

# Tecnologías Web: una asignatura sobre tecnologías de Internet en las Ingenierías Informáticas

Otto Colomina, Ignacio Iborra, Miguel Ángel Lozano

Dpto. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Alicante

03080 Alicante

e-mail: [otto.nacho.malozano}@dccia.ua.es](mailto:{otto,nacho,malozano}@dccia.ua.es)

## Resumen

En este artículo se describe una propuesta para los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura de Tecnologías Web en las Ingenierías en Informática de la Universidad de Alicante. Dicha asignatura aborda el desarrollo de aplicaciones web centrándose en la parte del cliente, y ha comenzado a implantarse en los nuevos planes de estudio de dicha Universidad en el curso 2001. Para terminar se describe la experiencia docente del pasado curso.

## 1. Introducción

En la actualidad, resulta superfluo insistir en el impacto que está teniendo el rápido crecimiento de internet y concretamente de la web en la actividad profesional del informático. Este debe enfrentarse al hecho de que la web es un contexto cada vez más común para el desarrollo de aplicaciones, lo que le obliga a dominar una serie de tecnologías asociadas. Por todo ello, se hace necesario introducir estas tecnologías en los nuevos planes de estudio de las Ingenierías en Informática.

En este sentido, el *Computing Curricula 2001*, de ACM e IEEE [1] recoge "*La web como ejemplo de sistema cliente-servidor*", como una de las unidades pertenecientes al núcleo básico (*core*) de la disciplina, y por tanto necesariamente presentes en cualquier curriculum de un Ingeniero Informático. En esta unidad se propone el estudio de temas como *protocolos de web* o *servidores web*, y tecnologías como *lenguajes de script*, *applets*, *CGIs*, etc.

Siguiendo esta tendencia, en bs nuevos planes de estudio de la Universidad de Alicante [2] se

han introducido diversas asignaturas directamente relacionadas con la web o con tecnologías de Internet. En este artículo tratamos la docencia de una de ellas, la asignatura de *tecnologías web*, que, como se verá se ocupa del desarrollo de aplicaciones web desde la perspectiva del cliente, fundamentalmente.

## 2. Tecnologías web en el contexto de los planes de estudio de la U.A.

En la tabla 1 se recogen las asignaturas de los nuevos planes de estudio de las Ingenierías Informáticas en la Universidad de Alicante directamente relacionadas con tecnologías de Internet.

Asignatura	Descriptores
Tecnologías web	Lenguajes de especificación de páginas web. Lenguajes de <i>script</i> . Programación de clientes web. Animación para web. Seguridad
Programación en internet	Sistemas de acceso a B.D. de Internet. Planificación, diseño y admon. de sitios web. Migración de aplicaciones a entornos Internet.
Administración de servicios de internet	Intranets y extranets de gestión de red. Servidores web. Servidores WAP. Servlets

Tabla 1: asignaturas relacionadas con internet en los planes de estudio de informática de la U.A.

Las tres asignaturas son de carácter optativo para las tres Ingenierías en Informática, con 3 créditos teóricos y 3 prácticos. En cuanto a

contenidos, como puede verse en la tabla, la asignatura de *Tecnologías Web* se ocupa fundamentalmente de la programación y desarrollo del lado del cliente, la de *Programación en Internet* del lado del servidor y la de *Administración de Servicios en Internet* de la gestión y administración de los servidores y sistemas de red.

### 3. Enfoque propuesto para la asignatura

Dados los descriptores que tiene la asignatura en el plan de estudios, nos planteamos un objetivo fundamental: que el alumno conozca las tecnologías empleadas en la programación de aplicaciones web y sepa qué aporta cada una de ellas, centrándose sobre todo en la parte del cliente. Como en una aplicación web "real" se empleará una combinación de tecnologías, no se trata únicamente de conocer una serie de lenguajes y/o herramientas, sino además de poder decidir cuándo se emplea cada una de ellas, y de saber integrarlas adecuadamente.

