

Incorporación de las nuevas tecnologías en la enseñanza.

Ruben Perez, Carlos Sastre, Pedro Cruz

Departament d'Informàtica de Sistemes i Computadors
Universitat Politècnica de Valencia.

Escola Politècnica Superior d'Alcoi
03801 Alcoi

e-mail: {ruperez, csastre, ppcruz}@disca.upv.es

Resumen

Los medios educativos [Col88] son aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos. Así los medios didácticos han ido evolucionando desde la introducción del texto escrito hasta nuestros días en los que la aparición de las nuevas tecnologías, entre ellas las basadas en Internet, permiten un nuevo modelo más abierto, flexible e interactivo que los métodos tradicionales. Las asignaturas de Fundamentos de Computadores (FCO) y Periféricos e Interfaces Industriales (PEI) han entrado en este nuevo modelo basado en el uso de Internet como herramienta didáctica. El presente artículo muestra en primer lugar el planteamiento de dichas asignaturas, describiendo a continuación su incorporación a la red global para incorporar nuevos cauces en la metodología didáctica.

1. Introducción

Las nuevas tecnologías de comunicación basadas en Internet han facilitado la incorporación de metodologías de enseñanza que permiten a los alumnos una comunicación más interactiva con el profesor, así como una mayor independencia de los canales tradicionales de transmisión de información como son los impresos. Así mismo, permite que los alumnos puedan realizar sus estudios y prácticas en su domicilio. Para aprovechar al máximo este tipo de metodología, el profesor debe poner a disposición del alumno a través de la World Wide Web (WWW) todo el material necesario para el diario seguimiento de las asignaturas. En este caso y para las asignaturas de FCO y PEI, se han puesto a disposición del alumno las transparencias de las asignaturas, los enunciados de las prácticas así como los

programas necesarios para realizarlas, exámenes resueltos de años anteriores, bibliografía tanto escrita como en forma de enlaces a páginas de la WWW y foros de las asignaturas. También se ha intentado concienciar al alumno para que utilice estos nuevos métodos de acceso a la información, complementándolos con el uso del correo electrónico para consultas (tutorías continuas) y los foros de las asignaturas para comunicación tanto vertical (profesor – alumno) como horizontal (alumno – alumno) [Man96].

2. Planteamiento de la asignatura: FCO.

La asignatura de Fundamentos de Computadores (FCO) es troncal en los estudios de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones, especialidad Telemática de la Escuela Politécnica Superior de Alcoi. Se imparte en primer cuatrimestre y tiene asignados 5.5 créditos teóricos y 2 créditos prácticos.

2.1. Objetivos de la asignatura.

- Proporcionar a los alumnos una introducción a la estructura de los ordenadores personales.
- Estudiar los modos de representación de la información utilizados por los ordenadores.
- Analizar el funcionamiento y estructura de las distintas unidades lógicas que componen los ordenadores.
- Iniciar el contacto de los alumnos con el lenguaje de programación básico de los ordenadores, es decir el ensamblador.
- Establecer conocimientos mínimos sobre los sistemas operativos.

En resumen, se pretende que el alumno entienda al finalizar el curso qué es exactamente un

ordenador, cómo está construido y cómo trabaja y funciona.

2.2. Temario.

Los contenidos teóricos de la asignatura son los siguientes:

- Tema 1: Introducción a los ordenadores.
- Tema 2: Representación digital de la información.
- Tema 3: Introducción a los sistemas digitales.
- Tema 4: Lenguaje ensamblador.
- Tema 5: Unidad Aritmético – Lógica.
- Tema 6: Unidad de Memoria.
- Tema 7: Unidad de Control.
- Tema 8: Unidades de Entrada – Salida.
- Tema 9: Introducción a los Sistemas Operativos.

2.3. Prácticas.

Las prácticas pretenden que el alumno pueda verificar que los conocimientos que se obtienen en clase no son sólo teóricos sino que son reales. Para ello se han preparado las siguiente:

- Práctica 1: Introducción al Windows 9X.
- Práctica 2: Representación de la información I.
- Práctica 3: Representación de la información II. Código Huffman de longitud variable.
- Práctica 4: Circuitos digitales.
- Práctica 5: Ensamblador 1.
- Práctica 6: Ensamblador 2.

Cabe destacar la dificultad que supone para los alumnos el contacto con los ordenadores en muchos casos por primera vez. Por tanto, las prácticas son en su mayor parte dirigidas y sólo en algunos casos se deja al alumno que realice la mayor parte del desarrollo.

