

# APLICACIÓN DE CONCEPTOS HIPERMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

*Narciso Moreno Alfonso  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Escuela Universitaria Politécnica*

## RESUMEN

Diversos condicionantes sociales, económicos y tecnológicos están dirigiendo las enseñanzas superiores a la utilización de paradigmas y métodos descentralizados que permitan transmitir grandes cantidades de contenidos en poco tiempo. Obviamente, a estos contenidos se les exige también la correcta eficacia en su asimilación. Sin embargo, los primeros requisitos no son siempre compatibles con los segundos, al menos tal como ocurre en buena parte de las enseñanzas técnicas. En este trabajo se desarrolla un ejemplo de elaboración de materiales didácticos concretado para la enseñanza de instalaciones eléctricas de baja tensión, realizado en el marco de un proyecto de innovación educativa del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.

## ABSTRACT

Several economical, social and technological conditions are driving higher education to the use of paradigms and decentralised methods in order to give lots of contents under compressed semesters. Obviously, such contents must be correctly understood. However, first kind of requisites are incompatible with the latter, or at least as it happens in the teaching of technological education. This work describes an example of didactic documentation developed for the teaching of electrical instalations, under an innovative education project supported by Instituto de Ciencias de la Educación belonging to the University of Sevilla.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los nuevos planes de estudio, integrados total o parcialmente en la dinámica del Espacio Europeo de Educación Superior tienen algunos aspectos que marcan las nuevas técnicas docentes. Por ejemplo, podemos citar los siguientes:

- La multidisciplinaridad en los contenidos. Esto hace que la motivación disminuya para ciertas asignaturas, cuando éstas no pertenecen a la especialidad principal de la titulación que cursan los alumnos.
- La compresión del tiempo disponible para las asignaturas generalistas, organizándolas dentro de cuatrimestres. Lo anterior provoca la necesidad de equilibrar la cantidad de conocimiento a transmitir con el aporte de una base suficientemente sólida como para que el alumno pueda completar la información por sí mismo en el ámbito profesional.

Lo anterior redunda en la necesidad de buscar planteamientos alternativos a los tradicionales para la docencia de ciertas asignaturas. En el presente trabajo, se desarrolla un ejemplo concreto que pone de manifiesto la utilización de materiales hipermedia y los recursos que brindan las nuevas tecnologías para la enseñanza de una asignatura del área de conocimiento de Ingeniería Eléctrica.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales elaborados se han basado en resultados previos de los autores (Moreno, 2001), donde se proponen técnicas de organización de los contenidos basadas en mapas conceptuales y estructuradas en distintos niveles de conocimiento.

El paso del papel al ordenador permite añadir una nueva dimensión a la estructura descrita anteriormente. De hecho, al combinar el concepto de hipertexto con el de multimedia, es cuando surge el término "hipermedia", sobre el que se basa el material desarrollado. Esto permite añadir vídeos, sonidos, mayor cantidad de fotografías, etc. sin perder la utilidad que presenta la estructura básica organizada en niveles. Una de las mayores ventajas que introduce la utilización de nuevas tecnologías es la posibilidad de mostrar estos contenidos en clase de un modo interactivo con el alumnado. Lo anterior es fundamental para un desarrollo rápido, a la vez que eficaz, de los conceptos que han de transmitirse en el curso, puesto que proporciona una grandísima movilidad en el recorrido de los mismos de un modo gráfico e intuitivo que reduce el riesgo de que el alumno desconecte y pierda el hilo general de las explicaciones. En el apartado siguiente se describen de forma concreta y se muestran los materiales desarrollados para el ejemplo llevado a cabo en este trabajo.

