a través de la red se ha implementado, de momento, mediante la capacidad de enviar mensajes de correo electrónico al profesor desde ciertas partes del interior del propio curso.

Se desarrollaron varios CIPIs que se ofrecieron a través del servidor de ASPEX, versando sobre materias de formación ofimática (procesadores de texto, bases de datos, etc.).

En la figura 2 se muestran algunos instantes de CIPIs. Se muestra en primer lugar la página de acceso a los cursos y a continuación algunas capturas de dos de ellos: “Introducción a Internet y Publicación en Web” e “Introducción a la Base de Datos Access”.

Estos cursos ofrecen las siguientes ventajas:

- Son económicos: una vez programado el CIPI, éste puede ser utilizado en varias tandas, ahorrando horas de docencia a los profesores y gastos de desplazamiento y estancia de los alumnos. Esto propicia que los cursos puedan llegar ahora a un mayor número de alumnos. Hay que destacar que las instalaciones de la Academia ofrecen espacio físico y recursos informáticos para un número limitado de alumnos, oscilando entre 20 y 30 según el curso, por lo que el esfuerzo de repetir el curso para poder llegar a un mayor número de alumnos era elevado.
- Son cómodos, pues el alumno sigue el CIPI desde cualquier lugar y a cualquier hora, bien sea desde su lugar de trabajo (dentro de unas horas establecidas para este fin) o desde su domicilio.
- Aumentan el rendimiento del alumno, ya que al poder éste repetir varias veces la asistencia virtual a la exposición, aumenta la asimilación y comprensión de conocimientos.
- Son interactivos, mediante una colección de ejercicios y problemas cuyos resultados el alumno almacena en una base de datos utilizada para su posterior evaluación. Además, se ha habilitado la comunicación con el profesor a través del correo electrónico dentro del propio curso, ya que el profesor queda comprometido a estar disponible durante el tiempo que dure el curso, dentro de un horario predeterminado.
- Son adaptables. Los cursos son programados para la materia y audiencia determinadas, si bien se ha procurado que sean fácilmente adaptables para cambiar su propósito. Para ello se ha tenido especial cuidado en conseguir una estructura de programación consistente en un esquema de curso genérico programado mediante la herramienta Authware (que se describe en el apartado 3 de este artículo). De esta forma, varios de los CIPIs tienen un aspecto y funcionamiento parecidos, aun siendo de temáticas distintas.
- Permiten la compatibilidad laboral. Un aspecto limitador de los cursos presenciales consistía en que el alumno debía estar en comisión de servicios para residir en la Academia el tiempo necesario, dejando de ejercer sus tareas profesionales con el consiguiente perjuicio de su organismo de destino. Mediante un CIPI, el agente puede estar liberado algunas horas de su puesto de trabajo para su formación, dedicando el resto de la jornada laboral a sus tareas habituales. Esta ventaja se suma al considerable ahorro de manutención del alumno en la Academia, además de liberar recursos de la misma para otras actividades formativas simultáneas.

Dos son los requisitos fundamentales para el seguimiento de un CIPI:

- El alumno tan solo debe disponer de un computador personal conectado a Internet. Una

de las mayores ventajas de estos cursos es que ni la potencia del ordenador ni la velocidad de la conexión a la red han de ser de altas prestaciones.

- El profesor puede, durante el periodo de tiempo en que los alumnos siguen un CIPI, continuar con sus actividades habituales, si bien debe dedicar un tiempo a la monitorización remota de la docencia (responder a los alumnos, hacer evaluaciones, etc.).

## 2.2. Cursos Audiovisuales en Tiempo Real para Docencia a Través de Internet (CADIs)

Un curso audiovisual en tiempo real para docencia a través de Internet (en adelante, CADI) es un método rápido (no hay extensos tiempos para su desarrollo, que pueden ser pocos días), de calidad docente (los contenidos son directamente expuestos por el profesor, dejando al programador su adecuación a la Web) y preciso (el curso es grabado para una audiencia concreta y en una época determinada, así el curso mantiene una deseable actualidad).

