

Uso de las nuevas tecnologías de la información e Internet, como complemento de innovación y mejora de la docencia

Toni Verdú Carbó, Ramón Fabregat Gesa

Departamento de Electrónica, Informática y Automática (SEIA)

Universitat de Girona - Avda. Lluís Santaló s/n - 17071 Girona

Teléfono: (972) 418483 FAX: (972) 418098

e-mail: {toni,ramon}@ei.udg.es, <http://ei.udg.es/~toni/~ramon/>}

Estamos entrando en la que sin duda será conocida como Era de la Información. Las redes de computadores y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación usadas conjuntamente, sin duda tendrán una enorme influencia en la sociedad, y quién sabe si la transformarán de forma radical. Incluso hay quién habla ya de una segunda revolución industrial, e incluso de un segundo renacimiento... Ante este panorama, lo que nadie puede negar es que ese conjunto de tecnologías, quizás simbolizadas en ese paradigma llamado Internet, ocuparan día tras día un mayor espacio en nuestras vidas.

DANDO por sentada la importancia del fenómeno, en el Departament d'Electrónica, Informática i Automàtica de la Universitat de Girona, un grupo de profesores nos hemos sentido altamente implicados en su estudio desde el punto de vista de cómo podrían ser utilizadas dichas tecnologías y las herramientas que de ellas se desprenden, como complemento en nuestra docencia (mayoritariamente en carreras técnicas), desde un doble punto de vista: el convencimiento de que de ello puede resultar una clara innovación y mejora de los tradicionales métodos educativos, y la seguridad de que los alumnos pueden familiarizarse de forma altamente práctica con técnicas con las que sin duda se encontrarán en su futura actividad laboral.

En el presente artículo daremos una visión general de las distintas tecnologías disponibles y de su posible aplicación, y comentaremos algunas de las experiencias piloto realizadas, orienta-

das a la consecución de los siguientes objetivos básicos:

Mejorar la comunicación y colaboración a todos los niveles entre alumnos y profesores, sin limitaciones geográficas y temporales.

Creación de nuevos materiales docentes dinámicos e interactivos.

Posibilitar el acceso descentralizado a los recursos propios, así como la utilización efectiva de los que Internet ofrece.

Habituar a los alumnos al trabajo en entorno informático y telemático.

Estos objetivos, a pesar de ser presentados por separado, deben verse como un todo enfocado a un único objetivo: ser un complemento de innovación y mejora educativa. Queremos hacer énfasis en la palabra "complemento", puesto que en ningún momento pretendemos sugerir que dichas técnicas puedan substituir totalmente a la tradicional docencia presencial, ni queremos derivar hacia parcelas de sobra cubiertas por las enseñanzas a distancia.



Mejora de la comunicación y la colaboración

Numerosas son la herramientas que pueden facilitar una mejor comunicación a todos los niveles, eliminando distancias geográficas y temporales. Desde el simple uso del correo electrónico (versión telemática del tradicional correo postal) que facilita enormemente la comunicación de tipo asíncrono (es decir, aquella en que los interlocutores no se comunican en el mismo instante de tiempo), hasta sofisticados sistemas de videoconferencia a través de Internet que hacen posible la comunicación síncrona (en el mismo instante de tiempo) desde cualquier punto del planeta, las posibilidades son muchas:

Correo electrónico. El uso del correo electrónico, a pesar de ser en esencia idéntico al correo clásico, presenta la ventaja de ser prácticamente instantáneo (los mensajes tardan segundos en llegar a su destino), práctico y barato (no hace falta papel, ni sobre, ni sello, ni desplazarse hasta el buzón más cercano...). Estas ventajas lo potencian enormemente, y hacen posible su uso efectivo en determinados aspectos docentes. Lógicamente, para que ello sea posible hace falta dotar a todos los implicados, profesores y alumnos, de una dirección electrónica individual desde la cual puedan enviar y recibir correo electrónico.