En cuanto a los métodos de acción para llevar a cabo las propuestas docentes, se tienen en cuenta las diferentes fases en que se divide el período de aprendizaje, para escalonar la adquisición y la evaluación de conocimientos por parte del alumno. Esto condiciona también la forma en que se organiza la información en la propuesta docente. De este modo, las distintas fases de aprendizaje que se contemplan son las siguientes:

- Fase de atención–orientación: se plantea un período inicial de transmisión de información, donde es importante despertar el interés por el tema. En el material desarrollado, esta fase se ejecuta mediante los dos descriptores de contenido siguiente: **CONCEPTOS** y **APLICACIONES**. A la vez que se van introduciendo los conceptos teóricos, se ilustran aplicaciones reales que se derivan de tales conceptos utilizando fotos, vídeos, testimonios, etc. En una fase como ésta, cobra gran importancia el hecho de organizar la información en el modo multinivel mencionado anteriormente. Así pues, tal como se ilustra en la figura 1, mientras se trabaja con el concepto B, se puede ilustrar su utilidad práctica real apoyándonos con la aplicación B en el nivel correspondiente. Igualmente, es fundamental mantener una organización gráfica en forma de mapas conceptuales o similar que permita hacer una fácil identificación de ideas entre los diferentes niveles.

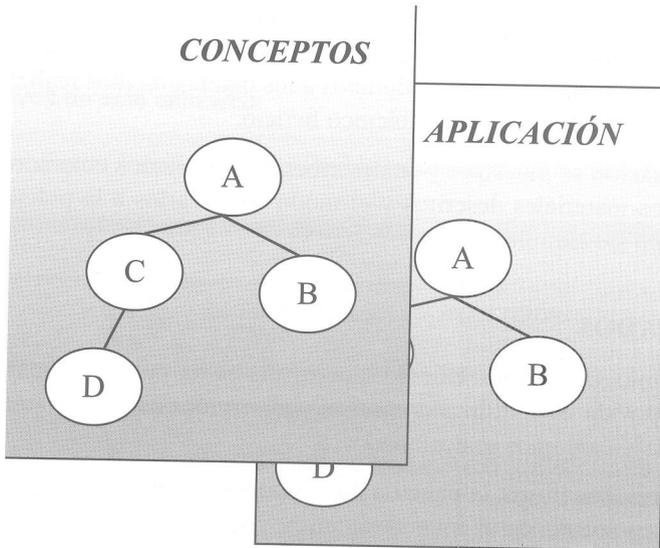


Figura 1. Organización de contenidos en la fase de atención–orientación.

- Fase de aplicación de ideas: una vez transmitidos los conocimientos pertinentes debe buscarse su asimilación. Para ello es necesario que los alumnos integren la información recibida en su estructura cognitiva, para lo cual se realizan actividades donde tiene lugar el siguiente proceso:
  - Clasificación e intercambio de ideas.
  - Exposición a situaciones de conflicto
  - Construcción de nuevas ideas

La ejecución de toda esta fase constituye otro nivel de conocimiento sobre el que se elabora la información siguiendo los mismos criterios que los indicados para la primera fase.

- Fase de evaluación: ésta es una fase compleja que puede modificarse en función de qué, cómo y para qué se evalúa en cada caso. No obstante, constituye otro nivel de conocimiento que se organiza del mismo modo.

La metodología llevada a cabo para ejecutar este trabajo ha sido seleccionar un grupo de ocho alumnos voluntarios de la asignatura optativa Instalaciones eléctricas de baja tensión, impartida en segundo curso de Ingeniero Técnico Industrial, especialidades Mecánica y Electrónica Industrial.

Durante el desarrollo del curso, al resto de alumnos se les ha ido explicando la materia conforme a los métodos tradicionales, mientras que al grupo seleccionado se les ha impartido utilizando básicamente la documentación descrita. Como herramienta de evaluación global, se ha realizado un proyecto real de instalación eléctrica para todos los alumnos. Durante el desarrollo de la misma, se han valorado también las respuestas de los alumnos a los planteamientos realizados por el profesor actuando como un cliente técnico ficticio.

A continuación se muestran y se describen los resultados obtenidos en el desarrollo de los materiales descritos y el modo de llevarlos a la práctica para su utilización con los alumnos.

