

PROPUESTA PARA LA DOCENCIA DE UNA ASIGNATURA DE REDES DE COMPUTADORES EN INGENIERÍA TÉCNICA ELECTRÓNICA

J. S. BLANES

Departament d'Informàtica de Sistemes i Computadors. Escola Politècnica Superior d'Alcoi. Universitat Politècnica de València. 03801-Alcoi. España.

Esta ponencia propone un temario y una metodología para la docencia de una asignatura de redes de computadores para futuros ingenieros técnicos en Electrónica, tomando en cuenta las condiciones del entorno, así como la reducida disponibilidad de tiempo y el carácter de asignatura optativa. Tanto el desarrollo como las conclusiones del presente artículo, son fruto fundamentalmente de mi experiencia como profesor responsable de la asignatura desde hace siete años, así como de la inestimable ayuda de comentarios y sugerencias aportados por los alumnos una vez cursada la asignatura.

1. Introducción y objetivos

Como asignatura optativa en el actual plan de estudios del cuarto cuatrimestre correspondiente a la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Electrónica Industrial, en la Universitat Politècnica de València, consta la asignatura denominada *Gestión y Utilización de Redes Locales*. Tiene asignados un total de seis créditos, distribuidos así: tres créditos de lección magistral, uno de problemas en aula, y dos de prácticas de laboratorio. La mencionada asignatura es la única que los alumnos pueden cursar relativa a redes de computadores, y es por esto que el título del presente artículo hace referencia a *una* asignatura de redes, entendiéndose con ello la necesidad de plasmar en sesenta horas de docencia todo el temario que en relación a las redes puedan disfrutar los alumnos matriculados. Los únicos conocimientos presumibles de los alumnos al inicio del curso, son los correspondientes a la asignatura Fundamentos de Informática, obligatoriamente cursada durante el primer cuatrimestre de la titulación, la cual no incluye ningún tema relacionado con las redes.

De otra parte, hay que señalar –y este aspecto no se circunscribe al entorno de una ciudad como Alcoi, sino que más bien es válido con carácter general– que una buena parte del tejido empresarial, cuna de los contratos realizados a los Ingenieros Técnicos en Electrónica, se enmarca en el entorno de la PYME, y más concretamente de la pequeña empresa. En dicho entorno, y por el momento, raramente se dispone de titulados en Informática específicamente, mientras que es moneda de pago habitual que sea la persona del Ingeniero Técnico, parte fundamental en la resolución de los problemas informáticos de la empresa, formando parte sin duda del grupo de decisión sobre equipamiento, mantenimiento, soporte, e incluso gestión de la informática de la empresa. De este modo, el Ingeniero Técnico en Electrónica actúa como comodín en las labores informáticas, y ora tiene que resolver problemas en un sistema operativo, ora debe solucionar problemas de las copias de seguridad.

Así las cosas, el objetivo prioritario de *una* (ésta) asignatura de redes, es proporcionar una base suficiente al alumno que le permita comprender las tecnologías actualmente existentes, así como dejar el camino expedito para que en un futuro próximo pueda adquirir los nuevos conocimientos necesarios relativos a redes y resuelva los problemas específicos que su mundo laboral le plantee. El problema emerge fácilmente: *Qué y cómo* impartir la asignatura, para lograr el objetivo propuesto, intentando al tiempo captar la atención de los alumnos en una gran diversidad de contenidos, y todo esto contando sólo con sesenta horas lectivas.

2. Elaboración de las bases del temario

Como premisa inicial debemos tener en cuenta que nos hallamos ante una asignatura repleta de contenidos por un lado, y “viva” por otro, pues cada año van evolucionando los parámetros que pueden inducir reducciones –y hasta eliminaciones– de temas, así como ampliaciones o incorporación de temas nuevos. En consecuencia, he creído en la bondad que ofrece la oferta de clases eminentemente basadas en la práctica y en la realidad.