Por todo ello, y con el objetivo de realizar el aprendizaje en un contexto lo más "realista" posible, el hilo conductor de la asignatura es la realización de una aplicación web que integra todas las tecnologías vistas en el temario. Concretamente, en el curso 2001/2002 los alumnos implementaron una "tienda web". Esto se describe con más detalle en el apartado 4.2.

Otra cuestión importante a la hora de plantear la asignatura es su carácter marcadamente *tecnológico*. Es decir, no se trata tanto de aprender conceptos formales o matemáticos como de tecnologías. Así, por ejemplo, los alumnos no van a aprender programación orientada a objetos en general, sino que van a aplicar Java al desarrollo de *applets*. Esto, junto con el elevado porcentaje de créditos de laboratorio (50%) obliga a darle a la asignatura un marcado carácter práctico: en clase de teoría, además de los conceptos fundamentales, se deben mostrar numerosos ejemplos, demostrando en la clase el uso de las tecnologías.

Finalmente, no hay que perder de vista el hecho de que muchos alumnos ven la materia que se imparte en *tecnologías web* como "atractiva", y "novedosa". Esto hace que algunos de ellos empleen voluntariamente un esfuerzo considerable en la realización de los trabajos de la asignatura. Para dar la máxima libertad posible en

este aspecto, cada práctica tiene una propuesta de partes optativas, aceptando también las hechas por parte de los propios alumnos. Además se intenta promover la realización de trabajos adicionales que aborden tecnologías que no es posible ver en el temario por cuestiones de tiempo.

### 4. Propuesta de contenidos

A continuación exponemos el programa teórico y práctico de la asignatura, desarrollado tomando como base las consideraciones expuestas en el apartado previo. Este temario, junto con apuntes y material complementario puede consultarse en el sitio web de la asignatura [3].

#### 4.1. Temario teórico

En la parte teórica de la asignatura se intenta abordar, a un nivel de profundidad razonable dado el tiempo disponible, todas las tecnologías que se pueden emplear para construir una aplicación web. Dados los descriptores de la asignatura, nos centraremos sobre todo en la parte del cliente (navegador).

El temario consta de 6 temas, que se detallan en la tabla 2. La asignatura comienza con una introducción al protocolo HTTP, base de todas las tecnologías que se abordarán en los temas posteriores. Se continúa con *applets* de Java. Previamente se imparten seminarios de Java con el objeto de que los alumnos, que están en su mayoría familiarizados con C/C++ se adapten a la sintaxis de este lenguaje. El tema 3 es el de HTML en el que se intenta, más que ver todas las etiquetas del lenguaje, explicar su filosofía, técnicas de "buen uso" de código y hacer hincapié en la compatibilidad. En el tema siguiente se abordan los lenguajes de *script* en el navegador, centrándose en *JavaScript*. El tema se centra en las posibilidades que ofrece el lenguaje para manejar de forma dinámica el contenido y estilo de los documentos web. El tema posterior es el de XML, en el que se trata la sintaxis de este formato, su filosofía de separación entre contenido y estilo y su utilidad para el desarrollo de webs. Finalmente, el temario concluye con una introducción a multimedia y animación web.

Tema	Duración
<b>Protocolo HTTP y aplicaciones web</b> Sistemas cliente-servidor. Protocolos de Internet. Protocolo HTTP. Aplicaciones web	2 horas
<b>Applets Java</b> Implementación básica de un applet. El AWT: eventos y clases. El paquete java.applet. Seguridad. Threads y applets.	6 horas
<b>HTML</b> Lenguajes de marcado. El lenguaje HTML. Hojas de estilo en cascada (CSS). Normas de buen uso de código HTML.	6 horas
<b>Programación de scripts</b> Lenguajes de <i>script</i> en el navegador. El lenguaje JavaScript. Interacción con el navegador. Interacción con el documento HTML: el DOM. HTML dinámico. Seguridad.	6 horas
<b>XML</b> Sintaxis XML. Validación de documentos con DTDs. Hojas de estilo (XSL-T y XSL-FO). XML para sitios web. Lenguajes basados en XML: WML, XHTML,...	4 horas
<b>Multimedia y Animación web</b> Multimedia en web. <i>Streaming</i> . Lenguajes y herramientas para animación web	4 horas