2.4. Evaluación.

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, como parte integrada en el proceso didáctico debe perseguir dos objetivos conjuntos:

1. La adquisición de determinadas competencias o aptitudes profesionales.

2. Practicar y potenciar la mejora continua de los procesos evaluadores.

En este caso, y debido a la ubicación de la asignatura de FCO en el primer cuatrimestre, la carga teórica es mucho mayor que la práctica, ya que es necesario que el alumno primero tenga una buena base teórica para poder empezar a probar sus conocimientos. En este caso, por tanto, se le da mayor peso a la parte teórica (80% de la nota final).

3. Planteamiento de la asignatura: PEI.

La asignatura de Periféricos e Interfaces Industriales, es optativa en los estudios de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad de Electrónica de la Escuela Politécnica Superior de Alcoi. Se imparte en el sexto cuatrimestre y tiene asignados 6 créditos teóricos y 3 créditos prácticos.

3.1. Objetivos de la asignatura.

- Proporcionar a los alumnos una visión de los distintos modos de conexión de periféricos a sistemas de control basados en microcontrolador.
- Estudiar los distintos periféricos digitales estándar y cómo conectarlos a un microcontrolador.
- Analizar los distintos tipos de buses existentes para la conexión de periféricos tanto con el PC como con el microcontrolador.
- Introducir a los alumnos en el conocimiento de las redes de área local industriales.

En resumen, se pretende que el alumno sepa como afrontar el conexionado de periféricos en un problema real de control de cualquier tipo de procesos mediante microcontrolador / microprocesador.

3.2. Temario.

Los contenidos teóricos de la asignatura son los siguientes:

- Tema 1: Introducción.
- Tema 2: El microcontrolador 8051.
- Tema 3: Entrada / Salida digital.
- Tema 4: Los buses.

- Tema 5: Buses Paralelos: El bus ISA.
- Tema 6: Buses Paralelos: El bus Centronics.
- Tema 7: Buses Serie: El bus I2C.
- Tema 8: Introducción a las comunicaciones.
- Tema 9: Introducción a las redes Industriales.
- Tema 10: Comunicaciones serie. RS-232, RS-485.
- Tema 11: El bus USB.

3.3.Prácticas.

Las prácticas pretenden que el alumno pueda implementar y probar los sistemas que se ven en la parte teórica, intentando que la dependencia del HW sea lo menor posible para que los alumnos puedan realizar las prácticas en cualquier PC. Evidentemente, esto no es posible en el caso de las prácticas con microcontroladores reales.

- Práctica 1: Configuración del PC I.
- Práctica 2: Configuración del PC II.
- Práctica 3: Programación en C del ALTAIR.
- Práctica 4: Control de una puerta mediante un sistema basado en microcontrolador.
- Práctica 5: Conexión de dos PC a través del puerto paralelo I.
- Práctica 6: Conexión de dos PC a través del puerto paralelo II.
- Práctica 7: El bus I²C.
- Práctica 8: Conexión de dos PC a través del puerto serie.

En este caso, y en contraposición a la asignatura de FCO, los alumnos se encuentran en la última fase de formación de la carrera técnica, y por tanto deben ser capaces de desarrollar y solucionar por sí mismos la mayor parte de problemas que se encuentran. En este caso las prácticas son poco o nada dirigidas y lo que se pone al alcance del alumno es toda la información necesaria para que él, junto con su grupo de trabajo, desarrolle las prácticas enunciadas.

3.4.Evaluación.

La evaluación, en este caso, se vuelca en mayor medida hacia la parte práctica de la asignatura. Debido a la optatividad y al factor eminentemente práctico de esta asignatura, se ha optado por un doble método de evaluación:

- Una evaluación continua para aquellos alumnos que acuden regularmente a las clases prácticas y que realizan todos los problemas propuestos en las mismas. Éstos se entregarán en forma de trabajo de la asignatura al final de curso.
- Una evaluación por examen final para aquellos alumnos que por su situación personal no puedan acogerse al método de evaluación anterior. Hay que destacar, que en este estado de la carrera son muchos los alumnos que deciden estudiar las asignaturas por su cuenta al estar trabajando simultáneamente.

Para la nota de la asignatura se utiliza la nota de la evaluación continua o bien la nota del examen final, pudiéndose utilizar también esta última en el caso de optar por evaluación continua, para incrementar la nota final.

4. Uso de tecnologías informáticas.

El uso de las redes de ordenadores, especialmente Internet, está abriendo nuevos caminos como método de aprendizaje y obtención de información. La World Wide Web proporciona un enorme sistema de información distribuida, instantánea y al alcance de todo el mundo con un reducido o nulo coste.

