

# MODELO DE TELE-EDUCACIÓN EN SISTEMAS TELEMÁTICOS

I.Escoda, J.Huerta, J.Bosch, R.Holgado, A.Herms  
Laboratori d'Enginyeria i Materials Electrònics  
Dep. Física Aplicada i Electrònica. Universitat de Barcelona  
Av.Diagonal 647  
08028 - Barcelona  
tel: (93) 4021141. Fax: (93) 4021148. email: escoda@iris1.fae.ub.es

**RESUMEN.**- La difusión y desarrollo de los sistemas de comunicaciones ha permitido introducir nuevas técnicas de enseñanza. En este trabajo desarrollamos un modelo de tele-enseñanza que permite la realización remota de practicas de la materia de Sistemas Telemáticos, o en general de cualquier materia en que las prácticas consistan en ejecución de software, por ejemplo; diseño, simulación, programación.

## 1.- INTRODUCCIÓN

El espectacular desarrollo en las actividades industriales en los últimos años debe conllevar una profunda innovación en las metodologías de enseñanza así como a los contenidos curriculares de las titulaciones tecnológicas. Además, la expansión de los sistemas de telecomunicaciones conjuntamente con su accesibilidad ofrece una manera directa de acceso para cursos a distancia. Este crecimiento dota de nuevos recursos a los soportes de comunicaciones. En los últimos años se han realizado muchos esfuerzos para obtener nuevas arquitecturas y software de soporte para las metodologías de educación a distancia [1-3], sin embargo, tradicionalmente, los cursos de educación a distancia normalmente están limitados a impartir unos conceptos teóricos, los cuales llegan al alumno en soporte impreso (por correo), soportes magnéticos o ópticos (CD's, disco,...) o últimamente por la red (servidores WWW), siendo, en general, difícil la realización de practicas o ejercicios de laboratorio a distancia. Nuestro propósito es el implementar una metodología para integrar los aspectos principales del proceso educacional: contenidos teóricos, solución de problemas, realización de practicas, consultas al profesor, test de pruebas de nivel del alumno.

En este trabajo presentamos la alternativa que hemos considerado para impartir la metodología de enseñanza de "Sistemas Telemáticos" materia del curriculum de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Barcelona, utilizando los recursos de sistemas telemáticos actualmente disponibles. En este caso, además, los aspectos técnicos de la metodología le confieren un grado de educación adicional.

En el diseño de este modelo de enseñanza hay que considerar dos aspectos:(i) el desarrollo del material pedagógico, consistente en contenidos teóricos y prácticos;(ii) y por otra parte las características principales de los recursos disponibles (recursos y servicios).

## 2.- EL MODELO DE TELE-ENSEÑANZA

El modelo de enseñanza ha sido desarrollado para la formación a distancia de Sistemas Telemáticos, pero el mismo proceso podría ser realizado para otras materias en las cuales

las practicas puedan ser realizadas por software.

Un curso a distancia ha de permitir que el estudiante adquiera el conocimiento sobre la materia independientemente de su presencia, teniendo en cuenta que dispone de los recursos tecnológicos. Esto implica, no solamente la necesidad de conocer la tecnología, sino también un esfuerzo en la secuencia, organización y tipo de procedimientos a seguir para que el alumno consiga los objetivos. Estos procedimientos dependen de la tecnología elegida como soporte de la información.

Los procedimientos considerados son los básicos de un modelo general de enseñanza; Estudio de texto y gráficos (para obtener nuevos conocimientos); resolución de problemas y ejercicios (para control del nivel de conocimiento adquirido); las practicas (complemento para profundizar en el conocimiento practico); consultas al profesor. El modelo por tanto consta de dos partes; (i) el soporte tecnológico que permite el enlace entre el alumno y el centro servidor (ii) el material necesario para conseguir los objetivos de la materia.

### **3.- PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS**

La elección de equipos y tecnologías a utilizar viene determinada por diferentes parámetros: velocidad, compatibilidad, mantenimiento, disponibilidad y coste. La relación alumno/profesor y el grado de interacción en la comunicación es completamente dependiente de los equipos. Estos parámetros deben evaluarse previamente [3].

Tenemos que distinguir las diferentes necesidades técnicas para implementar los aspectos pedagógicos. en la Figura 1 representamos la conexión de los diferentes componentes hardware que componen el modelo.

#### **3.1.- Acceso remoto y realización de la practicas.**

Los recursos utilizados para la realización de las practicas son la estaciones de trabajo Unix de la red local del laboratorio. El acceso al exterior se realiza a través de la infraestructura publica de comunicaciones RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) utilizando el protocolo estándar PPP [4] (Protocolo Punto a Punto Internet), dado que se desea acceder a aplicaciones gráficas con un rendimiento aceptable. Esto exige que el alumno disponga de un equipo con conexión RDSI, por medio de una tarjeta adaptadora que soporte el protocolo PPP. El alumno el cual es validado como usuario autorizado le será posible el acceso desde su ordenador personal al software de simulación instalado en el centro servidor. Las ventajas principales residen en que el alumno no deberá disponer del software de simulación. Además, todos los usuarios disponen, en todo momento, de las mismas versiones del software dado que este se actualiza en el centro servidor únicamente, el alumno no necesita disponer de un ordenador con la suficiente memoria para ejecutar el software.