Tabla 2: Temario de teoría de la asignatura

Durante las clases de teoría se intenta poner el máximo número de ejemplos posible, con el fin de que el alumno pueda ver el uso real de las tecnologías. Asimismo se hace hincapié en la

conveniencia de adherirse a los estándares. En la actualidad, y aunque organismos como el W3C [4] están normalizando las tecnologías empleadas en la web, en la práctica muchos sitios web simplemente se adaptan al modo peculiar de funcionar de algunos navegadores, con los consiguientes problemas de compatibilidad. Aunque en el temario se abordan estas peculiaridades, también se insiste en el uso de "buenas prácticas" de codificación, que proporcionen en la medida de lo posible la independencia con respecto al *software* del cliente.

#### 4.2. Temario de prácticas

La práctica consistirá en realizar una aplicación web utilizando para ello las principales tecnologías correspondientes al lado del cliente. La aplicación a realizar es una tienda online, de la que se proporciona el esqueleto básico de procesamiento y obtención de datos en el lado del servidor para que el alumno incorpore sobre ella todos los elementos necesarios para construir una tienda con todas sus funcionalidades.

La realización de esta aplicación completa se dividirá en una serie de prácticas, cada una de las cuales corresponderá a una de las tecnologías estudiadas, con las que el alumno creará de forma progresiva el *front-end* del sitio web. Estos bloques se dividen como se muestra en la tabla 3.



Figura 1: Ejemplo de página principal de la tienda web desarrollada en el curso

Nombre del tema	Duración
<i>Applets Java</i> : Programación de un <i>ticker</i>	6 horas
<i>HTML</i> : Diseño del sitio web	6 horas
<i>Javascript</i> : Carro de la compra	6 horas
<i>XML</i> : Rediseño del portal	4 horas
<i>Flash</i> : Animación	4 horas

Tabla 3: temario de prácticas de la asignatura

En cada tema se han proporcionado apuntes sobre dicho tema para el desarrollo de la práctica en cuestión, así como ejemplos sobre el uso de la correspondiente tecnología. En cada una de las prácticas se realizarán los componentes más adecuados para la tecnología de la que se trate.

En la práctica de *Applets Java* se pretende dar a conocer las técnicas principales de programación en *Java* de este tipo de elementos. Se imparte un seminario sobre programación general en *Java*, pasando luego a detallar los aspectos concretos para la programación de *Applets*. El alumno deberá desarrollar un *ticker*, en el que deberá pasar parámetros a un *Applet*, leer un fichero remoto de donde deberá extraer todos los mensajes a mostrar, y dibujar todos estos mensajes de forma animada, mediante la utilización de *Threads*, evitando el parpadeo mediante la técnica del doble *buffer*. Además de esto se verá también la interacción entre el *Applet* y el navegador, y la obtención de imágenes y clips de audio de localizaciones remotas, así como su reproducción en el *Applet*.

En la segunda práctica el alumno deberá construir el sitio web a partir del esqueleto que se proporciona para obtener la información en el servidor. Se deberá dar una estructura a esta información utilizando para ello las etiquetas del HTML. Se utilizarán marcos, tablas y otros elementos para la organización de los contenidos del documento, se definirán enlaces entre las distintas páginas que componen el sitio web, se estudiará el paso de parámetros y se realizará un formulario de búsqueda de productos. A los elementos utilizados se les dará un estilo utilizando para ello hojas de estilo CSS, y evitando el uso de etiquetas desaprobadas. Se pretende que el alumno genere el sitio web siguiendo las normas de buen uso del HTML.

Como lenguaje *script* en el cliente se estudia *javascript* que es el más común. En la tercera práctica se utilizará dicho lenguaje para añadir

contenido dinámico a la página, así como la mantención de una cesta de la compra en el lado del cliente mediante *cookies*. Se verá la forma de acceder a las *cookies* del navegador, la creación, eliminación y modificación de las mismas, así como la encapsulación en objetos de los datos leídos de ellas. Además el carrito se deberá mostrar también como persiana desplegable, viendo así la forma de modificar dinámicamente el documento HTML, estudiando el DOM de los distintos navegadores.