Una vez introducidos los conceptos teóricos, parece imprescindible un bloque de temas capaz de dar al menos una visión general de los sistemas operativos de red existentes, iniciando a los alumnos en las características inherentes a cada uno de ellos y en la praxis real tanto de servidores como de clientes. Desde prácticamente la puesta en marcha de la asignatura, el vertiginoso crecimiento de Internet, con todo lo que ello conlleva, me sugirió un bloque de temas dedicados íntegramente a los protocolos y su explotación desde un punto de vista de usuario avanzado y administrador de red. Finalmente, el programa se completa con un bloque de temas, basados en configuraciones actualizadas existentes en las empresas, que incluyen la información más actual sobre las alternativas existentes, configuraciones clásicas y novedosas, junto a la resolución de problemas reales.

3. Secuenciación y temporización

Siempre iniciando con el bloque teórico y finalizando con el bloque de configuraciones y resolución de problemas, he probado tratar antes el bloque de Internet que el de sistemas operativos, opción que capta más rápidamente el interés de los alumnos por la asignatura, pero finalmente, concluyo que resulta más acertado explicar primero el bloque de sistemas operativos pues los conocimientos básicos de Unix facilitan un mejor entendimiento de la parte de Internet. El interés se consigue con una práctica preliminar de toma de contacto.

La temporización de los créditos a impartir, a lo largo del cuatrimestre, después de varios intentos de “juego” alternando incluso sesiones de dos horas con sesiones de tres horas, sesiones prácticas de dos, tres y hasta de cuatro horas, etc., concluyo que la distribución óptima es una clásica con sesiones siempre de dos horas sin solución de continuidad, tanto para las sesiones de aula como para las prácticas. De este modo, se dispone de un total de 30 sesiones de dos horas, en las que se incrustan las clases de problemas conforme el temario lo exige. Adelanto que el programa que se verá a continuación incluye, en mi opinión, el orden correcto de las prácticas, que se inician cuando ha concluido el primer bloque teórico, y posteriormente, según el calendario de cada curso lo permita, se va intercalando una sesión práctica cada una o dos sesiones teóricas en función de los días festivos.

4. Temario del curso

He constatado que pese al carácter absolutamente ambicioso de una parte, y extenso por otra, del temario planteado, no sólo es perfectamente posible, sino que además es recomendable, incluir toda la variedad de temas propuesta, por tratarse de *una* asignatura en la que se pretende englobar la realidad del mercado de redes. En este sentido, creo que este temario debe enfocarse desde el punto de vista de problemas y soluciones, sin olvidar una formación descriptiva y justificada de los pilares básicos de la asignatura. El problema, que considero he llegado a resolver a través de los años, es que el profesor debe resumir y extraer de cada tema las ideas que proporcionen la formación básica de los alumnos, y puedan ser asimiladas en el contexto de una clase.

Todos los temas –al igual que las prácticas– han sido adaptados para ser impartidos en sesiones de dos horas lo que implica, evidentemente, una simplificación enorme en cuanto a la cantidad de contenidos a impartir, pues casi por cada par de temas, podríamos estar hablando de asignaturas completas en carreras de Informática. Con esto, se pretende cubrir la iniciación a todos los temas generales, dando simplemente más énfasis a aquellos aspectos que puedan ser mejor aprovechados por los alumnos en sus distintos cometidos profesionales.

Clase 0: Objetivos, temario y metodología
BLOQUE I: FUNDAMENTOS DE REDES
1: Introducción y topología
2: Medios y arquitectura
3: Interconexión, ancho de banda y velocidad
BLOQUE II: SISTEMAS OPERATIVOS DE REDES
4: Unix básico
5: Unix y TCP/IP
6: Novell NetWare
7: Microsoft Windows
BLOQUE III: INTERNET
8: Protocolos y servicios TCP/IP
9: Introducción y conexiones a Internet
10: Ficheros en Internet
11: Correo, noticias y <i>chat</i>
12: Navegadores y recursos
BLOQUE IV: CONFIGURACIONES ACTUALES
13: Configuración de <i>routers</i>
14: Seguridad básica en redes
15: Accesos externos y cortafuegos
16: Integración de servidores y clientes
17: Disponibilidad y tolerancia a fallos
18: Programación actual en entornos de redes
19: Ejemplos prácticos de configuración
20: Rendimientos, problemas y soluciones

