

INTERNET: UNA APLICACIÓN INDIRECTA EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR

José A. Carrasco, Enrique Maset, Diego Ramírez, José M. Espí

Universitat de València
Departamento de Informática y Electrónica
c/ Doctor Moliner 50, bloque d, 3er piso
Tfno: (96) 386 4300
FAX: (96) 386 4768
e-mail: carrascj@vm.ci.uv.es

RESUMEN

Las red Internet es utilizada cada día por un número mayor de estudiantes, investigadores y profesionales en busca de información. Si bien el aprendizaje del uso de las herramientas que pueden encontrarse en Internet o el funcionamiento mismo de ésta constituye ya en alguno de nuestros centros de enseñanza objeto de estudio, la red constituye una fuente inagotable de información que puede ser utilizada en aulas y laboratorios. En particular, la necesidad existente en laboratorios de carreras de ingeniería y ciencias de herramientas informáticas para el estudio por ordenador de sistemas reales puede cubrirse rápidamente gracias a Internet.

1. INTRODUCCIÓN.

Internet, la red de redes [1], está cambiando la forma de actuar de estudiantes, educadores e investigadores a la hora de buscar y obtener información [2]. La interconexión local, en un principio, de varias máquinas próximas con el fin de compartir recursos ha desembocado varios años después en la interconexión de más de 30.000 de estas redes que agrupan más de 2.5 millones de ordenadores alrededor del globo.

La tediosa tarea de búsqueda bibliográfica en los archivos de una biblioteca, facilitada por un ordenador, ha sido sustituida, en ocasiones, por la búsqueda y solicitud de material sin acudir al centro e incluso por la obtención de artículos en ficheros de tipo texto o gráfico a través de la red. Algunos centros bibliográficos proporcionan ya estos servicios gratuitamente a los usuarios, de cualquier país del mundo, que conecten con ellos a través de la red [3]. Bases de datos, artículos, productos y programas sobre todos los campos de la ciencia y la técnica, servicios de distribución de documentos, posibilidad de ejecución de programas en máquinas remotas, mensajería, búsqueda electrónica de personas e información y tablones de anuncios son los principales servicios que están cambiando y que cambiarán nuestro modo de pensar y trabajar en un futuro próximo, que para algunos es ya realidad [4].

servicios de distribución de documentos, posibilidad de ejecución de programas en máquinas remotas, mensajería, búsqueda electrónica de personas e información y tabloneros de anuncios son los principales servicios que están cambiando y que cambiarán nuestro modo de pensar y trabajar en un futuro próximo, que para algunos es ya realidad [4].

El funcionamiento y administración de redes locales así como su integración en redes mayores e incluso en Internet es ya objeto de estudio en algunos centros españoles de enseñanza superior si bien sus aplicaciones indirectas son ilimitadas como vamos a presentar este artículo.

Para acceder a la red Internet es necesario un ordenador, una tarjeta de comunicaciones de red apropiada, una conexión de red como las disponibles en cualquiera de los centros de investigación y enseñanza superior de España y un programa cliente del servicio que queramos utilizar que se comunica con el programa servidor de tal servicio situado en una máquina remota. También es posible acceder a Internet utilizando una línea telefónica y un modem para conectarse a un ordenador que proporcione la conexión [5] [6].

Los clientes más usados para entrar a la red son, por citar algunos ejemplos: *e-mail* para enviar mensajes a cualquier usuario de Internet; *Terminal* para efectuar una conexión remota a un ordenador; *File Transfert Protocol (ftp)* para conectarse a servidores con el fin de intercambiar información; lector de *Netnews* (Usenet) para leer noticias y mensajes; *Archie* para obtener información sobre la localización de ficheros; *Gopher* para obtener ficheros fácilmente. Estas herramientas y algunas otras están resumidas en la tabla 1 [7].