La siguiente práctica consiste en la conversión del portal a XML, debiendo definir el alumno su propio lenguaje con el que se generará la información. A partir de este documento XML, deberá definir hojas de estilo XSLT y XSL-FO para la traducción de los documentos a HTML, WML y PDF

Como trabajo final se propone la utilización de Flash para la realización de algún elemento para la web, como puede ser una presentación o título animado.

#### 4.3. Bibliografía y material de referencia

Si para la mayor parte de asignaturas universitarias es difícil encontrar textos que se adapten al temario impartido, la asignatura de *Tecnologías web* es aún más peculiar en este aspecto: la novedad de los temas impartidos, junto con la constante evolución de las tecnologías, hacen que no sea práctico emplear un texto de referencia. Baste señalar que durante el cuatrimestre en que se impartió la asignatura aparecieron 3 versiones sucesivas del servidor web empleado en las prácticas (*Apache Tomcat*), desde la *beta* hasta la definitiva. Por ello hemos optado por realizar apuntes de la asignatura (disponibles en el sitio web) y dar una referencia a los alumnos sobre los textos disponibles para cada tema a fin de que puedan ampliar conocimientos. En este sentido, hemos visto como referencias interesantes libros como [5] sobre el lenguaje Java, [6] sobre JavaScript, o [7] sobre HTML.

En este sentido, quizá la mejor referencia la tienen en la propia web, donde pueden consultar desde los estándares del W3C hasta multitud de sitios con cursos, tutoriales y ejemplos sobre las tecnologías abordadas en el curso.

## 5. Conclusiones

Al pertenecer la asignatura a los nuevos planes de estudio, el curso 2001/2002 es el primero en que se ha impartido, por lo que todavía es prematuro sacar conclusiones, aunque podemos adelantar las siguientes, basándonos en la experiencia docente y en las encuestas que cumplimentaron los alumnos al final del cuatrimestre.

En primer lugar, el correcto seguimiento de la asignatura supone una serie de requisitos previos que no todos los alumnos cumplían. Evidentemente, antes de programar *applets* es necesario saber Java, y antes de eso, dominar la programación orientada a objetos. No obstante, algunos alumnos se matricularon en la asignatura sin estos conocimientos, quizá "dejándose llevar" por el atractivo de la programación web. En sucesivos cursos insistiremos en los requisitos previos que tiene la asignatura para poder ser cursada con el máximo aprovechamiento.

En segundo lugar, el que los alumnos hayan tenido que realizar prácticas que funcionen correctamente en todos los navegadores hace que se hayan tenido que plantear ellos mismos la necesidad del uso de estándares en la web, por encima de las tecnologías propietarias.

Finalmente, destacar que en general, los alumnos perciben la materia impartida en la asignatura como "útil" e "interesante". Esto hace que algunos dediquen un esfuerzo considerable a la realización de sus prácticas, mucho más del estrictamente necesario. Por ello, nos planteamos

en cursos siguientes profundizar en la posibilidad de realizar trabajos adicionales y proponer ampliaciones de la práctica que atraigan e interesen al alumno.

## Referencias

- [1] ACM/IEEE, *Computing Curricula 2001*, 2001, IEEE Computer Society/ACM Task Force on Computing Curricula.
- [2] Planes de estudios conducentes a los títulos de Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas de la Universidad de Alicante, *BOE de 25 de septiembre de 2001*.
- [3] Otto Colomina. *Página web de la asignatura Tecnologías Web*. [www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/TW](http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/TW)
- [4] World Wide Web Consortium, *página web del W3C*. <http://www.w3c.org>.
- [5] P. Niemeyer, J.Knudsen. *Curso de Java*. Anaya Multimedia, 2000.
- [6] D. Flanagan. *JavaScript: The definitive guide*. O'Reilly 2001.
- [7] Musciano y Kennedy. *HTML y XML: la guía definitiva*. Anaya Multimedia, 2000.