En nuestra experiencia ha sido utilizado básicamente para la realización de consultas por parte de los alumnos a los profesores, de forma mucho más flexible que la tradicional, y eliminando muchos de los problemas. El poco uso que de las horas de consulta suelen hacer los alumnos demuestran que el sistema no es el idóneo. Seguramente existen problemas de horario, de manera que los que convienen al profesor no siempre convienen a los alumnos, por más que éste se esfuerce en procurarlo, debido a la variedad de horarios que suele existir entre el alumnado. El resultado suele ser siempre la concertación de citas individuales fuera de los horarios establecidos, cosa no siempre posible, o que el alumno se presenta sin previo aviso cuando el profesor no puede atenderle, o simplemente que se realizan las consultas durante las clases o en el descanso, con lo que ello representa en pérdida de tiempo dedicado al desarrollo del temario.

El uso del correo electrónico elimina gran parte de estos inconvenientes, puesto que el alumno puede efectuar las consultas sin necesidad de desplazarse

físicamente hasta el despacho del profesor (o el espacio que sea, del cual no siempre se dispone o no es adecuado), ni de coincidir temporalmente con éste. Además, el correo electrónico es un medio de comunicación no intrusivo y que preserva grandemente la intimidad, con lo cual facilita la participación de determinados alumnos que nunca se atreverían a acudir a consultas o preguntar en clase, ya sea por timidez o por temor a importunar o a poner de manifiesto su ignorancia ante el profesor o los demás alumnos. Pero esta intimidad puede favorecer también el abuso, de manera que el profesor debería establecer una normativa de uso, y velar por su cumplimiento.

Así pues, el correo electrónico elimina la necesidad de establecer horarios fijos de consulta y la necesidad de que el alumno tenga que desplazarse físicamente ante el profesor. El alumno puede efectuar las consultas cuando quiera y desde donde quiera, y el profesor puede responder también cuando más le convenga (si bien es aconsejable hacerlo de forma regular) y desde donde le convenga. Sin embargo, no creemos que pueda substituir totalmente a las consultas presenciales.

Listas de correo electrónico y newsgroups (news). Hasta ahora hemos visto los aspectos del correo electrónico orientado a su uso genuino, es decir, la comunicación "uno a uno". Las listas de correo electrónico y las news son herramientas que, si bien técnicamente distintas, en esencia son una simple extensión del correo electrónico (y por tanto hablaremos todavía de comunicación asíncrona) orientado a posibilitar la comunicación "uno a varios" o "varios a varios" de forma sencilla y eficaz. Básicamente, una lista de correo electrónico o un newsgroup consiste en una dirección de correo electrónico que, en lugar de pertenecer a un único individuo, está asociada a un grupo de individuos, de manera que todo mensaje enviado a dicha dirección es recibido por todo el grupo. Desde el enfoque "uno a varios" posibilita por ejemplo que el profesor pueda enviar de forma sencilla comunicaciones que afecten a todos o a un grupo de los estudiantes de una determinada clase o asignatura, cuando ello no pueda hacerse en clase, sin necesidad de contactar personalmente con todos ellos o de llenar las paredes y tabloneros del centro con anuncios. Desde el enfoque "varios a varios" posibilita la creación de foros de estudio o debate sobre una determinada asignatura o tema, en donde el profesor puede actuar como moderador y los alumnos participar activamente. Además, dichas técnicas apli-

cadadas en Internet amplían considerablemente su potencial puesto que puede pensarse en la realización de foros que agrupen a alumnos y profesores de distintos centros en cualquier parte del mundo, con lo que ello puede significar respecto a la aportación de nuevos enfoques, ideas, culturas...