#### **3.2.- Interacción alumno/profesor mediante correo electrónico.**

El correo electrónico, actualmente, es la forma mas útil de conectar el alumno con el profesor, además de poder dialogar con otros alumnos. El correo electrónico es principalmente un enlace de comunicaciones asíncrono que no obliga a coincidir a ninguna de las partes en el momento de la comunicación permitiendo un uso personal o colectivo dependiendo de la dirección tomada (de grupo o individual).

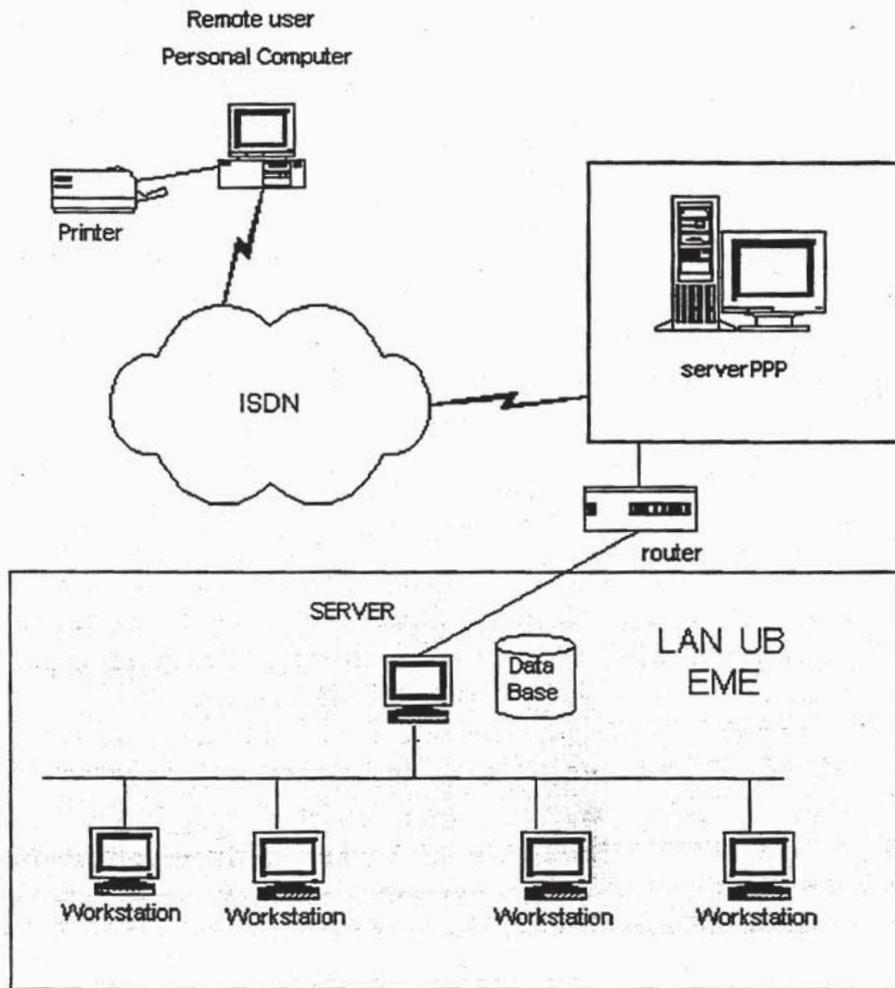


Figura 1 Arquitectura de interconexión de los componentes del modelo.

### 3.3.- Material didáctico en la WEB

Para el acceso de textos y gráficos se propone un servidor WEB, especialmente por sus posibilidades de la presentación de texto, gráficos, sonido, video, etc, especialmente utilizando el lenguaje JAVA [5]. Todas estas posibilidades son especialmente útiles en el entorno de enseñanza [6]. Los textos contienen figuras, FORMS de HTML y applets de JAVA. Estas últimas son recursos muy útiles como objetos interactivos que ayudan visualmente a la comprensión de los diferentes aspectos de la materia, por ejemplo la comprensión del funcionamiento de un protocolo en la materia de Sistemas Telemáticos. La configuración de las páginas de la WEB permiten solamente acceso a las páginas que el alumno está autorizado. De esta forma el alumno puede acceder a páginas conteniendo material didáctico, mientras que la información genérica está abierta sin restricciones. La estructura de la información en las páginas de la WEB es la siguiente:

- Información general: Este enlace abre las páginas que contienen la información de carácter general, tal como, clases, calendario, horarios,...
- Programa: Este enlace permite obtener los contenidos del material

didáctico compuesto por: Objetivos principales de la materia, desarrollo de los temas, páginas de practicas.