Servidor Internet	Utilidad	Forma de acceso	servidores utilizados
File transfert protocol (ftp)	Servidor que permite copiar programas y ficheros entre usuarios.	Servidor/cliente de ftp	nic.funet.fi
Telnet	Conexión remota.	Servidor/cliente	
Gopher	Servicio de distribución de documentación	Servidor/cliente de Gopher	gopher.uv.es
World-Wide Web (WWW)	Sistema de información basado en hypertext.	Servidor/cliente WWW. Telnet/ e-mail	info.cern.ch
Wide Area Information Server (Wais).	Servicio de búsqueda automática y obtención de información.	Servidor/cliente Telnet/e-mail	sunsite.unc.edu
Archie	Sistema de búsqueda de ficheros en servidores conectados a la red	Servidor/cliente e-mail	archie.doc.ic.ac.uk
Whois	Servicio de búsqueda de direcciones y números de teléfono.	Telnet	
NETFIND	Paginas amarillas de la Internet.	Telnet	netfind.oc.com
NETNEWS	Noticias de la red.	Servidor/cliente e-mail	news.uv.es
ASTRA	Base se datos ASTRA	Servidor/cliente e-mail	astra@ifiidg.bitnet

Tabla 1. Algunos de los principales tipos de servicios existentes en Internet. Se detallan los servicios utilizados para realizar este trabajo.

2. SOFTWARE: UN ESPACIO POR DESCUBRIR.

Son numerosas las firmas de paquetes informáticos que paralelamente al lanzamiento de un determinado producto lanzan una versión de evaluación del mismo que suministran gratuitamente. La potencia de la versión de evaluación varía de una casa a otra y de la aplicación del software: mientras algunas limitan las opciones del programa otras limitan el tamaño de los archivos que pueden manejarse. No obstante, el software de evaluación suele ser lo suficiente potente para observar el principio de funcionamiento del programa y realizar algunos ejercicios prácticos ilustrativos de una determinada materia. Las empresas creadoras del software de evaluación animan a los usuarios a la libre copia y distribución de sus productos por motivos publicitarios siempre que no sufran alteración.

Por otro lado, son numerosos los centros públicos que crean sus propios programas informáticos que ilustran un tema particular u ofrecen una herramienta de trabajo de laboratorio. Estos programas suelen ofrecerse gratuitamente a educadores y estudiantes de otras universidades, que son sus usuarios potenciales más importantes.

Por último, existen programadores que por interés propio o para satisfacer una necesidad de mercado deciden escribir un programa informático destinado a un mercado muy especializado del gran público; o a estudiantes y educadores de un determinado campo. Tal programa es entonces comercializado a un precio muy bajo y se permite la evaluación de él durante un periodo de tiempo (shareware) [8] o forma parte de un gran conjunto de programas de distribución gratuita (freeware o giftware) [9].

Si bien todos estos tipos de programas están protegidos por copyright, los programadores o compañías productoras de software autorizan su copia o distribución gratuita siempre que no se alteren en ninguna forma ni en contenido ni en forma de distribución. Es este el modo en que los programas llegan a la red Internet, usuarios de todo el mundo cargan los ficheros en servidores de ftp dedicados a un tema específico y suelen informar al resto de los usuarios utilizando listas de distribución o los distintos grupos específicos de anuncios y mensajes del Netnews. A partir de este momento cualquier usuario de Internet tiene acceso, prácticamente instantáneo, a los ficheros de datos.

3. EL ORDENADOR: UNA HERRAMIENTA NECESARIA.

La utilización del ordenador en los laboratorios de prácticas de los centros de enseñanza superior es cada día más necesaria para dotar a los alumnos de unos conocimientos adaptados a la realidad del trabajo. Los avances de la electrónica digital e informática están dotando a investigadores e ingenieros de potentes herramientas de modelización, simulación, procesamiento y almacenamiento de información y desarrollo de sistemas complejos. Tales herramientas deben ser introducidas en los laboratorios de nuestras universidades no sólo para su estudio en sí mismas, sino también como complemento al estudio de sistemas reales en el laboratorio. La combinación del estudio por ordenador y el estudio real debe proporcionar al alumno un conocimiento más completo y profundo del funcionamiento del sistema y una visión más amplia de los métodos de tratamiento y resolución de problemas reales.

Bajo esta perspectiva debe dotarse a los laboratorios del software adecuado para conseguir los objetivos educativos, viniendo el hardware condicionado por aquel.

4. LA INCORPORACIÓN DE SOFTWARE A LA ENSEÑANZA EN LABORATORIOS.

La solución ideal para la enseñanza en laboratorios por ordenador plantea un problema de difícil solución: mientras una empresa atiende sus necesidades con una o dos copias del paquete informático en un laboratorio de enseñanza de 16 puestos son necesarias 16 copias o licencias. Por otro lado, el escaso presupuesto, es condicionante fundamental de la compra de hardware y es esto en último término el que condicionará al software y no al contrario, como cabría esperar el caso ideal.

