

**Memoria del proyecto de innovación docente ID9/163**

# **Aplicación de nuevas herramientas informáticas para la docencia en ingeniería eléctrica**

27 de mayo de 2010

Miembros del equipo:

Félix Redondo Quintela

Roberto Carlos Redondo Melchor

Norberto Redondo Melchor

Juan Manuel García Arévalo

# Aplicación de nuevas herramientas informáticas para la docencia en ingeniería eléctrica

F. R. Quintela, R. C. Redondo, N R. Melchor y J. M. G. Arévalo

## Antecedentes

Desde el año 2000, venimos desarrollando el sitio Web <[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)>, que nació especialmente pensado como ayuda a la docencia de los alumnos de ingeniería eléctrica de la Universidad de Salamanca. Su primer contenido fue la página dedicada a la presentación de las prácticas de las asignaturas de Teoría de Circuitos que se imparten en nuestra universidad en las carreras de ingeniería industrial, elaborada por la alumna María Margarita Redondo Melchor como proyecto de fin de carrera. Tuvo gran aceptación entre los alumnos por su gran utilidad, pues, además de los fundamentos y esquemas de las prácticas, se muestran los aparatos a emplear en el laboratorio, sus características, su forma de utilización y las conexiones entre ellos para realizar cada práctica de la asignatura. Todo con la animación conveniente. Eso permite a los alumnos conocer perfectamente cada aparato, sus características y su manejo, y hacer virtualmente cada práctica conectando los distintos elementos que componen su montaje antes de entrar en contacto directo con los materiales del laboratorio, o después para repasar lo hecho. Para los alumnos que no pueden asistir a todas las clases de prácticas esa página es de una ayuda inestimable.

A partir de esa primera experiencia, y como consecuencia de su contrastada utilidad, comenzamos a desarrollar diferentes secciones con contenido didáctico. Entre ellas una que se llama *Asignaturas*, que contiene los programas de asignaturas de ingeniería eléctrica, material didáctico, publicaciones, orientaciones, formas de los exámenes, cuestionarios de exámenes de convocatorias anteriores y algún programa informático para la docencia hecho por nosotros.

Un *Diccionario de Ingeniería Eléctrica*, también incluido en el sitio Web, ha sido hecho totalmente por nosotros con el objetivo de que profesores y alumnos vayamos perfilando permanentemente los conceptos de ingeniería eléctrica que manejamos. En este momento contiene 451 entradas.

En la sección de *Descargas* están apuntes y publicaciones que se utilizan en la enseñanza y que el alumno no solo puede ver, sino también descargar e imprimir cuando lo considere oportuno.

La sección *Comentarios Técnicos* contiene artículos nuestros especialmente dirigidos a los alumnos, en general para aclarar y comentar conceptos sobre temas relacionados con la ingeniería eléctrica. También pueden ser descargados e imprimidos.

En *Publicaciones* se encuentran los libros, y artículos más recientemente publicados en revistas especializadas por miembros del grupo.

Además tenemos una sección de *Noticias* en la que informamos a los alumnos de todo lo que puede ser de su interés relacionado con el trabajo del área.

## **Ampliación de objetivos**

La experiencia suministrada por los años que llevamos desarrollando y utilizando para la enseñanza el sitio Web de Ingeniería Eléctrica nos ha ido mostrando la importancia creciente que en el papel docente tiene Internet. Poco a poco nuestro sitio Web ha ido creciendo en utilidad. Cada vez mayor número de nuestras actividades docentes se apoyan en él. Es ya para nuestros alumnos un medio habitual de trabajo y de relación con los profesores del área. Pero no solo eso, sino que el número de visitas por año ha ido ininterrumpidamente creciendo hasta las 56 500 del último año, de procedencia diversa, principalmente de Hispanoamérica, con un tiempo medio de permanencia de un minuto y medio, y picos que llegan a 10 minutos, con un crecimiento mensual actual de más del 10% (datos proporcionados por *Google Analytics* el 25 de mayo de 2010). Si se tiene en cuenta que el contenido de la página es puramente científico y técnico, dirigido a especialistas en ingeniería eléctrica, sin ningún contenido funcional ni de gestión, los resultados son notables.

Estos hechos nos han movido a intentar un planteamiento de la página mucho más ambicioso. Se trata de ir superando el concepto de medio puramente auxiliar y avanzar para que sea un medio de aprendizaje cada vez más completo. Con ese fin hemos iniciado con el proyecto docente de que se ocupa esta memoria la elaboración de clases en vídeo para situarlas en nuestro sitio Web.

