

# **SISTEMA MULTIMEDIA DE ASISTENCIA HARDWARE EN LOS LABORATORIOS DE ELECTRÓNICA**

A. M. Escuela, M. Marrero y J.M. Cerezo  
Dpto. de Electrónica, Telemática y Automática  
E.U.I.T. Telecomunicación - U.L.P.G.C.  
35017 Las Palmas de Gran Canaria  
Tfno: (928) 45 29 60  
Fax: (928) 45 12 43  
e-mail: aescuela@cic.teleco.ulpgc.es

**RESUMEN.-** Este trabajo propone una metodología de enseñanza complementaria en los laboratorios de electrónica en la enseñanza universitaria, donde el alumno estará asistido mediante elementos software multimedia. Durante la realización de prácticas el alumno contará con una información adicional on-line, que le ayudará a resolver los problemas hardware. El trabajo surge de la observación de las dificultades que tienen los alumnos para realizar las prácticas de electrónica, que por evolución tecnológica, son cada vez más sofisticadas.

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El gran avance experimentado por la informática en diferentes campos relacionados con la tecnología electrónica, supone adecuar y actualizar los recursos existentes en los laboratorios donde se imparte las clases prácticas, tan importantes en las carreras técnicas. El docente tendrá que ir adaptando la metodología en la enseñanza de prácticas de la misma manera en que evolucionan, no sólo las herramientas software, sino los sistemas multimedia que tan a la orden del día se encuentran. El papel del ordenador personal en el laboratorio empieza a ser fundamental y una pieza clave, por lo que el profesor de laboratorio deberá, al menos, conocer cómo se desarrollan las aplicaciones que invitan al alumno a manejar entornos de diseño electrónico. Esto permitirá que los grupos de prácticas masificados optimicen no sólo la utilización de los recursos del laboratorio, sino el tiempo a emplear en la realización los trabajos.

## **2.- OBJETIVOS**

El objetivo de esta publicación no es incentivar la utilización masiva de software en los laboratorios de electrónica de nuestras universidades, sino presentar una metodología para desarrollar entornos de trabajo acordes a los recursos propios de cada laboratorio. Estos entornos están diseñados con el único objetivo de asistir a los alumnos en la realización de las prácticas de las asignaturas de electrónica. Bien es sabido que los alumnos tienen enormes dificultades para llevar a cabo los ejercicios hardware, y ello es debido fundamentalmente a la masificación existente en las carreras donde se imparte electrónica. El alumno tiene que realizar prácticas a contrarreloj en las horas que el plan de estudio contempla, que siempre parecen insuficientes, en laboratorios donde los recursos son limitados.

Esta metodología va a suavizar considerablemente las dificultades que el alumno encuentra

en el laboratorio. Sólo hace falta un PC con prestaciones medias por puesto de trabajo, un adecuado software y un procedimiento de trabajo organizado.

Los resultados son extraordinarios pudiéndose realizar las presentaciones de las prácticas con sólo introducir un disquete, se consigue una independencia de las marcas de software pues se utilizan formatos estándares y el problema de los recursos escasos de documentación en el laboratorio desaparece pues el acceso a esta información se realiza a través de la red.

### 3.- SOLUCIÓN ADOPTADA

La experiencia piloto de esta metodología se ha llevado a cabo sobre una red de 20 PCs soportados por un servidor, las prestaciones de cada PC son 486DX-50 con 8 Mb de RAM y las del servidor son las de un 486DX-66 con 16 Mb de RAM y 2 Gb de HDD.

La aplicación con la que se encuentra el alumno es sencilla, intuitiva y de fácil manejo desde la cual se accede no sólo a las herramientas software de electrónica sino a todo un entorno de ayuda, que facilitará la tarea de la realización de las prácticas de electrónica.

Esta aplicación tendrá que realizarse con clásicos de la programación en *Windows*, recomendable con herramientas visuales por su facilidad a la hora de desarrollar programas, éstas son *VisualBasic*, *ToolBook*, *Visual C/C++*, *Delphi*, etc. El ejecutable obtenido dedicará toda su potencia en lanzar otros programas que verdaderamente asisten al alumno (hipertextos, visualizadores de vídeo, animaciones gráficas, documentación electrónica de las características de los dispositivos, etc). Los programas de aplicación específica como *Protel*, *Pspice*, *Palasm* serán lanzados desde aquí.