Chats y derivados. El correo electrónico y sus extensiones resuelven o facilitan, como hemos visto, determinados problemas de comunicación, siempre y cuando ésta sea de tipo asíncrono. Si por el contrario tenemos la necesidad de una comunicación síncrona, es decir, aquella en que los interlocutores actúan simultáneamente, deberemos optar por otro tipo de herramientas. El llamado "chat" o "IRC (Internet Relay Chat)" es la opción más sencilla, puesto que permite la comunicación síncrona de forma escrita. El chat deriva a su vez del "talk", herramienta habitual en entornos UNIX, pero permite la comunicación de más de dos interlocutores e incorpora funciones de gestión de "conferencias". Con el chat es posible establecer clases o seminarios virtuales, de forma parecida a los newsgroups o las listas, pero de forma síncrona. Evidentemente, el uso de dichas herramientas puede facilitar la realización de charlas, reuniones de trabajo, debates o consultas, sin que sea necesaria la presencia física de los interlocutores en un mismo lugar, tanto desde la perspectiva "uno a uno", como "uno a varios" o "varios a varios". En nuestro grupo venimos efectuando regularmente consultas mediante el uso del chat, sin que haga falta que los alumnos (o el profesor) se encuentren en el propio centro. Nuestra experiencia indica que dichas técnicas requieren de un mayor esfuerzo de moderación por parte del profesor o persona encargada, puesto que se prestan al abuso mucho más que las herramientas asíncronas al unir las mismas características de anonimato y privacidad a la inmediatez de respuesta.

Telefonía y videoconferencia. A través de la red es posible también mantener comunicaciones de forma oral, de forma idéntica al teléfono clásico, o de forma audiovisual. Este tipo de herramientas están en plena expansión y se están convirtiendo ya en algo habitual. Si bien las necesidades tanto a nivel hardware como a nivel de prestaciones de la red son mucho mayores que para cualquier herramienta asíncrona, actualmente puede afirmarse que se encuentran al alcance de todo el mundo. Con una sencilla tarjeta de sonido, unos auriculares y un micrófono, y una pequeña cámara de video es posible implementar un puesto de trabajo con capaci-

dad para videoconferencia. Los requerimientos a nivel de red ya son más delicados, dependiendo fundamentalmente de la calidad de imagen deseada. En la actualidad estamos experimentando en la realización de software que integre la videoconferencia con herramientas de chat y "pizarra compartida" (entendida como un espacio de trabajo en donde sea posible escribir y dibujar por parte de todos los participantes), con el propósito de realizar clases especiales o conferencias por parte de profesores de otros centros, nacionales o internacionales, si que haga falta su presencia física (con lo que ello supone de ahorro de tiempo, desplazamientos, etc...).

Creación de nuevos materiales docentes dinámicos e interactivos

Las nuevas técnicas de representación de la información, centradas en la llamada World Wide Web (WWW o simplemente Web) y el "material" que la hace posible (HTML - Hypertext Markup Language), permiten la creación de nuevos materiales docentes con claras ventajas respecto a los tradicionales. Por una lado, la WWW posibilita que la documentación se encuentre premanentemente "on-line", accesible en todo momento y desde cualquier lugar por parte de los alumnos. Esto posibilita también una gran facilidad de mantenimiento y actualización por parte del profesor. Por otro lado, el uso de HTML conjuntamente con "extensiones" tipo CGI (Common Gateway Interface), JAVA o VRML (Virtual Reality Modelling Language), permite la creación de documentos altamente dinámicos e interactivos.

En su forma más simple, los nuevos materiales docentes propuestos consistirían en la adaptación de los ya existentes (mayoritariamente en formato impreso) al lenguaje HTML. Esta adaptación resulta en general sencilla, si no automática (existen infinidad de herramientas conversoras para la mayoría de aplicaciones generadoras de documentación), pero potencia enormemente sus posibilidades. En primer lugar, la documentación pasa a ser accesible por un mayor número de personas, sin que haga falta por ejemplo acudir a fotocopias. En segundo lugar, la propia filosofía de la WWW y los documentos de hipertexto convierten la documentación en mucho más manejable, y el alumno la percibe de una forma más adaptada a su propio ritmo y necesidades de estudio. El alumno puede acceder a la

