

MAPAS CONCEPTUALES Y OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LAS MEDICIONES ELECTRÓNICAS

C. ROCHE¹, Y. MARRERO²

¹*Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones. Facultad de Ingeniería Eléctrica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV). Cuba.*

croche@uclv.edu.cu

²*División territorial de COPEXTEL. Cienfuegos. Cuba.*

yunier@cfg.copextel.com.cu

En el proceso de análisis y descripción de las Mediciones Electrónicas en el terreno de las tecnologías complejas, el desarrollo de mapas conceptuales y objetos de aprendizaje facilita la planeación y proyección del proceso docente mediado por las TIC. Para ello se transita por procesos complementarios: el análisis basado en la división de la tecnología en niveles, la detección de los elementos que los componen y los conceptos asociados con ellos; el proceso de representación basado en mapas conceptuales; y la selección y/o elaboración de objetos de aprendizaje.

Esta comunicación resume los aspectos esenciales tomados en cuenta al transitar por los procesos mencionados anteriormente. Finalmente se hace referencia a la preparación de un curso de la asignatura en la plataforma interactiva Moodle.

Palabras clave: Mapas conceptuales, objetos de aprendizaje, tecnologías complejas, plataforma interactiva.

1. Introducción

La existencia actual de gran cantidad de recursos informáticos para la enseñanza o los avances tecnológicos que se puedan ir desarrollando en el futuro no garantizan que el uso educativo de las TIC llegue a producir una mejora significativa de la calidad de la educación; es necesario tener en cuenta la importancia de los aspectos metodológicos y el papel que desempeñan profesores y alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una herramienta muy utilizada en la actualidad son los entornos virtuales de aprendizaje o plataformas interactivas, éstos deben ser siempre un instrumento más de trabajo docente y nunca desplazar al auténtico protagonista del aprendizaje que es el alumno, por eso es importante que sea el centro de la atención. En este sentido el aprendizaje significativo ha tenido numerosas contribuciones, en esencia da prioridad a investigar qué es lo que el alumno conoce y establecer reglas que permitan incorporar los nuevos conocimientos en su estructura cognitiva. [1] [2]

Existen materias que por sus características, resultan propicias para que los estudiantes sean más protagonista en el proceso de planeación de su aprendizaje y cuando se trata de emplear herramientas que faciliten el aprendizaje significativo, como es el caso de los mapas conceptuales, los alumnos pueden llegar a desarrollos propios sin mayores dificultades. En el caso de disciplinas o asignaturas que se enmarcan dentro de las tecnologías complejas, la tarea es más complicada, se hace necesario ofrecer a los alumnos los recursos necesarios que les aporten facilidades en el proceso de captura de la información y su transformación en conocimiento. [5]

En el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones de la UCLV, se han realizado diferentes tareas y proyectos con el objetivo de usar eficientemente las TIC en la docencia de las asignaturas, el colectivo de Electrónica ha sido protagonista en este sentido. Para la asignatura Mediciones Electrónicas, enmarcada dentro de la Electrónica Aplicada que es una tecnología compleja, la cual se imparte en el segundo semestre del tercer año de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, se han desarrollado varios trabajos investigativos en esta dirección. [7]

En esta materia se ha tratado de seguir una línea de desarrollo, atendiendo a las tecnologías complejas, donde se manifiestan los siguientes procesos, descritos en trabajos anteriores: [4] [7]

- El análisis basado en la división de la materia tecnológica en niveles, la detección de los elementos que los componen y los conceptos asociados con ellos.
- La representación basada en el empleo de mapas conceptuales.

El presente trabajo da continuidad a uno presentado en el Congreso TAAE 2008 [8]. Centramos la atención en el desarrollo de dos nuevos procesos que vienen a complementar los anteriores:

- La selección y/o desarrollo de objetos de aprendizaje.
- La incorporación de estos materiales en la plataforma interactiva Moodle y la creación de un curso para la asignatura.