La estructura a seguir será interrelacional, así por ejemplo, un mismo *datasheet* podrá ser consultado desde distintos puntos del programa, los vídeos y animaciones gráficas sobre instrumentación y manejo de aparatos será compartida por asignaturas distintas, etc.

La estructura de los archivos en el servidor juega un papel primordial, de ella depende que

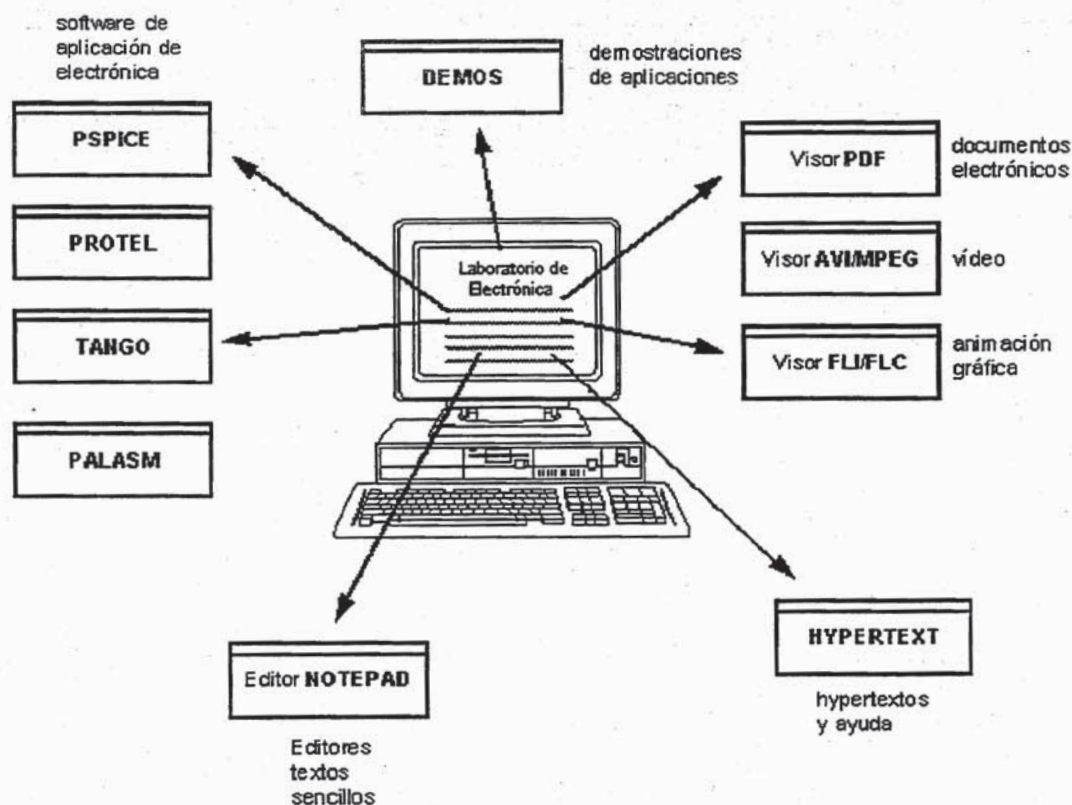


Figura 1.- Estructura de la aplicación

la facilidad de la actualización de temarios, prácticas y documentación se realice de forma ordenada y segura. Se recomienda disciplina a la hora de ubicar los archivos en el servidor, por lo que hay que evitar duplicidad de información, solapamiento de los datos y dispersión de los mismos en el disco duro.

#### 4.- ELEMENTOS MULTIMEDIA UTILIZADOS.

El conocimiento de los elementos multimedia con los que se puede contar para desarrollar aplicaciones didácticas es fundamental.

A continuación se hace un pequeño estudio de aquellos elementos multimedia que pueden ser de gran utilidad en la enseñanza de la electrónica:

##### El hipertexto.

El hipertexto es un sistema que vincula mediante enlaces activables elementos de información. Los enlaces se realizan mediante elementos designables en pantalla mediante el ratón (una letra de color, una palabra, una frase o una imagen) y su objetivo (texto plano, otro hipertexto, una imagen, una secuencia de video o un sonido).