Tabla 1: Clases de teoría y problemas

1: Recursos en la asignatura y cableado
2: <i>Telnet</i> , edición y comandos Unix
3: <i>X/Window</i> y herramientas Unix
4: Servidor y clientes de NetWare
5: Servidor y clientes de Windows
6: Conexión y búsquedas en la web
7: Búsqueda y tratamiento de archivos
8: Servicios de <i>mail</i> , <i>news</i> , e <i>irc</i>
9: Peculiaridades de los navegadores
10: Monitorización y gestión de la red

Tabla 2: Prácticas de laboratorio

5. Bibliografía de la asignatura

Si el temario es brutal en cuanto a disparidad de contenidos, la Bibliografía, prácticamente no tiene más remedio que ir ligada casi de modo particular a cada uno de los temas por separado. Por otro lado, se ha producido un notable incremento de la información actualizada existente en Internet, por lo que cada vez más, me encuentro en la obligación de reseñar direcciones URL como bibliografía de los temas más variados. Salvo las excepciones de los libros clásicos (véanse [1,2,3]) el grueso de las referencias bibliográficas tiene muy poca antigüedad –normalmente uno o dos años a lo sumo– y en la medida de lo posible he ido solicitando a lo largo de los años la gran mayoría de los libros referenciados, para que se hallen a disposición de los alumnos en la biblioteca de la Escuela (véanse, por ejemplo, [4,5,6,7,8,9]).

6. Conclusiones

Estoy convencido que el esfuerzo requerido para actualizar constantemente la asignatura y resumir los conceptos fundamentales de cada uno de los temas, vale la pena, y es compensado sobradamente. Los alumnos aprecian sustancialmente el enfoque práctico de la asignatura, que es llevado a la realidad en la medida de lo posible, y, prueba evidente de ello la obtenemos observando que el número de matriculados a lo largo de los años se ha mantenido prácticamente constante, lo que teniendo en cuenta el ligero descenso del total de alumnos matriculados en la especialidad, entiendo debe considerarse como todo un éxito.

En cuanto al futuro de la asignatura, espero que los alumnos lleguen cada vez con unos conocimientos básicos más amplios al menos en la parte referente al módulo de Internet, con lo que continuaré realizando anualmente los ajustes “acordeón” correspondientes: Unos temas se alargan para dar más fuerza a determinados conceptos o para incluir novedades implementadas en el mercado, mientras que otros temas se comprimen, eliminando las partes que ya resultan obsoletas o superfluas. La evolución del bloque de Fundamentos ha pasado de casi media asignatura en 1994/1995 a un 10% de las horas en el curso 2000/2001, sin ir más lejos, dejando más espacio para los temas más relevantes de Configuraciones Actuales.

Referencias

- [1] T. Sheldon. *Enciclopedia Lan Times de Redes (Networking)*. Osborne/McGraw-Hill (1994)
- [2] K.H. Rosen, R.R. Rosinski, J.M. Farber y D.A. Host. *Unix Sistema V versión 4*. Osborne/McGraw-Hill (1994)
- [3] A. S. Tanenbaum. *Redes de computadores*. Prentice Hall (1997)
- [4] W. Stallings. *Comunicaciones y redes de computadores*. Prentice Hall (2000)
- [5] J. Tackett Jr. y S. Burnett. *Edición Especial Linux*. Prentice Hall (2000)
- [6] L. Palacios, M. Corbalán y P. Campoy. *NetWare 5. Guía de instalación y administración*. Osborne/McGraw-Hill (1999)
- [7] J. Ray. *Edición especial TCP/IP*. Prentice Hall (1999)
- [8] B. Underdahl y K. Underdahl. *La biblia de Internet, Edición 2001*. Anaya Multimedia (2000)
- [9] R. L. Ziegler. *Guía Avanzada Firewalls Linux*. Pearson Educación (2000)