La obligación legal de respetar los derechos de los autores, el elevado precio de los paquetes, la gran cantidad de software existente y la rápida evolución del mercado hacen que una gran inversión sea muy limitada y obsoleta en un corto espacio de tiempo. Si bien existen empresas que proporcionan substanciosos descuentos a la hora de comprar software para ordenadores, son la minoría de ellas, y en todo caso el precio sigue siendo alto tomando como base el presupuesto destinado a equipar un laboratorio.

Estas circunstancias hacen que la incorporación del ordenador en laboratorios no específicamente destinados a su estudio sea lenta y poco eficiente.

5. INTERNET: UNA SOLUCIÓN A NUESTRO ALCANCE.

La red proporciona una solución a este problema ya que permite la localización y obtención de programas de forma rápida. Por un lado, existen grupos de información específicos en Netnews y por otro, accediendo a servicios de información de ficheros tales como Archie (ver tabla número 1) puede buscarse información de forma efectiva sobre cualquier noticia de un nuevo programa.

En nuestro caso particular hemos encontrado diversos programas en la red que pueden ser utilizados para enseñar en los laboratorios (véase tabla número 2). De todos ellos se han seleccionado cuatro programas que han sido utilizados en los laboratorios de algunas de las asignaturas del cuarto curso de Ingeniería Electrónica (ver figura 1). Todos los programas comentados en este artículo se ejecutan en ordenadores personales compatibles IBM en entorno Windows 3.1. El motivo de utilizar este tipo de ordenador es porque nuestros laboratorios cuentan con estos equipos; la utilización de Windows obedece a facilidad de manejo, comodidad y sencillez de aprendizaje.

Una ventaja añadida al uso de este tipo de software es que utiliza un mínimo de recursos de hardware, normalmente muchos menos que la versión profesional del programa, con lo que puede ejecutarse en ordenadores más modestos que los necesarios para la versión profesional.

Programa	Tipo	Descripción	Localización (vía ftp)
<i>PSpice</i> evaluation version 5.1. de MicroSim Corporation.	Versión de evaluación	Simulador de circuitos electrónicos analógicos y digitales.	nic.funet.fi: /pub/msdos/windows/util
<i>PSpice</i> evaluation version 6.0 de MicroSim Corporation.	Versión de evaluación	Simulador de circuitos electrónicos analógicos y digitales.	MicroSim Corporation lo suministra con manuales a un precio de \$200. ftp.uv.es
<i>Gnuplot</i> de Collin Kelley y Thomas Williams	Distribución gratuita.	Representación matemática de funciones	nic.funet.fi: /pub/msdos/windows/util
<i>Protel</i> de Protel Technology Pty Ltd.	Versión demostración.	Realización PCBs.	nic.funet.fi: /pub/msdos/windows/demo
<i>The Circuit Board Thermometer</i> de Lakeview Software Corporation	Versión evaluación	Estudio de distribución de temperaturas en PCBs.	nic.funet.fi: /pub/msdos/windows/demo
<i>The 3D Electrodynamic Wave Simulator</i> de Christian Hafner y Lars Bomholt	Versión demostración.	Representación de campos eléctricos y magnéticos.	Distribuido por John Wiley & Sons Ltd.
<i>MathCad</i> de MathSoft Inc.	Versión demostración.	Cálculo matemático.	nic.funet.fi: /pub/msdos/windows/demo

Tabla 2. Programas encontrados que podrían aplicarse directamente a la enseñanza de la electrónica en laboratorios con ayuda de ordenador.