El hipertexto puede ser desarrollado mediante múltiples formas, desde aplicaciones personalizadas como *VisualBasic*, *Borland C*, *Delphi*, *ToolBook*, etc, hasta pequeñas herramientas que generan hipertexto (desde procesadores de texto como *Word*) en formato *.HLP*, es decir, documentos que serán leídos por la *Ayuda de Windows*, programa que viene junto al entorno por lo que la visualización de estos ficheros está garantizada desde la instalación de *Windows*.

Herramientas dedicadas a la generación de hipertexto son muchas, se pueden encontrar a precios muy asequibles (incluso versiones shareware) el *HelpBuilder*, el compilador *HC31* de *Borland* o *Microsoft*, etc.

La elaboración del hipertexto debería ser jerárquica, pues facilita la entrada a éste por múltiples puntos del documento final flexibilizando su uso para posteriores aplicaciones.

Generar hipertexto es tan sencillo como teclear un documento en un procesador cualquiera

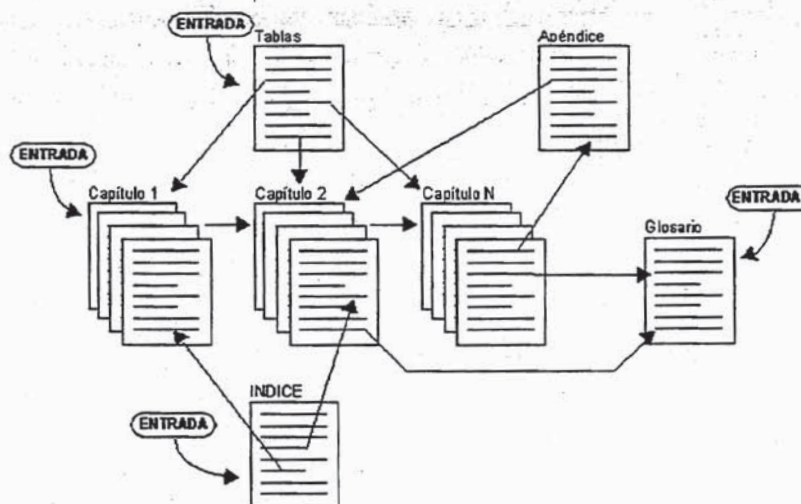


Figura 2.- Estructura jerárquica de un hipertexto

e ir insertando marcas (elementos activables, referencias de documentos) que definirán las relaciones entre los distintos textos que lo definen.

El docente podrá editar los apuntes, las transparencias, el enunciado de las prácticas, las

recomendaciones de laboratorio en su procesador de texto habitual y luego generar el hipertexto correspondiente.

El alumno encontrará en su puesto de laboratorio no solo la información de la práctica que está realizando sino documentación *on-line* de la clase expositiva del tema relacionado. Ya no tendrá que ir con apuntes al laboratorio pues todas sus consultas serán atendidas por la aplicación.

### **El formato PDF.**

El PDF (*Portable Document Format*) es un formato de fichero desarrollado por *Adobe Systems*. Se basa en el lenguaje PostScript por lo que su formato es independiente del dispositivo y de la resolución. Soporta la compresión estándar que ayuda a reducir el tamaño de los ficheros de imágenes, textos y gráficos.

Un documento PDF contiene una o más páginas, cada una de las cuales permite combinar texto, gráficos, colores e imágenes.

Actualmente casi todos los fabricantes de semiconductores ofrecen los *Data Sheets* (hojas de características) de sus componentes en formato PDF por lo que el alumno cuenta con una información técnica de última hora que podrá consultar en cualquier momento desde el propio puesto, con visualizadores de dominio público (*Adobe Acrobat Reader*).

El acceso a esta información electrónica se encuentra en los servidores Web que *Motorola*, *Intel*, *Philips*, *MicroChip*, etc. dispone en la red *Internet*. Su distribución es gratuita y descarga al laboratorio de gastos en material documental.

El formato PDF posibilita las opciones de *Copy/Paste* sobre sus gráficos y texto, por lo que lo hace especialmente atractivo a los alumnos a la hora de realizar trabajos o memorias.

### **La animación gráfica**

La animación gráfica aporta la facilidad en el aprendizaje visual. Se intenta que el alumno capte la idea del contenido de una lección o tema a través de una serie de imágenes animadas. Existen experiencias pilotos donde la iniciación a la instrumentación del laboratorio se realiza con este tipo de técnicas.