En el caso de las asignaturas que nos ocupan, FCO y PEI, en el curso 97 – 98 se empezó a poner en marcha la página Web de las asignaturas, en la que se iban publicando al mismo tiempo que en reprografía tradicional, las transparencias de clase en formato PDF, las prácticas y los programas simuladores y utilidades necesarios para su realización. Se eligió el formato PDF por su universalidad, en cuanto que existen lectores para un gran número de plataformas, no solo PC Intel, y porque permiten en cierta medida la protección de los documentos. Los alumnos, de todas formas, siguen disponiendo de los canales tradicionales para acceder a la información:

- Servicio de reprografía de la universidad.
- Discos flexibles.

Las ventajas de estos medios tradicionales son:

- Acceso directo a la información, obteniendo directamente copia impresa.
- No se necesita dominar ni manejar ningún medio tecnológico novedoso para adquirir dicha información.
- No se necesita ningún ordenador ni acceso a Internet para obtener la información.

En contrapartida existen numerosas desventajas, como podrían ser:

- Son canales unidireccionales, cerrados y poco flexibles a cambios, modificaciones, correcciones y actualizaciones.
- Son económicamente costosos para el alumno, aunque es una desventaja cuestionable, ya que si el alumno decide “imprimirse” por su cuenta los documentos, también le va a suponer un desembolso económico según el medio utilizado.
- Sistema de comunicación lento desde que la información está preparada hasta que está disponible. Además es poco flexible para adquirirla, ya que el alumno debe desplazarse forzosamente a reprografía para conseguirla.
- Los discos flexibles, cada vez son menos fiables y es relativamente normal el que su contenido se pierda.

La impresión de los documentos es muchas veces poco ecológica. De la misma forma, es una desventaja cuestionable, pues muchas veces se ha visto cómo los alumnos “reciclan” el papel de que disponen.

En la web publicada se intenta que los alumnos puedan complementar el uso de los canales tradicionales para que ellos mismos elijan el mejor de los métodos para su caso particular.

En el curso 98 – 99 y en el 99 – 2000 se ha incorporado más información a la página web, entre la que destaca enlaces de ayuda, bibliografía y un foro para la asignatura disponible en la WWW de la Universidad Politécnica de Valencia. Además, se informa al alumno de la posibilidad de entregar las memorias de las prácticas en formato electrónico a través del correo y la posibilidad de utilizar este último también para realizar tutorías.

La dirección URL donde se encuentran ubicadas las páginas web de las asignaturas es <http://kona2.alc.upv.es>

4.1. Ventajas de usar la Web.

Algunas de las ventajas que aporta el uso de la Web son:

- Comunicación vertical profesor _ alumno:
Toda la información necesaria tanto para la parte teórica como práctica de las asignaturas se encuentra disponible en la página web, funcionando ésta como complemento al sistema tradicional de “reprografía” y evitando así algunas de las limitaciones que este último tiene: coste, lentitud e inflexibilidad.
- Comunicación vertical alumno _ profesor:
Esta función permite resolver a los alumnos sus dudas sin tener que recurrir a las tutorías tradicionales. Podría llamarse tutorías on-line (aunque realmente no son on-line 100% ya que no es una interactividad real). Con ello se intenta que los alumnos puedan efectuar sus consultas prácticamente las 24 horas del día, sin tener que recurrir a los horarios de tutorías establecidos. Se busca flexibilidad e interactividad en una tarea didáctica tan importante y poco utilizada como son las tutorías. Además de este uso, se considerará también la entrega de los ejercicios de prácticas por e-mail como comunicación alumno _ profesor.
- Comunicación horizontal, entre los propios alumnos: Gracias a la existencia de los foros de las asignaturas en la Web de la UPV, se ha añadido a las Web de las asignaturas unos enlaces directos a estos foros para una más fácil utilización de los mismos por parte de los alumnos. En estos foros, los alumnos pueden intercambiar información en forma de enlaces y solucionar de problemas comunes entre ellos o con la ayuda del profesor en la resolución de las prácticas o en el estudio de los aspectos teóricos de las asignaturas.