### **3.4.- Contenido teórico**

En el segundo enlace (Programa) el alumno encontrará los contenidos teóricos divididos en bloques en forma de lecciones. Están compuestos de texto y gráficos en un entorno multimedia. La materia esta estructurada en un índice con todos los elementos de la misma. cada tema esta dividido en secciones: Objetivos; Introducción; Contenidos; Tutorial con problemas guiados; Problemas a resolver; Referencias adicionales.

### **3.5.- Practicas o ejercicios de laboratorio**

En el enlace de practicas el alumno encuentra la formación practica para adquirir los conocimientos de los conceptos principales sobre conectividad. Se propone al alumno la resolución de varios ejercicios con el software de simulación (COMNET en este caso). El Programa de practicas incluye todo el material necesario para su realización: descripción de las prácticas y el manual interactivo de usuario del software de simulación.

### **3.6.- Descripción de las prácticas:**

La descripción de cada práctica esta estructurada en los siguientes apartados: Objetivos; Introducción; Ejemplos; Problemas y test.

- **Objetivos:** Los conocimientos que deben ser adquiridos tras la realización de la práctica.
- **Introducción:** Descripción de los conceptos teóricos necesarios par poder entender y realizar los ejercicios, con referencias a las lecciones de clase, manual y bibliografía.
- **Ejemplos:** Incluye un problema de simulación resuelto paso a paso. El ejemplo es similar a los problemas propuestos.
- **Problemas:** Incluye el planeamiento con la descripción de los elementos que componen el sistema que debe diseñar y preguntas que el alumno deberá contestar después de la simulación.
- **Test:** Propuesta de una serie de preguntas para que el alumno verifique el nivel de comprensión de los conceptos.

Estos ejercicios de laboratorio deben ser organizados con un aumento gradual del nivel de conocimiento del alumno. Comenzando con la simulación de un sistema sencillo, de forma que se introduce al alumno en el entorno de simulación, tendiendo a la modelización de interconexiones complejas con sus parámetros apropiados.

### **3.6.- Manual de usuario interactivo**

El manual interactivo esta estructurado principalmente en dos partes. La primera consiste en

un applet que explica la función de cada comando del Guía de Interficie de Usuario (GIU). La segunda, en una estructura similar a las lecciones de clase, incluyendo la descripción en texto del software de simulación.

La primera parte consiste en un *applet* que reproduce la interficie que el usuario encontrará en el programa de simulación para mostrar interactivamente su funcionalidad sin necesidad de acceso.

La descripción de los elementos utilizados para definir la redes a simular, se realiza de una forma gradual para llevar al alumno a una comprensión progresiva.

<b>Procedures</b>	read text and graphic procedures.	problems and examples procedures	practices procedures		teacher questions & answers procedures
	theoretical text	problems and examples	user manual Practice Text	simulation software	
<b>material</b>					
<b>Technologies</b>	HTTP SERVER JAVA+HTLM			PPP+ISDN	e-mail

**Figura 2.-** Objetivos y niveles de la arquitectura.

#### 4.- CONCLUSIONES

Se ha realizado un servidor de Web, para ofrecer todo el material didáctico relacionado con la materia de Sistema Telemáticos del curriculum de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Barcelona. Este servidor permite sustituir los textos utilizados por el alumno para adquirir los conceptos de la materia por un entorno en su ordenador personal, con recursos adicionales, tales como pequeñas animaciones, etc.

El software de simulación se ejecuta en la red local del laboratorio y el alumno tiene acceso de forma remota a través del servidor PPP de la Universidad (fig.1). La utilización de RDSI facilita el poder disponer de un rendimiento de tráfico aceptable para el desarrollo de las prácticas.

El modelo permite la realización remota de practicas o ejercicios de laboratorio desarrollados en la base de la utilización de software comercial (COMNET en este caso) que se ejecuta en las estaciones de trabajo con las licencias adecuadas. El alumno no necesita una excesiva

memoria en su ordenador personal, dado que el programa de simulación no se carga en su ordenador. El ordenador del alumno tan solo tiene que manejar las comunicaciones y la interficie de video. La ventaja adicional reside en que su utilización no esta sujeta a limites de horarios.

El correo electrónico permite el contacto con el profesor para individualizar el proceso de aprendizaje mediante la resolución de las preguntas y la guía del alumno con sus propias características.

## 5.- REFERENCIAS

[1] E.CHIRICOZZI, F.MANCINI, G.PALADIN, M.RUGGIERI "Procedures and Classroom Architectures for the Development of Tele.Teaching Activities" IEEE Trans. on Education. Vol.38 No.1 pp.83-89, 1995.

[2] J.HAWKINS, A.COLLINS "Design-experiments for infusing technology into learning" Educ. Technol., Vol.32 No.9 pp.63-67,1992.

[3] D.PERAYA, "Formation à distance et communication mediatisée". Recherches en communication, vol.1, 1994. pp.147-168.

[4] W.SIMPSON, "PPPover ISDN", RFC1618, may 1994.

[5] SUN MICROSYSTEMS. <http://java.sun.com/allabout.html>.

[6] S.RAZA. "WWW application to distance learning courses". Draft contribution in <http://www.cryst.bbk.ac.uk/personal/workshop.html>, 1994.