### 3. RESULTADOS

La metodología de conocimiento hipermedia se ha puesto en marcha con la técnica world wide web, utilizando para ello el servidor del Departamento al que tenían acceso los alumnos seleccionados.

En la figura 2 se ilustra la pantalla inicial donde se refleja la estructura básica de niveles mencionada en el epígrafe anterior: conceptos, aplicaciones, laboratorio, evaluación.

El nivel de conceptos se articula con una página web donde se realiza una descripción general de las instalaciones eléctricas de baja tensión para situar a los alumnos en el contexto general (Moreno, 2003). En la figura 3 se muestra dicha página y en ella se observa también un esquema general en la zona izquierda que se corresponde con los diferentes conceptos que se pretenden utilizar. El esquema general de instalación eléctrica citado constituye un mapa conceptual que sirve de guía para desarrollar el resto de contenidos. El alumno puede ir seleccionando los conceptos directamente en dicha imagen o bien hacerlo mediante las opciones que se despliegan debajo del título principal (Red de distribución, Acometida, etc.).

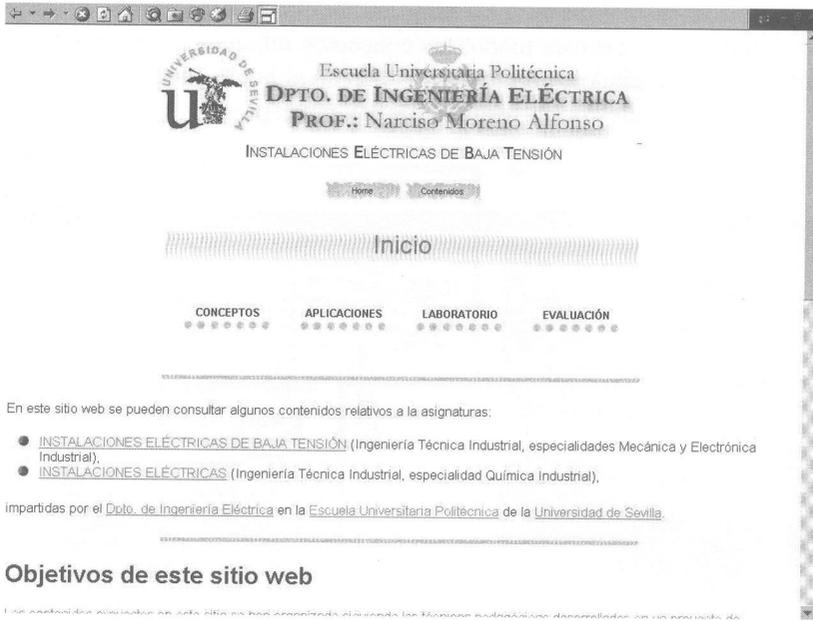


Figura 2. Pantalla de inicio con la estructura global multinivel.