## **Clases en vídeo**

La ayuda económica recibida nos ha servido exactamente para adquirir una cámara de vídeo digital con calidad DVD (baja definición), un micrófono USB, y un programa de ordenador. Con estos medios hemos iniciado los trabajos de grabación y montaje de clases en vídeo para ser incorporadas a nuestro sitio Web.

La idea inicial era grabar directamente las clases que habitualmente impartimos en las aulas, lo que parecía un trabajo no demasiado difícil. Si bien los resultados que así obtuvimos no diferían esencialmente de clases similares que otras universidades tienen en Internet, sino que, incluso, en ciertos aspectos las mejoraba claramente, la experiencia no fue en absoluto satisfactoria para nosotros, pues, por razones que no es preciso analizar aquí, comprobamos que ese tipo de clases son de difícil seguimiento desde un ordenador, y que, por lo tanto, su utilidad resultaría escasa e incluso nula.

Esta conclusión nos hizo desechar todo el material realizado de esa manera e iniciar otro camino de cuyos resultados sí nos sentimos satisfechos. Las grabaciones realizadas con el nuevo formato no carecen, desde luego, de defectos, algunos de ellos consecuencias evidentes de nuestros rudimentarios medios y también, seguramente, de nuestro limitado conocimiento de las técnicas de grabación. Pero el formato adoptado se revela muy útil para el fin de formación que se persigue.

## **Formato de las clases**

Después de múltiples experimentos hemos decidido que cada unidad de vídeo, cada lección, debe ser también una unidad de conocimiento muy precisa y lo más

simple posible, si lo que se quiere es transmitir conocimiento con un nivel científico aceptable, y no como mera divulgación.

La duración de cada clase, de cada unidad de vídeo, debe ser próxima a los cuatro minutos y no ser nunca superior a seis, para evitar disminución de atención por el cansancio inherente a la larga duración.

La pantalla del ordenador debe estar ocupada por las figuras, esquemas imágenes o fórmulas que sean los objeto de estudio. Sólo en muy escasos momentos aparecerá la imagen del profesor.

Las figuras, esquemas imágenes o fórmulas de la pantalla deben animarse sincrónicamente con la parte del discurso del profesor que se refiere a ellas para potenciar sus explicaciones y mantener la atención del alumno.

Como se ha dicho, este planteamiento es radicalmente distinto del que inicialmente concebimos. Pero además requiere infinitamente más trabajo, pues en él las grabaciones, con ser numerosas y repetidas, son solo un mínima parte del trabajo total, que consiste en

1. Dividir cada tema en lecciones de contenido muy preciso para unos cuatro minutos de duración.
2. Elaborar el guion para cada lección, eligiendo las palabras principalmente por la precisión de su significado para que la exposición resulte clara y concisa.
3. Grabación de la imagen y sonido del profesor.
4. Montaje en el ordenador, que comprende:
  - a) Dibujo de esquemas y figuras.
  - b) Escritura de fórmulas y frases convenientes en la pantalla.
  - c) Animación de esquemas, figuras y fórmulas.
  - d) Sincronización de sonido grabado y animaciones.
  - e) Pruebas y depuraciones de las partes confeccionadas (que también incluyen volver a grabar imagen o sonido en algunos casos).
  - f) Visionado ante alumnos y profesores del resultado.
  - g) Incorporación de las sugerencias que convengan.

h) Inclusión en el sitio Web del área de Ingeniería Eléctrica.

A pesar de la enorme dedicación que esta actividad, realizada de esta forma, requiere, pensamos que merece trabajarse por ofrecer resultados claramente útiles.

## Resultados

- Nuestro propio aprendizaje y la experiencia adquirida, que se ha resumido en parte en las consideraciones anteriores, es ya resultado no desdeñable que permitirá mejoras en el futuro.
- Hemos creado en el sitio Web <[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)> del área de Ingeniería Eléctrica la nueva sección denominada *Clases en Vídeo* destinada a contener las clases grabadas en vídeo.
- Las grabaciones en vídeo realizadas se encuentran ya en esa sección de Clases en Vídeo de nuestro sitio Web.
- La prospección realizada entre los alumnos ha ofrecido opiniones positivas.
- Paralelamente se anotan ideas para la redacción de un libro con el contenido de los vídeos, más formal, preciso y completo, que puede ser un buen complemento de las clases en el futuro.
- A la vez se ha seguido manteniendo y completando el resto de las secciones del sitio Web del área de Ingeniería Eléctrica, todos cuyos contenidos de incorporación posterior a julio de 2009 pueden ser considerados partes de esta memoria como resultados del trabajo realizado.