La generación de archivos de animación gráfica es la parte más complicada de esta metodología, no sólo por la dificultad que ofrecen los programas comerciales para generar estas secuencias, sino por el alto precio de estas herramientas software, como puede ser *3D-Estudio*, *Animator Pro*, *AutoSketch*. Los formatos estándares que existen actualmente son *.FLI* y *.FLC*. Sin embargo una vez creada la animación, es posible visualizarla con software gratuito (*AA PLAY* de *Autodesk*), que ocupa muy poco en la memoria del ordenador y ofrece facilidades de tratamiento visual.

### **Vídeo Digital**

La captura de vídeo por el ordenador se consigue mediante la digitalización de los fotogramas de una película. Para ello es necesario disponer de la adecuada tarjeta digitalizadora, como la *VideoBlaster* o la *VideoMachine*.

El archivo de vídeo no sólo almacenará la información del número de fotogramas sino también la separación en tiempo que hay entre ellos, tiempo de exposición, resolución, nivel de compresión y datos del sonido, etc.

Los formatos de fichero estándar para multimedia son : *MPEG* (*Moving Pictures Expert Group*), *AVI* (*Audio Video Interleaved*), *MOV* y *QT* (*QuickTime*).

El fichero de vídeo permite que el laboratorio disponga de una videoteca en soporte informático sobre temas variados. Así es posible que el manejo de aparatos, las medidas con los instrumentos o la propia implementación de la práctica tenga asociado un vídeo que

previamente ha sido elaborado por los responsables del laboratorio, con recursos domésticos (cámara de vídeo VHS) y una tarjeta digitalizadora de bajo coste.

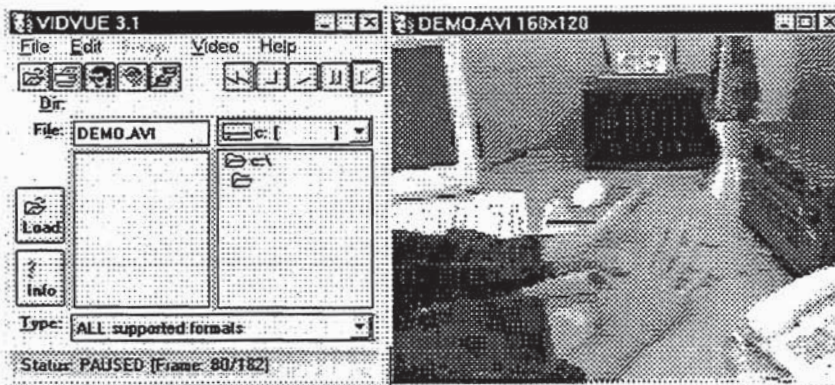


Figura 3.- Vídeo digital

La inclusión de textos y animaciones gráficas dentro de ese tipo de ficheros es algo más compleja, si bien puede ser realizado en soporte VHS en un estudio de TV con las mesas de edición (solución inviable a no ser que otros laboratorios lo disponga), también puede obtenerse resultados parecidos desde el mismo fichero de vídeo con aplicaciones informáticas especializadas, como puede ser *Digital Video Producer* o *Adobe Premiere*. Tiene el inconveniente de que las prestaciones del ordenador donde se desarrolle este tipo de soluciones tienen que ser bastante altas (sobre todo RAM) y el precio del software es excesivo.

En cambio los visualizadores de ficheros de vídeo son programas relativamente pequeños y muy baratos como *Media Player* de *Windows*, *MultiView*, *VidFan*, *VidVue*, etc.

### Las demos

Hoy en día las herramientas de simulación analógica y digital, así como aquellas relacionadas con las PCBs están a la orden del día. El profesor empleará una serie de horas en explicar el software que utilizará en el laboratorio para desarrollar la parte práctica de la asignatura. Sin embargo bien es sabido que no todos los alumnos se adaptan de igual manera en el manejo de una herramienta informática. El supuesto desnivel se traduce en tiempo lectivo perdido, que podría recuperarse con el autoaprendizaje del alumno.