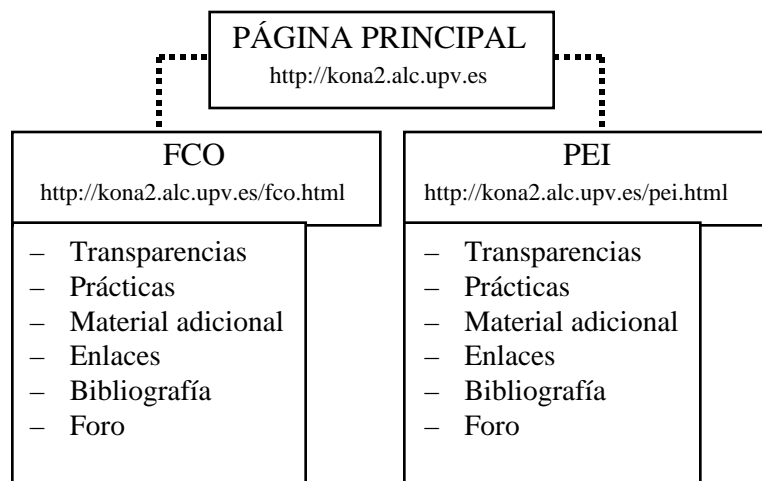


Figura 1. Esquema de la página Web.

Con los foros se pretende:

- Evitar la pérdida de tiempo que supone tener que buscar la misma información por los alumnos.
- Potenciar el uso de las nuevas tecnologías para el intercambio de información entre ellos.
- Actualizar información.
- Resolver dudas comunes a gran parte de los alumnos.

4.2. Resultados de la utilización.

En general la utilización de esta herramienta es todavía muy baja, siendo la parte del material de la asignatura la que tiene la mayor utilización de todas. Los principales usos que se le han podido constatar son:

- Obtención del material de forma análoga a la obtención por reprografía tradicional, pasando luego a imprimirse por sus propios métodos.
- Utilización del material de forma on-line, para realizar consultas teóricas cuando se están realizando las prácticas o incluso para tener los enunciados de las mismas. Esta utilización en un principio no se esperaba, y sin embargo ocupa un segundo lugar en el uso de la página Web, sobretudo para los

alumnos de PEI. Esto en parte es gracias al formato PDF que se permite leer desde el mismo navegador, con un "plug-in" sin necesidad de programas externos.

El uso del foro hasta ahora ha sido nulo, pero se espera que con la inclusión de los enlaces en la página y con una mayor publicidad en las clases teóricas se pueda incrementar su uso. La parte de foro no ha sido utilizada nunca por los alumnos mientras ha estado disponible sólo desde dentro de la Web de la UPV. Ahora se intenta potenciar su uso mediante enlaces directos desde esta nueva Web, muchos más visitada por los alumnos que la página de la asignatura incluida en la Web de la UPV.

En el uso del correo electrónico para la comunicación con el profesor tenemos dos categorías:

- Para consultas, tutorías on-line, solamente se han registrado 2, y estas han sido en períodos vacacionales largos (Semana Santa y Verano).
- Para la entrega de prácticas, un 13% de los grupos de prácticas de FCO utilizaron este método para la entrega de los ejercicios resueltos de las prácticas en el curso 1999/2000. En el caso de PEI, la evaluación continua requiere la entrega de documentos impresos.

En cuanto a la utilización de la Web por las distintas asignaturas, los alumnos de la asignatura de PEI, ya en sexto cuatrimestre superan a los de FCO que están en primer cuatrimestre y todavía no están muy familiarizados con las nuevas tecnologías y el uso de Internet (salvo casos excepcionales).

5. conclusiones.

La introducción de las nuevas tecnologías en la enseñanza abre nuevos caminos y herramientas pero, al igual que en el estudio realizado en [Can00] su utilización es todavía muy baja. Los alumnos que deberían utilizar estas nuevas herramientas no están muy familiarizados con ellas, por ello, esta introducción debe ser paulatina y adaptarse a sus conocimientos.

Referencias

- [Col88] Colom, Salinas y Sureda. *Tecnología y medios educativos*. 1988.
- [Man96] José M^a Manso. *Calidad en la Enseñanza Universitaria*. Talleres de formación pedagógica y de apoyo a la innovación educativa. 1997.
- [Can00] J.C.Cano, L.Lemus, A.Pont. *Nuevas Tecnologías: hacia una nueva comunicación Abierta, Dinámica e Interactiva*. 2000.
- [Cam96] J.C. Campelo. *Principios de computadores*. Libro Apunte. UPV, 1996.
- [Pat99] D.A. Patterson. *Estructura y diseño de computadores*. Ed. Reverté. 1999.
- [Cam97] J.C. Campelo, F. Rodríguez, V. Torres. *Periféricos e interfaces industriales*. Libro Apunte. UPV, 1997.
- [Cam98] J.C.Campelo, A. Perles, F.Rodríguez *Microcontroladores Intel MCS-51 : arquitectura y programación*. Libro Apunte. UPV, 1998.