Los CADIs se están ofreciendo como forma de docencia avanzada a través de Internet por parte de Universidades y organismos públicos. Constan esencialmente de una exposición de contenidos docentes mediante vídeo en tiempo real a través de Internet, complementado con todo tipo de material docente: transcripción de la intervención, apuntes, documentos, notas, ejercicios, etc. Además, el vídeo puede convivir con aplicaciones docentes interactivas programadas. Este método es muy adecuado para cursos cortos que versen sobre materias específicas que requieran una comunicación o exposición directa del profesor.

Como ejemplo, en la figura 3 se muestra un sencillo CADI presente en la Web de la ASPEX, correspondiente con el curso sobre la “Ley de Convivencia y Ocio de Extremadura”. Este CADI consta de:

- Una lección magistral impartida por el profesor, que se ofrece en vídeo para ser visualizado a través de la Web conforme se va descargando. Los controles de reproducción permiten parar o reiniciar el vídeo.
- Un tutorial visual basado en imágenes sobre esta ley.
- Documentación y apuntes sobre la legislación relacionada con este curso.

Un CADI tiene las mismas ventajas que un CIPI, más dos específicas:

- El alumno recibe la explicación de la materia de igual forma que en el caso de estar en una clase presencial, es decir, viendo y escuchando al mismo profesor exponiendo sus conocimientos.
- El alumno tiene la ventaja añadida de poder

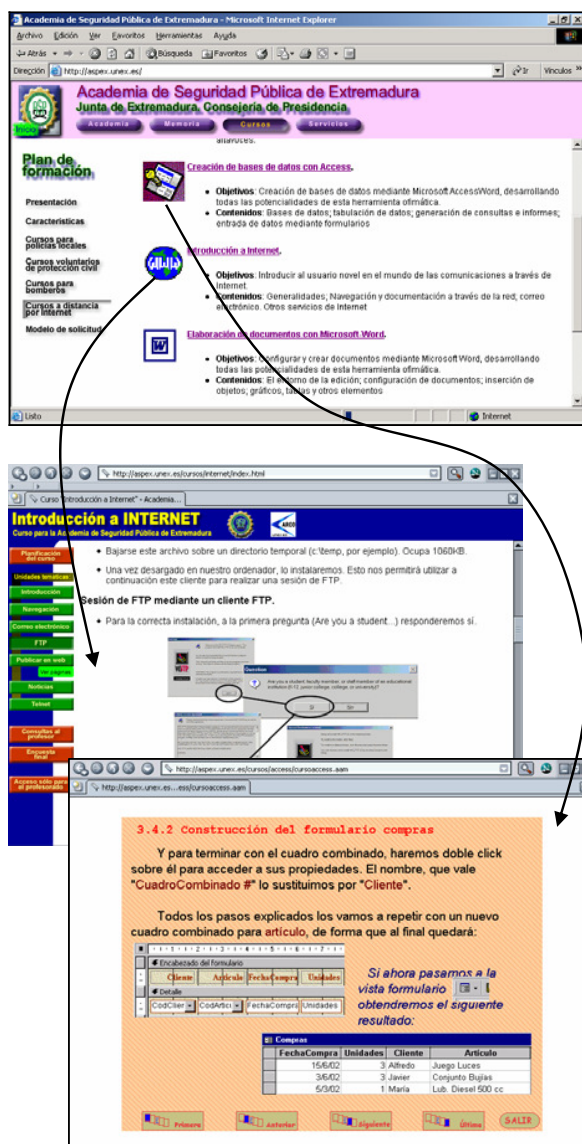
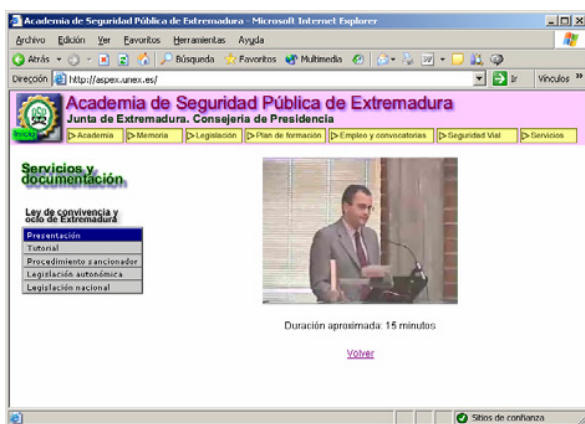