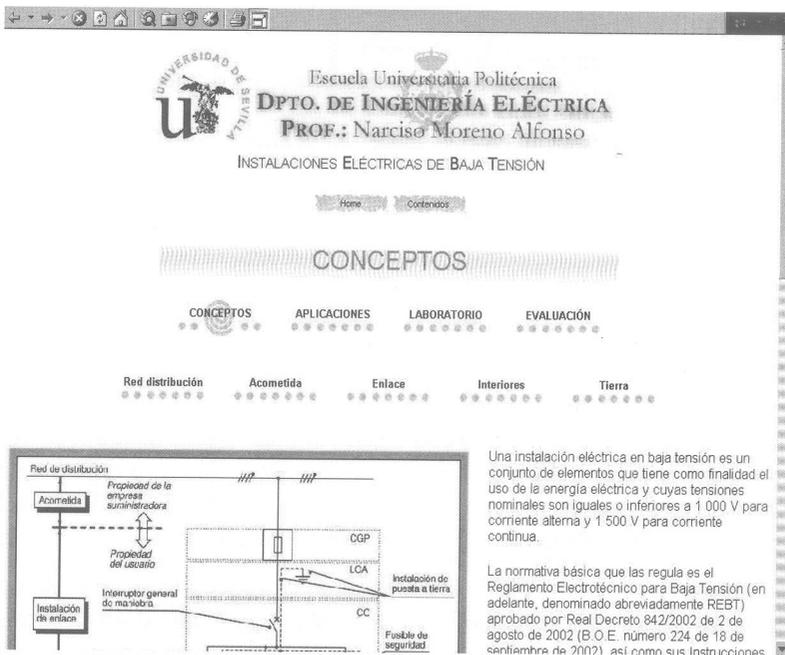


Figura 3. Estructura general del documento dedicado al nivel de conceptos.

Para ilustrar la dinámica que seguiría un alumno, se toma como ejemplo la instalación de tierra. De este modo, los conceptos relativos a esta instalación se obtendrían seleccionándolo en la figura o bien en el botón correspondiente (“tierra”). La figura 4 muestra un resumen de los conceptos para dicha parte de la instalación.

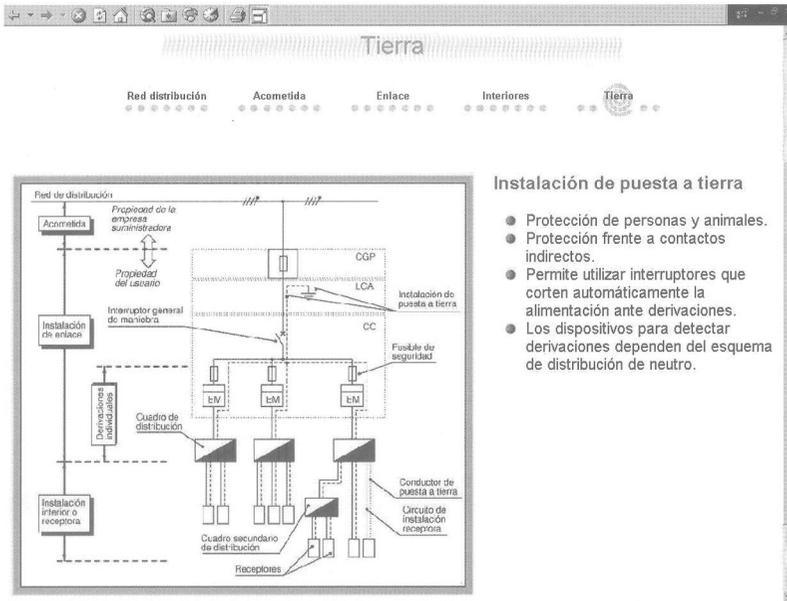


Figura 4. Información correspondiente al nivel de conceptos.

En caso de dudas, por ejemplo cuando un alumno se plantea para qué sirve esto, o cómo se articulan estos contenidos en la realidad, se puede pasar al nivel de aplicaciones donde se ilustran tales incógnitas. Un ejemplo de ello lo constituye la figura 5, donde se recoge la información correspondiente al nivel de aplicaciones para la instalación de tierra con la que se está trabajando.

Como se mencionó en el epígrafe anterior, para asimilar las ideas obtenidas es necesario que los alumnos trabajen con ellas. Para ello puede acudir al nivel de laboratorio donde se proponen diversas actividades que dan respuesta a cada uno de los mecanismos cognitivos expuestos anteriormente. La figura 6 ilustra la información organizada dentro del nivel correspondiente a esta fase de laboratorio.

Finalmente, para dar por válida la asimilación de conceptos se necesita un proceso de autoevaluación que puede llevarse a cabo acudiendo al nivel correspondiente. La figura 7 muestra la información estructura para esta fase de evaluación. Dicha fase no tiene por qué ser la última en el proceso de enseñanza-aprendizaje,

**Tierra**

Red distribución   Acometida   Enlace   Interiores   **Tierra**

**APLICACIONES:**

**Instalación de puesta a tierra**

*Electrodos ("picas") en paralelo.*

Figura 5. Información correspondiente al nivel de aplicaciones.