Se pueden realizar demostraciones que pueden ser aprovechadas para fomentar precisamente este autoaprendizaje, fuera y dentro del laboratorio, de las herramientas software típicas del laboratorio (*Protel*, *Pspice*, *MicroCap*, etc)

Existen aplicaciones que permiten guardar, como si de un fichero de vídeo se tratase, desde las secuencias del puntero del ratón hasta las aperturas y cierre de menús. El formato de salida de estas demos es variado, pueden ser ficheros *.AVI* o ficheros *.EXE*.

Aplicaciones que soportan la creación de demostraciones son *Lotus Screen CAM* y *Software Training Package* entre otras.

## 5.- LÍNEAS FUTURAS

Debido al imparable avance en el sector multimedia de la informática, habrá que contar con nuevos estándares que existen en el mercado o que su penetración en él es inminente. Tal es el caso de los servidores Web y el formato de la información que viaja por las denominadas autopistas de la información. Aunque el enfoque de la asistencia al alumno en las prácticas

cambie con estos nuevos avances, las ventajas que introduce son inmejorables. Algunos de los formatos de lenguaje utilizados en el intercambio de información son:

- **HTML** (*HyperText Markup Language*) es un sencillo lenguaje que se utiliza para crear documentos de hipertexto para *WWW*. No es un programa de descripción de página, como podría ser *PostScript*, pues no permite definir de forma estricta la apariencia de una página, ya que ésta es muy dependiente del *browser* utilizado (*Mosaic, Netscape,...*).

*HTML* se sitúa en el contexto de un modelo cliente-servidor vinculado en una red informática como podría ser, *Internet*.

- **JAVA** es un lenguaje desarrollado originalmente por *Sun Microsystems*. El servidor *Web* enviará al *browser* un programa ejecutable (*applet*) capaz de efectuar acciones locales y reaccionar a los eventos que se produzcan en la máquina donde se ejecuta el *browser*. El resultado de la compilación de *Java* no es código ejecutable, sino un código intermedio que puede ejecutarse en cualquier plataforma. El *browser* integra un *runtime* (unseudoprocador) capaz de ejecutar el código *Java*.

La ubicación de páginas *WWW* en el servidor y la instalación de *browsers* en cada uno de los puestos de trabajo es relativamente sencilla. La utilización de los *browsers* por los alumnos es una tarea agradable e intuitiva, sin embargo la generación de estas páginas electrónicas supone un esfuerzo por parte del personal docente. No hay que olvidar que existen herramientas que generan código *HTML* de una manera sencilla y eficaz, que sorprendería a más de uno lo fácil que es crear una página *Web*.

Estas técnicas van más allá del recinto universitario, el alumno podrá realizar consultas al laboratorio desde su casa con el coste de una llamada telefónica metropolitana (necesitará un *modem* junto a su *PC*). Las ventajas son todas.

## 6.- CONCLUSIONES

La utilización de todas las técnicas anteriormente descritas van a estar sujetas a los recursos particulares de cada laboratorio, no se trabaja con software específico sino con formatos de archivos estándar, lo que deja bastante abierto el sistema para que varias personas puedan trabajar cómodamente garantizando la portabilidad de los trabajos entre ellos.

El software que va implementado sobre los equipos del laboratorio es muy barato, casi todos ellos son de dominio público o *shareware*, mientras que el software de desarrollo no es único y queda a elección del responsable de laboratorio según sus preferencias y recursos económicos.

Todo esto garantiza la escalabilidad del proyecto por lo que no es difícil hacerlo extensivo a otras asignaturas técnicas.

La enorme evolución de las comunicaciones en las redes informáticas públicas como *Internet*, abre caminos desconocidos por todos, sin embargo ya se divisa que la progresiva utilización de estos avances tecnológicos van a repercutir positivamente en la calidad de la enseñanza universitaria, llegaremos al alumno aunque éste se encuentre fuera del campus, fuera de la ciudad, fuera del país.

## 7.- REFERENCIAS

- [1] Manual de Microsoft Windows 3.11, Windows 95.
- [2] Álvarez Sáiz y Álvaro Glez, "ToolBook. Crear Multimedia con PC", Ed. Paraninfo, 1996.
- [3] Philippe Chaléat y Daniel Charnay, "HTML y la Programación Web", Ed. Eyrolles, 1996.
- [4] Allison Zhang, "Multimedia File Formats on the Internet", 1995.