Figura 2. Algunos Instantes de CIPIs

*Desarrollo de un sistema de formación a través de Internet para la  
Academia de Seguridad Pública de Extremadura*

controlar la exposición del profesor. De esta forma se puede repetir un fragmento concreto de la explicación para prestar mayor atención o para tomar apuntes, dosificar los tiempos de exposición para tomar un descanso, repetir el curso en otro momento, etc. En definitiva, el alumno puede asistir virtualmente a su curso todas las veces que quiera y en cualquier instante del mismo.



**Figura 3.** CADI sobre la Ley de Convivencia y Ocio

Los requisitos específicos que debe tener un CADI son:

- En general, un CADI debe tener un acceso restringido mediante clave y sólo debe estar el curso disponible durante un periodo de tiempo determinado, para asegurar la difusión del conocimiento exclusivamente a los alumnos matriculados. Así por ejemplo, si el propósito del curso referido en la figura 3 es formar a los policías locales de un Curso Selectivo, debe restringirse el acceso no solo al resto de policías, sino también a otro tipo de alumnos, tales como bomberos y voluntarios de protección civil. Además, el curso debe permanecer disponible solo el tiempo que esté determinado para la formación que se persigue.
- El alumno que recibe un CADI debe disponer de un equipo con algunas prestaciones superiores a las requeridas por un CIPI, principalmente en su capacidad de conexión a Internet. Así, unos requisitos hardware mínimos serían: conexión a Internet mediante ADSL, tarjeta de audio, altavoces, 256 MB de memoria y procesador

similar a un Pentium II 700 MHz o superior. En cuanto al software, la propia Web puede suministrar mediante archivos para su descarga o enlaces los componentes software que pueda requerir el Sistema Operativo, eventualmente, aunque si éste mantiene una actualización adecuada no es necesaria ninguna instalación o configuración específica.

Para grabar en vídeo la exposición oral del profesor hay dos opciones:

- Grabar la intervención en un estudio preparado para la ocasión. Esto tiene la ventaja de que hay tranquilidad para exponer oralmente, además de permitir la posibilidad de repetir o modificar intervenciones en caso necesario. También, la grabación está previamente preparada para optimizar encuadres, luminosidad, fondos, calidad de reverberación de audio, etc. Por contra, al no haber alumnos presenciales se pierde la frescura que supone dirigirse a un auditorio heterogéneo, y se pierde la ocasión de responder a las preguntas de los alumnos.
- Grabar la intervención durante una clase real ante los alumnos. La principal ventaja es que quedan recogidas en el vídeo las preguntas de los alumnos, y la grabación tiene un alto grado de realismo. Por contra, la grabación se hace en un curso distinto al que se va a utilizar después en Internet, con el riesgo de que no sean exactamente los mismos contenidos y que el tipo de alumnado sea diferente, puesto que se suele adaptar la intervención en función del tipo de alumno al que se dirige.

### **2.3. Arquitectura general del sistema**

El planteamiento de estos cursos queda sintetizado en un sistema (ver la figura 4) en el cual se parte de una entrada común para cualquier alumno en la que, tras haberse conectado a través de Internet con el servidor, selecciona el curso en el que se encuentra matriculado. La lista de cursos que está expuesta en el servidor corresponde con las ediciones concretas de los cursos dentro del año académico, por lo que dicha lista puede variar a lo largo del tiempo.