2. Materiales y Métodos

2.1. Mapas conceptuales para la asignatura Mediciones Electrónicas

Para desarrollar los mapas conceptuales de las Mediciones Electrónicas se han seguido las siguientes etapas: extraer conceptos; clasificar conceptos; establecer relaciones; distribuir espacialmente; revisar el producto final. En su elaboración se ha utilizado la herramienta IHMC CMapTools versión 4.16. Como caso ilustrativo se presenta en la Figura 1. [4]

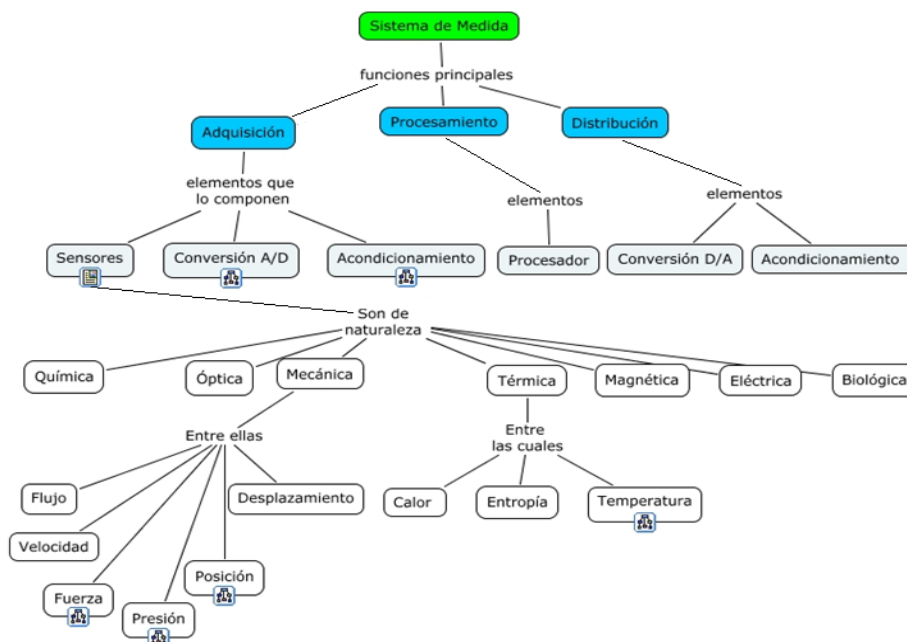


Figura 1. Mapa conceptual de un sistema de medida electrónico y clasificación de sensores.

Se trata de un mapa conceptual que permite obtener una imagen visual de la composición de un sistema de medida electrónico; objeto de estudio de la asignatura Mediciones Electrónicas. Este mapa puede actuar como herramienta didáctica de navegación que permite acceder de forma interactiva a cada uno de los componentes de los subsistemas y/o conceptos relacionados. Por otra parte, es considerado de gran utilidad para introducir el tema y partiendo de este, enlazar otros mapas de interés para impartir aspectos como los sensores, el acondicionamiento, y la conversión analógica-digital, entre otras.

2.2. Construcción de objetos de aprendizaje

La producción de objetos de aprendizaje es una tarea complicada, ya que es interdisciplinaria, y requiere de varias actividades. Las fases de análisis y diseño son fundamentales, en el marco pedagógico de un OA. Su desarrollo ha estado basado en una estrategia orientada al aprendizaje del estudiante por lo que el diseño de su estructura interna incluye diferentes elementos: introducción, teoría, actividad de aprendizaje y evaluación.

Los pasos seguidos en la construcción de los OA se ajustan a los objetivos siguientes: [3]

- 1º Determinar qué tipo de objetivo se pretende alcanzar con el OA. Optando únicamente por uno de ellos: conceptual, procedimental o actitudinal.
- 2º Seleccionar los contenidos, en función del objetivo anterior, es decir, si se ha optado por un objetivo conceptual, los contenidos a desarrollar serán también conceptuales.
- 3º Elegir el formato digital en el que se va a realizar el OA: imagen, texto, sonido, multimedia, simulación, entre otros.
- 4º Realizar la introducción. Teniendo en cuenta: utilidad del contenido; guía del proceso de aprendizaje; motivación del alumno; relación con conocimientos previos y/o posteriores; estructura del contenido.
- 5º Desarrollar el contenido del OA.
- 6º Proceder al cierre del OA.
- 7º Realizar la ficha de metadatos.
- 8º Evaluar el OA.

3. Resultados y Discusión

3.1. Objetos de aprendizaje derivados de los mapas conceptuales.

Una vez realizados los mapas conceptuales y habiendo definido los pasos para la construcción de objetos de aprendizaje, se procede a la construcción de los mismos. Para su elaboración, en el caso de los sensores, se tuvo en cuenta los aspectos siguientes:

- Principio de funcionamiento.
- Modelo eléctrico.
- Modelo matemático.
- Clasificaciones.
- Aplicaciones básicas.
- Circuitos de acondicionamiento.
- Hojas de datos.
- Problemas propuestos y resueltos.
- Simulaciones de circuitos de acondicionamiento de señal.

Estos dos últimos puntos resultan de mucha utilidad para la evaluación del aprendizaje. Se derivaron objetos de aprendizaje de los mapas conceptuales: sistema de medida electrónico; sensores

de fuerza; sensores de posición; sensores de presión; sensores de temperatura y termoresistencias (RTD).