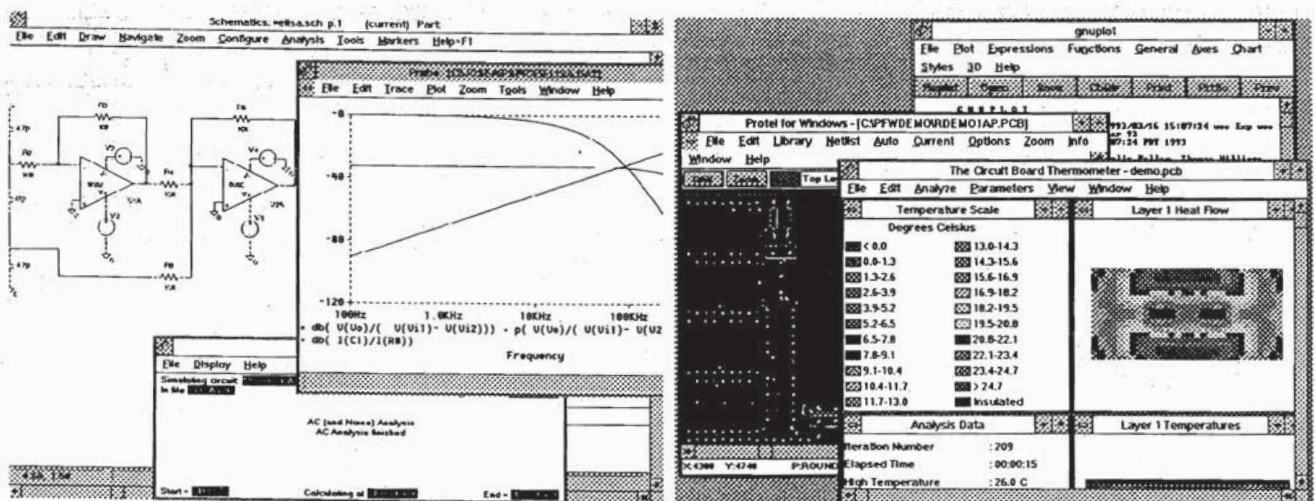


Figura 1. A la izquierda una muestra de la potencia de la versión de evaluación del programa PSpice v6.0, a la derecha una captura de pantalla que muestra los programas Protel, The Circuit Board Thermometer y Gnuplot.

6. LA ENSEÑANZA EN LABORATORIOS CON AYUDA DE ORDENADOR.

El programa PSpice se utilizó en las 12 sesiones de cuatro horas de una asignatura de simulación que complementaba a dos asignaturas más (teoría y laboratorio) de Electrónica Industrial. En la asignatura correspondiente al laboratorio de Electrónica industrial se utilizaron los programas The Circuit Board Thermometer, para cálculo de distribuciones de temperatura, como complemento a la simulación eléctrica y el programa Protel para elaborar las placas de circuito impreso de uno de los sistemas que pretendían estudiarse. El programa Gnuplot se utilizó para reducir datos y representar gráficas con el fin de comparar los resultados obtenidos experimentalmente con los simulados. Este último paso es el más importante en la metodología didáctica ya que debe hacerse hincapié en como complementa la simulación al trabajo experimental.

Los alumnos se sintieron muy motivados a trabajar utilizando estas herramientas en el laboratorio ya que a la consciencia de que su uso será imprescindible durante su vida profesional se unió el hecho de saber que estaban utilizando las últimas versiones del software más reciente del mercado. Muchos de estos estudiantes probablemente utilizarán estos mismos programas en su versión profesional al incorporarse al mundo laboral. Además gracias a las características del software pudieron copiar el material informático para su estudio particular fuera del laboratorio y en ocasiones para utilizarlo con otras asignaturas.

De forma posterior a su introducción por los autores, los programas han sido usados en otras asignaturas. Se tiene constancia, además del uso que los estudiantes hacen de estos programas para estudiar en profundidad y complementar los conceptos impartidos en asignaturas teóricas, tanto en las horas que las aulas informáticas se destinan al uso libre por parte de los alumnos como fuera de la facultad.

7. APLICACIÓN GENERAL DEL MÉTODO.

Si bien los programas presentados se han aplicado a la enseñanza de la electrónica, pueden tener una aplicación más general en cualquier área de conocimiento y para la enseñanza de cualquier materia.

En nuestra búsqueda a través de Internet hemos encontrado otros programas que podrían ser aplicados en laboratorios de Ciencias Físicas, Químicas, Matemáticas o Ingeniería (ver tabla 3 y figura 2). Los interesados en estudios relacionados con las letras, las artes, la filosofía, la economía o el derecho, por citar algunos, pueden también encontrar programas que satisfagan sus necesidades en Internet.

Programa	Tipo	Descripción	Localización
<i>Periodic Table of Elements</i> v2.0. de SMI Enterprises Corporation.	Shareware	Tabla periódica de los elementos.	nic.switch.ch software/msdos/win3/demo
<i>Working Model</i> de Knowledge revolution	Software de demostración.	Simulación de sistemas mecánicos.	nic.switch.ch software/msdos/win3/demo
<i>Mathread</i> de Wolfram Research	Software de demostración.	Lectura de documentos creados con el programa matemática.	Wri.com
<i>Curaçao</i> de A. J. Sawyer, Z. Feng, C. W. Hoy, R. L. James, S. E. Naranjo, S. E. Webb, and C. Welty	Distribución gratuita.	Simulación del método de liberación de insectos para el control de plagas.	nic.switch.ch software/msdos/win3/demo

Tabla 3. Diversos programas obtenidos que podrían ser utilizados en los laboratorios de estudios superiores de ingeniería y ciencias.