Cada curso tiene a su entrada un discriminador de alumnos, que solo permite el paso a los alumnos matriculados. En esta estructura, a todos los cursos se

llega de la misma forma, independientemente de si se trata de un CIPI o un CADI. Para los primeros, la conexión fundamental (aparte de otras) es el acceso a varias bases de datos para la solución de múltiples tareas: interactividad, almacenamiento de respuestas, cálculo de estadísticas, etc. Para los CADIS, además de contar con conexiones a bases de datos, la conexión fundamental consiste en el acceso y control de audio y vídeo digital para fines docentes.

En cualquier caso, el profesor o administrador de los cursos conserva el privilegio de acceder directamente a los mismos para el acceso y supervisión de la base de datos, por ejemplo. Este acceso está planteado de dos formas:

- A través de un canal FTP seguro para el acceso a todo el sistema de archivos (canal reservado exclusivamente para el administrador).
- A través de páginas Web de administración, programadas específicamente para cada profesor mediante lenguaje ASP, en las que se realizan consultas y modificaciones de las bases de datos.

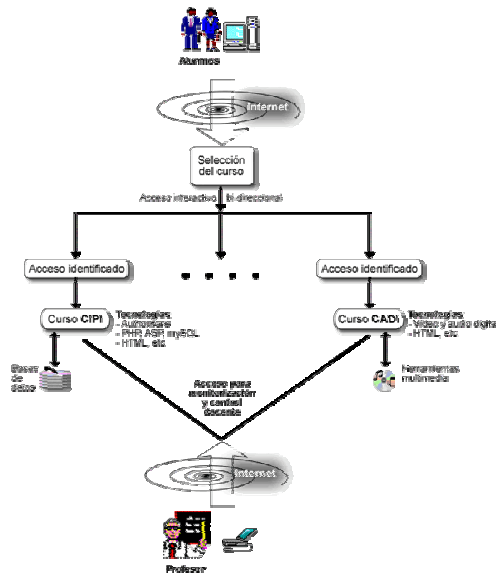


Figura 4. Esquema de la Arquitectura General del Sistema de Cursos

### 3. Herramientas Empleadas

Para el desarrollo de los cursos se ha empleado una serie de herramientas que enumeramos a continuación:

- ASP [5], PHP [6] y Authorware [7]. Estas tecnologías han sido empleadas para dotar de interactividad a los cursos. ASP (Active Server Pages) y PHP (Hypertext Preprocessor) son lenguajes de programación que ejecutan en el servidor una serie de tareas para que los resultados se visualicen en las páginas Web, materializándose así gran parte de la interactividad alumno-curso, como puede ser cumplimentación y evaluación de ejercicios y tests, acceso y consulta a bases de datos, etc. ASP es utilizado en servidores basados en el sistema operativo Windows, mientras que PHP puede utilizarse en cualquier plataforma, al estar desarrollado mediante la filosofía del código abierto. Authorware, en cambio, es un software propietario que implementa un entorno de programación específico para la generación de cursos, con una gran capacidad de interactividad.
- Dreamweaver [7], HTML, Fireworks [7] y Flash [7]. Estas herramientas software son las que han sido utilizadas para la construcción de toda la Web, tanto la parte correspondiente a las actividades de la Academia como algunas partes de los cursos.
- MySQL [8], Access [5]. Estas son las bases de datos relacionales que han sido utilizadas para, por ejemplo, almacenar las respuestas de los alumnos a los test de evaluación, y que pueden ser consultadas en distintos formatos para su visualización personalizada. La primera es de libre distribución, y se complementa perfectamente con el lenguaje PHP, mientras que la segunda es propietaria, siendo más adecuada su utilización conjuntamente con ASP.
- IIS [5], W2K server [5]. IIS (Internet Information Server) es el servidor Web escogido para la implementación de la Web de la Academia, el cual está soportado por el sistema operativo Windows 2003 server.
- Hardware multimedia. Se ha utilizado una serie de dispositivos para la generación de los contenidos multimedia, tales como videograbadora, tarjeta de edición de vídeo analógico/digital, micrófonos, accesorios, etc.