**Tierra**

Red distribución   Acometida   Enlace   Interiores   **Tierra**

**LABORATORIO:**

**Instalación de puesta a tierra**

*Esquema para medida de la resistencia de una puesta a tierra.*

Figura 6. Información correspondiente al nivel de laboratorio.

siendo ésta otra de las ventajas que introduce la metodología propuesta al permitir saltar entre niveles sin pérdida del seguimiento natural de la información. De este modo, podría necesitarse acudir a este nivel en una fase intermedia, por ejemplo, para revisar conceptos antes de avanzar, o bien para evaluar las ideas previas de los alumnos.

#### 4. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Una vez llevada a cabo la asignatura con los mecanismos indicados en el epígrafe dedicado a los métodos, se puso de manifiesto durante la inspección de los conocimientos que los alumnos que siguieron la asignatura con esta metodología conocían la aplicabilidad de los contenidos estudiados de un modo mucho más realista y práctico que los alumnos que siguieron el método tradicional. No sólo por la forma de exponer la misma información, sino por la desconexión de los alumnos del método tradicional en el seguimiento de la asignatura que pospusieron el querer entender la aplicabilidad de lo que se explicaba hasta pocas semanas antes de ser examinados. En contraposición a este hecho, los alumnos que siguieron el método propuesto manifestaron un “aprendizaje en tiempo real” (Ausubel, 1976) conforme se iban desarrollando los contenidos.

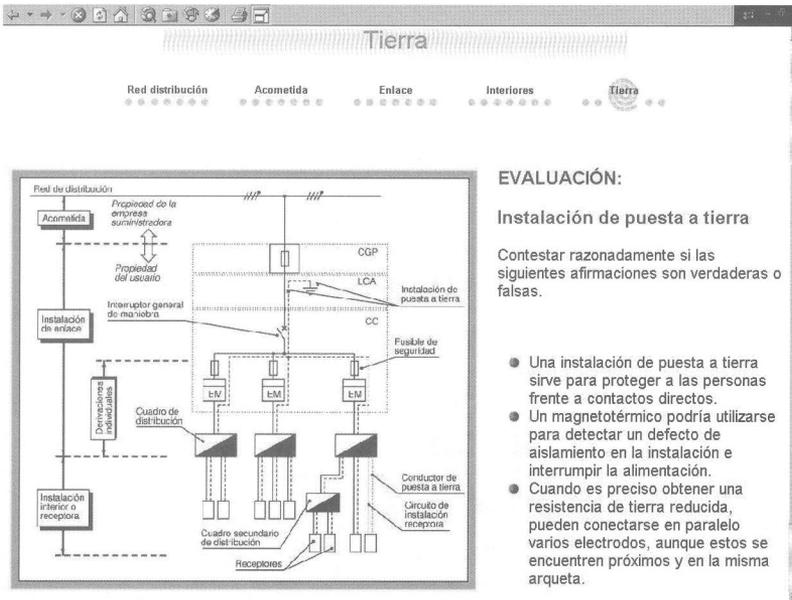


Figura 7. Información correspondiente al nivel de evaluación.

Como conclusión, destacamos la utilidad práctica para favorecer la motivación en el seguimiento de una asignatura, sobretodo de contenido tecnológico, de este método.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, por haber apoyado el proyecto de innovación educativa en el que se ha enmarcado el desarrollo de este trabajo. Igualmente, agradecemos la participación de los alumnos que, voluntariamente, han colaborado en la ejecución y puesta en práctica del mismo, haciendo posible la evaluación de su eficacia y que de este modo se puedan introducir mejoras que permitan implantarlo permanentemente en la enseñanza.

## 6. REFERENCIAS

- AUSUBEL, D.P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- MORENO, N. (2001). Hipertexto y mapas conceptuales para la docencia. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 1, 18. 113-123.
- MORENO, N., BACHILLER, A. y BRAVO, J.C. (2003). *Problemas resueltos de Tecnología Eléctrica*. Madrid: Thomson-Paraninfo.