doc
"int
el p
nes
acc
rein
lacc
mar
bus

les
en
mit
HT
to.
rist
get
ros
pec
los
po
un
toc
un



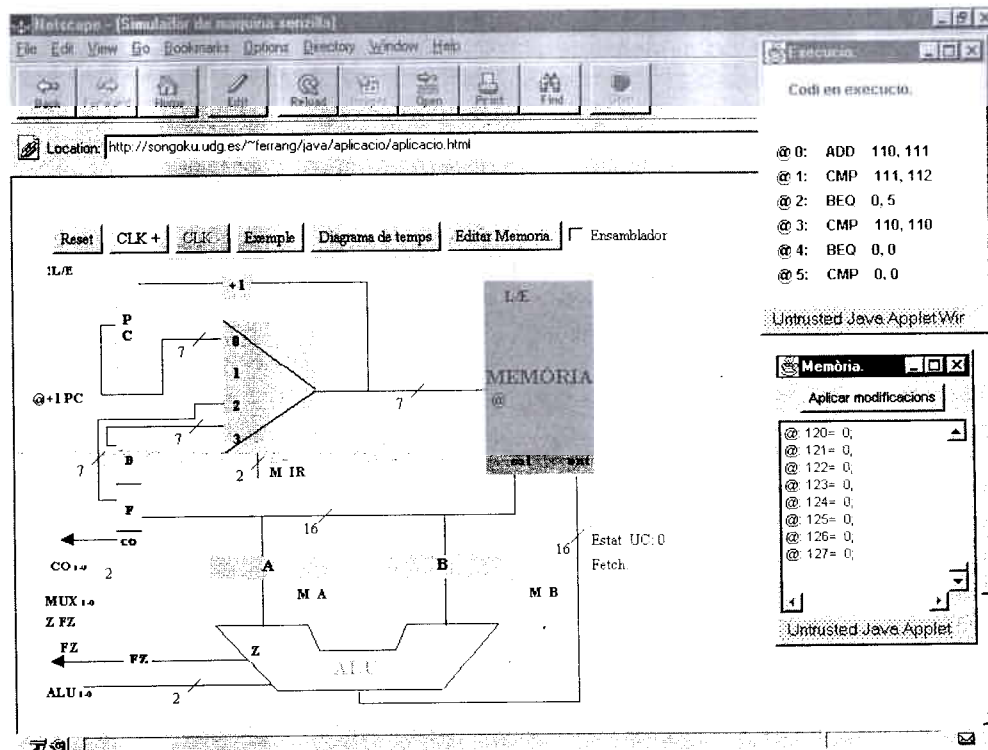
documentación a medida que la necesita, sin verse "inundado" de repente de apuntes. En tercer lugar, el profesor puede llevar a cabo cambios, ampliaciones, y modificaciones que sean instantáneamente accesibles por parte del alumno, sin que haga falta reimprimir, etc. Además, resulta sencillo incluir enlaces a informaciones complementarias que, de otra manera, el alumno difícilmente se molestaría en ir a buscar.

Por supuesto es posible la creación de materiales específicamente pensados para su publicación en la WWW. Existen multitud de editores que permiten la realización de documentación en lenguaje HTML. Dichos documentos, aparte de contener texto, enlaces e imágenes, pueden incorporar características dinámicas e interactivas. La inclusión de imágenes animadas y audio los convierten en verdaderos documentos hipermedia. La incorporación de pequeños programas mediante la técnica CGI o JAVA les confiere capacidades plenamente interactivas. Las posibilidades son enormes. El antiguo concepto de unos "apuntes" entendidos como un montón de fotocopias llenas de texto e imágenes estáticas sufrirá una radical renovación. Los nuevos materiales do-

centes posibilitarán que el estudiante pueda variar los ejercicios que acompañan a la explicación, adaptándolos a sus dudas concretas, solucionar los ejercicios planteados obteniendo una evaluación automática, someterse a tests directamente evaluables, interactuar con los gráficos o figuras mediante rotaciones o cualquier tipo de manipulaciones, etc.