## 4. Experiencias

### 4.1. Cursos Desarrollados y Ofertados

Se desarrollaron tres cursos de tipo CIPI (“Introducción a Internet”, “Bases de datos con Microsoft Access” y “Procesamiento de Textos con Microsoft Word”), que fueron ofertados en diferentes fechas para grupos de entre 15 y 20 alumnos. También se desarrolló un sencillo curso de tipo CADI (“Ley sobre la Convivencia y Ocio de Extremadura”), cuya audiencia se decidió finalmente que fuese la formada por todos los usuarios habituales de la Web de ASPEX.

### 4.2. Encuestas

Tras la finalización de los cursos, los alumnos realizan unas encuestas anónimas a través de Internet, mediante la cumplimentación de un formulario situado en una página Web de acceso restringido y autenticado. Estas encuestas se construyeron mediante una estructura de páginas y una base de datos para que fuese fácilmente utilizada por cualquier curso de los que se desarrollaron y de los que pudieran hacerse en el futuro.

Una vez concluido el plazo para cumplimentar las encuestas por los alumnos, éstas son automáticamente remitidas a la Academia por la propia Web, permitiendo al equipo directivo el análisis y elaboración de conclusiones sobre el curso en cuestión (ver la figura 5). A este respecto, cabe mencionar que de las encuestas realizadas hasta el momento se constata una opinión generalmente satisfactoria sobre los contenidos y metodologías de estos cursos por parte de los alumnos.

En la figura 5 se muestra el acceso a los resultados de las encuestas de una de las ediciones del curso “Introducción a Internet”, tal como son observadas por la dirección de la Academia para su análisis. En la parte superior se puede seleccionar el curso cuyas encuestas se quieren analizar. A la izquierda se enumeran las cuestiones tratadas, que enlazan con las respuestas de todos los alumnos del curso, las cuales se listan en la parte de la derecha. Nota: Por razones de seguridad y privacidad, se han alterado las identidades de los alumnos.

### 4.3. Puntos Fuertes y Puntos Débiles

Una vez desarrollados y ejecutados en diferentes tandas los cursos, se ha podido extraer una serie de conclusiones que nos permiten detectar los aspectos positivos y negativos de los mismos. De entre los aspectos positivos, cabe constatar los siguientes:

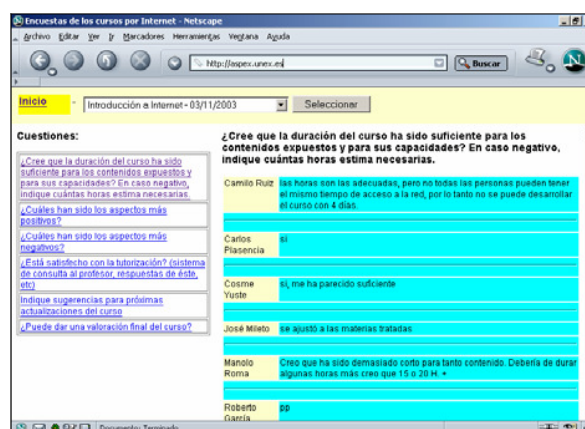


Figura 5. Sistema de Encuestas

- Todos los cursos desarrollados tienen un soporte multimedia: texto, imágenes, audio y vídeo, integrados un entorno de fácil manejo. Esto ofrece una gran posibilidad de interactividad y, sobre todo, despiertan la atención e implicación del alumno para los contenidos de los cursos.
- El control de acceso a los cursos, al estar autenticado, permite delimitar el uso de los mismos solo a los alumnos matriculados.
- La monitorización remota del curso por parte del profesor permite conocer, en cualquier momento y desde cualquier ubicación, el aprovechamiento y rendimiento de los alumnos mediante el conocimiento de sus respuestas a los ejercicios planteados.
- Se ha dotado al servidor de una alta capacidad para gestionar numerosas conexiones concurrentes, así como para poder ofrecer recursos de utilización personalizados a todos los alumnos (cuentas de acceso FTP y publicación de páginas Web personales).
- La disponibilidad del profesor a través de correo