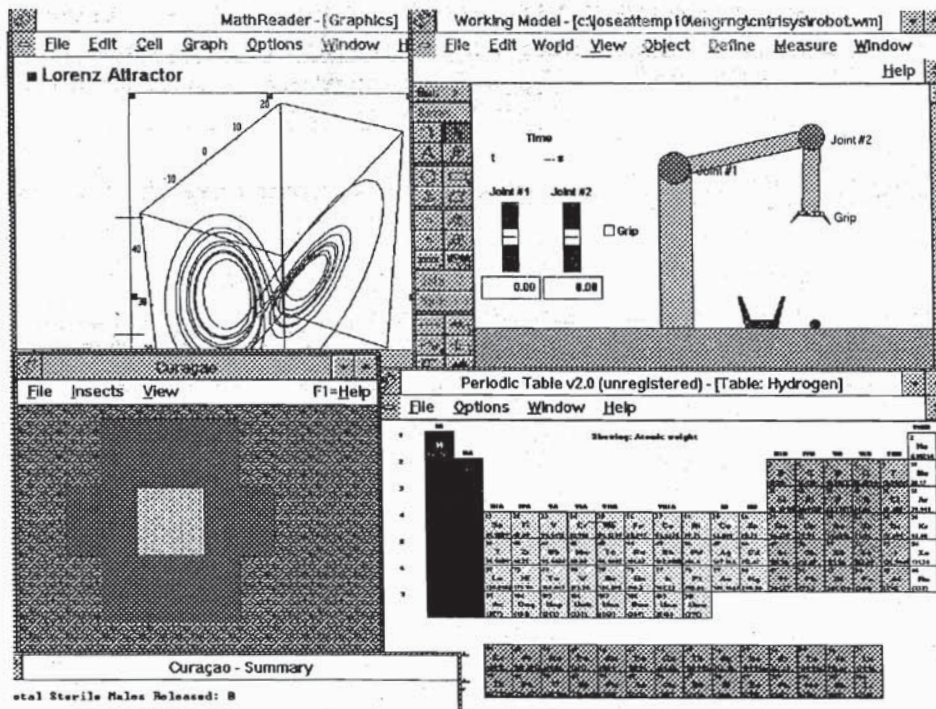


Figura 2. Captura de pantalla que muestra los programas descritos en la tabla 3.

8. CONCLUSIONES.

La red Internet formará en un futuro próximo parte de nuestro trabajo. En la actualidad podemos empezar a hacernos una idea de su potencia haciendo uso de la multitud de

herramientas disponibles y aplicándolas directa o indirectamente a la enseñanza superior. En concreto, el problema de disponer del software adecuado en los laboratorios de carreras superiores destinados a la enseñanza de la electrónica puede ser solucionado obteniendo programas de evaluación y demostración a través de Internet. El software es lo suficientemente potente para introducirse en el estudio de una determinada materia, puede ser renovado fácilmente y periódicamente para seguir la evolución del mercado y puede ser copiado, sin violar el copyright, por los interesados..

9. BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Vinton G. Cerf. "Networks". Scientific American, Septiembre 1991, pp. 42-51.
- [2] Lee Sproull and Sara Kiesler. "Computers, Networks and Work". Scientific American, Septiembre 1991, pp. 84-91.
- [3] José F. Beaumont. "Viaje a la galaxia electrónica". EL PAÍS, jueves 16 de diciembre de 1993.
- [4] Mark Weiser. "The Computer for the 21st Century". Scientific American, September 1991, pp. 66-75.
- [5] CompuServe. Documento CS-1580 (01/94).
- [6] Delphi Internet Services Corporation. Solicitud de información via e-mail a INFO@delphi.com.
- [7] European Academic and Research Network. "Guide to Network Resource Tools". Septiembre 1993. Este libro esta disponible via ftp en formatos Postscript y texto en LISTSERV@EARNCC.BITNET, con el nombre NETTOOLS.
- [8] Shareware Agreement. Fichero distribuido con programas shareware.
- [9] Thomas Williams, Colin Kelley. Fichero copyright distribuido con el programa freeware Gnuplot. Wgnuplot.zip en nic.switch.ch en el directorio /software/msdos/win3/util.