Como un ejemplo de los muchos que podríamos plantear, podemos pensar en una lección dedicada a los cambios de base, en la cual se presentan determinados ejemplos con su desarrollo. El alumno podría cambiar cualquier parámetro de un ejemplo, y éste automáticamente cambiaría adaptándose a la nueva situación. Otro ejemplo consiste en un simulador de la máquina sencilla realizado en lenguaje JAVA, accesible y operable directamente desde el Web.

Obviamente, en la WWW cabe todo tipo de información, desde los ya mencionados apuntes, hasta exámenes resueltos, temarios, bibliografías, colecciones de problemas, o listados de calificaciones (evitando a los alumnos el tener que desplazarse al centro solo para ver si han salido las notas), notificaciones de fechas de entrega de trabajos, prácticas, etc.



Simulador de la máquina sencilla realizado en JAVA (Autor: Ferran García)

Acceso descentralizado a los recursos propios y a los de Internet

En todo lo visto hasta ahora es básico que se cumpla la premisa de que la red sea accesible desde cualquier lugar. A efectos práctico, ello implica la presencia en Internet. Actualmente la mayoría de centros cumplen dicha premisa, y por ello se ha dado por supuesto. Asimismo, los alumnos y profesores deberían poder acceder a la red desde su propia casa, y especialmente en centros que tengan un gran número de alumnos que habitan en lugares alejados del propio centro. Dichos alumnos se ven muchas veces obligados a efectuar grandes desplazamientos simplemente para asistir a una sesión de consultas, obtener los últimos apuntes o consultar la nota de un exámen. Ello es posible con un mínimo de inversión, ya que los precios de los módems son cada vez más económicos y asequibles a todos los bolsillos. Otra cuestión es la forma de acceso a la red, existiendo básicamente dos posibilidades: el alumno conecta con el centro a través de módems situados en el propio centro, o lo hace a través de un proveedor de acceso a Internet. Si se opta por la primera solución, el centro debería procurar la presencia de un número suficiente de módems de la mayor velocidad que fuera posible. El alumno solo pagaría el coste de la llamada telefónica, pero con el inconveniente de la penalización que sufrirán los alumnos que no puedan usar llamadas locales. La segunda opción consiste en que el alumno se procure el servicio de un proveedor de acceso a Internet. Ello es cada vez más económico, y más aún con la puesta en marcha de la Infovia, que permite el acceso a Internet desde cualquier punto, a precio de llamada local.

Otro aspecto a tener muy en cuenta es que con el acceso a Internet automáticamente se gana el acceso a innumerables recursos distribuidos por todo el mundo. Creemos que es fundamental permitir el acceso a dichos recursos por parte de los alumnos, pero siempre de forma controlada, tutelada por el profesor. Internet es un enorme mar de información en el cual es facilísimo perderse, en muchos aspectos: podemos simplemente perder horas y horas "navegando" sin encontrar la información buscada, podemos encontrar cantidad de información inútil, etc. El profesor puede guiar al alumno hacia las informaciones relevantes por medio de enlaces incluidos en la documentación básica. Además, debería incentivar la participación de los alumnos en deba-

tes adecuados a la materia en cuestión, bajo su estricto control. También debería enseñarse a los alumnos el uso de las herramienta de búsqueda de información que existen en Internet, para facilitar su navegación por libre. Asimismo, si el profesor lo estima conveniente, las informaciones obtenidas por los alumnos podrían integrarse a la documentación propia ya existente, ayudando así a la evolución constante de ésta.

Habituarse a los alumnos al trabajo en entorno informático y telemático

El siguiente aspecto no es un fin en sí mismo, sino una consecuencia. Habitando a los alumnos al trabajo cotidiano con las herramientas explicadas, y en el entorno Internet en particular, estaremos creando profesionales que no tendrán que adaptarse en el futuro a dichas técnicas. Y ello es especialmente importante en profesionales técnicos que deberán, sin ninguna duda, convivir con ellas.