electrónico durante el tiempo en que dura el curso, y en los horarios establecidos, garantiza una tutoría electrónica efectiva que permite al alumno superar cualquier escollo que se le presente.

No obstante todo lo anterior, también se ha constatado un punto débil que merece ser reconocido, y que nos permite perfeccionar los desarrollos futuros. Este punto débil tiene que ver con que el computador personal que utiliza el alumno puede requerir, para alguno de los cursos, unos requisitos mínimos de potencia de procesamiento, equipamiento multimedia y velocidad de conexión a la red. Teniendo en cuenta que las prestaciones de los computadores presentes en los laboratorios y salas que utilizan los alumnos son cada vez mayores, este problema puede tener poca importancia, si no es porque se pretende que el alumno también pueda hacer un seguimiento de los cursos desde su casa, donde quizá disponga de menos prestaciones. Esto se ha tenido siempre presente a la hora de diseñar y programar los cursos, poniendo especial cuidado en escribir códigos de ejecución rápida, evitando la dispersión de páginas, utilizando imágenes de resolución media, etc.

## 5 Conclusiones y Trabajos Futuros

En este artículo se ha presentado el fundamento, planteamiento y desarrollo de un sistema de cursos a través de Internet, aplicado a los alumnos de la Academia de Seguridad Pública de Extremadura, los cuales requieren de una variada y continua formación, especialmente en materias legislativas y ofimáticas.

Este organismo constató hace tres años de la necesidad de implantar este sistema de enseñanza a través de Internet para mejorar la difusión y rendimiento de los cursos que tradicionalmente se impartían exclusivamente de forma presencial. El desarrollo de dos convenios de colaboración con la Universidad de Extremadura permitió, para los años 2002 y 2003, poner en marcha este sistema que, tal y como se ha expuesto en la anterior sección, ha tenido una positiva acogida por parte de los alumnos. A raíz de ello, la Consejería de Presidencia de la Junta de

Extremadura, de la que depende ASPEX, decidió que esta filosofía de enseñanza tuviera una estabilidad, para lo cual ha puesto a trabajar en el 2004 a los especialistas informáticos de su plantilla en el desarrollo y promoción de los cursos de formación a través de Internet. De esta forma, y habiendo abierto el camino con los desarrollos expuestos en este artículo, los trabajos futuros están siendo encaminados de una forma institucional estable.

El sistema de cursos desarrollado permite, entre otras cosas: acceso identificado, evaluación interactiva, soporte de vídeo y audio, monitorización y control remoto por parte del coordinador y comunicación electrónica con el profesor.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura y a la Academia de Seguridad Pública de Extremadura por su apoyo y financiación, que se materializaron mediante la firma de dos convenios de colaboración con la Universidad de Extremadura en los años 2002 y 2003.

## Referencias

- [1].Junta de Extremadura (España). <http://www.juntaex.es>
- [2].Universidad de Extremadura (España): <http://www.unex.es>
- [3].Grupo de Arquitectura de Computadores y Diseño Lógico, de la Universidad de Extremadura: <http://arco.unex.es>
- [4].Academia de Seguridad Pública de Extremadura, Consejería de Presidencia, Junta de Extremadura (España): <http://aspex.juntaex.es>
- [5].Microsoft: <http://www.microsoft.com>
- [6].PHP: <http://www.php.net>
- [7].Macromedia Inc.: <http://www.macromedia.com>
- [8].MySQL Database: <http://www.mysql.com>