Experiencias llevadas a cabo y planes de futuro

Aprovechando la experiencia y los resultados obtenidos, el material generado, y teniendo en cuenta los deseos del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de impulsar la mejora de la calidad en los objetivos, los contenidos y la metodología docente en las materias básicas científico-técnicas, nos hemos propuesto redefinir la docencia de las diversas asignaturas de "Informática I"¹ de las titulaciones ofertadas por la "Escola Politècnica Superior" de la "Universitat de Girona" reorientando los enfoques tradicionales adecuando el desarrollo de prácticas, evitando los apuntes deficitarios o las bibliografías no accesibles, y aumentando el carácter aplicado que cada una de estas materias debería tener en función de los estudios a los que corresponda.


¹ Con este nombre nos referiremos a diversas asignaturas que comparten los descriptores, pero que toman distintos nombres dependiendo de la titulación: "Informática I", "Informática Básica I" o "Introducción a los Computadores".

Las experiencias realizadas hasta el momento son:

- Durante los cursos 94/95 y 95/96 en la asignatura de "Informática I" de la Titulación de Ciencias Ambientales realizamos unas primeras experiencias de la utilización del correo electrónico para facilitar la comunicación entre el profesor y los alumnos. Asimismo, en el último de los mencionados cursos, la documentación de la asignatura ha estado disponible en formato electrónico.
- También se han realizado diferentes pruebas en diversas asignaturas -"Redes de Computadores", "Introducción a los Sistemas Operativos", "Sistemas Operativos", "Estructura de Computadores II"- de las titulaciones de "Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas" y de "Ingeniería Técnica en Informática de Gestión" consistentes en la utilización del correo electrónico, news, publicación de material docente y generación de fichas personales de los alumnos.
- Durante el curso 95/96 la "Universitat de Girona" ofertó la asignatura "Utilización y servicios de las redes informáticas" como asignatura de libre elección que fue cursada por 85 alumnos procedentes de diversas titulaciones : "Administración y Dirección de Empresas" (31), "Química" (15), "Ciencias Ambientales" (14), "Derecho" (9), "Ingeniería Técnica Industrial" (9), Ingeniería Industrial (3), "Psicología" (1), "Enfermería" (1), "Magisterio" (1), "Educación Social" (1).
- También se está trabajando en estos momentos en varios proyectos final de carrera consistentes en la implementación de diversas herramientas - pizarra compartida, chat, videoconferencia-, así como en la realización de simuladores de algunos de los temas de la asignatura : "Implementación en Java de un simulador gráfico de la Máquina Sencilla" y "Desarrollo en JavaScript de ejercicios dinámicos autodefinibles".

A continuación expondremos la planificación que hemos realizado dentro de nuestro Departamento para implantar las nuevas tecnologías como complemento de innovación y mejora de la docencia :

- Durante el primer cuatrimestre del curso 96/97 se realizará una prueba piloto en la asignatura de "Informática I" de la Titulación de Ciencias Ambientales aprovechando el número reducido de alumnos (80), el carácter evidentemente práctico de la misma (2 créditos teóricos y 4 prácticos), la distancia geográfica provocada por estar la sede del Departamento del profesor de la asignatura de un centro diferente a donde se cursa el estudio y por último, la realización de la asignatura de manera intensiva durante algunas semanas no consecutivas a lo largo del curso debido a las necesidades organizativas de otras asignaturas cursadas por los alumnos.
- Presentación durante el curso 96/97 de los proyectos final de carrera comentados anteriormente.
- Finalmente, en el curso 97/98, se ampliará la experiencia a todos los grupos de la asignatura de "Informática I" formados por unos 650 alumnos de 5 titulaciones diferentes y que están repartidos en 7 grupos de teoría y 33 grupos de prácticas.

Por último nos gustaría comentar que, junto con profesores de varios departamentos de la "Facultat de Ciències de l'Educació" hemos formado el grupo investigador interdepartamental XMIDU ("Xarxes Multimèdia en la Innovació de la Docència Universitària"²) que está trabajando en el proyecto "Innovación de la docencia universitaria con la ayuda de los recursos multimedia : diseño, elaboración y validación de una plataforma básica que permita crear páginas de web útiles para la docencia universitaria". 

² "Redes Multimedia en la Innovación de la Docencia Universitaria"