El mapa “Termorresistencias (RTD)” representado en la figura 2, al cual se puede acceder a través del nodo “temperatura” mostrado en la figura 1, incluye distintas clasificaciones, características y circuitos de acondicionamiento más utilizados en este tipo de sensores. A través de el, a su vez, se puede navegar por diferentes objetos de aprendizaje.

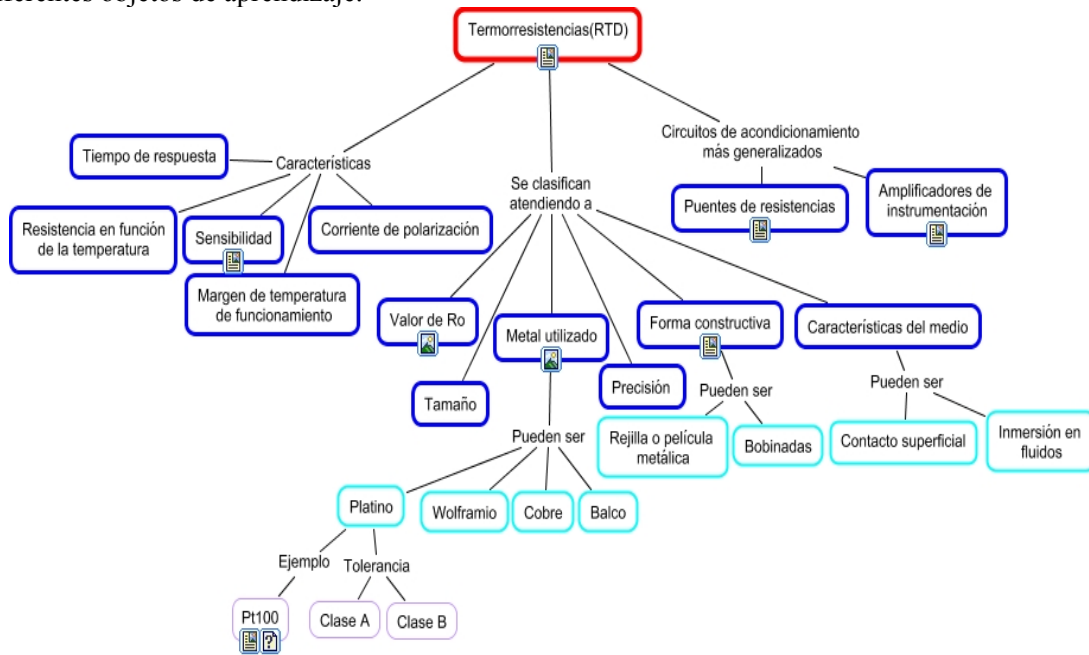


Figura 2. Mapa conceptual Termorresistencias (RTD).

3.1.1. Objeto de aprendizaje RTD.

En el mapa conceptual de la figura 2 se puede observar que el nodo RTD tiene asociado un objeto de aprendizaje, se trata de un documento pdf, elaborado tomando como referencia libros de texto de la asignatura [6]. En esencia, se abordan los aspectos siguientes [4]:

- Principio de funcionamiento:
- Modelo matemático
- Tipos de RTD
- Resistividad y coeficiente térmico de los metales usados para construir RTD.
- Curvas de calibración
- Forma constructiva
- Ejemplo de aplicación

3.1.2. Objeto de aprendizaje Pt100.

Otro de los objetos de aprendizaje elaborados que consideramos oportuno describir, se puede acceder a través del nodo “Pt100” de la figura 2.

En este caso se han diseñado dos materiales: el primero es un ejemplo resuelto para que el estudiante se pueda familiarizar; y el segundo es un problema en el cual se ofrece un circuito constituido

por un puente de Wheastone y el amplificador de instrumentación AD624, empleados en el acondicionamiento de sensores resistivos.

El software de simulación que tradicionalmente se ha empleado en las Mediciones Electrónicas es el Orcad, sin embargo la simulación se orienta con el Proteus con la finalidad de introducir el uso de esta herramienta en la asignatura, la cual tiene como característica que acerca más al estudiante al empleo de los instrumentos reales de laboratorio.

La figura 3 ilustra el diseño en Proteus de una porción del canal de medición, empleando el amplificador de instrumentación AD624 que brinda a la entrada de un convertidor A/D una señal entre -5V y 5V, cuando una Pt100 (acondicionada mediante un puente de Wheatstone) varía su resistencia entre 100 y 120 Ω . [4]

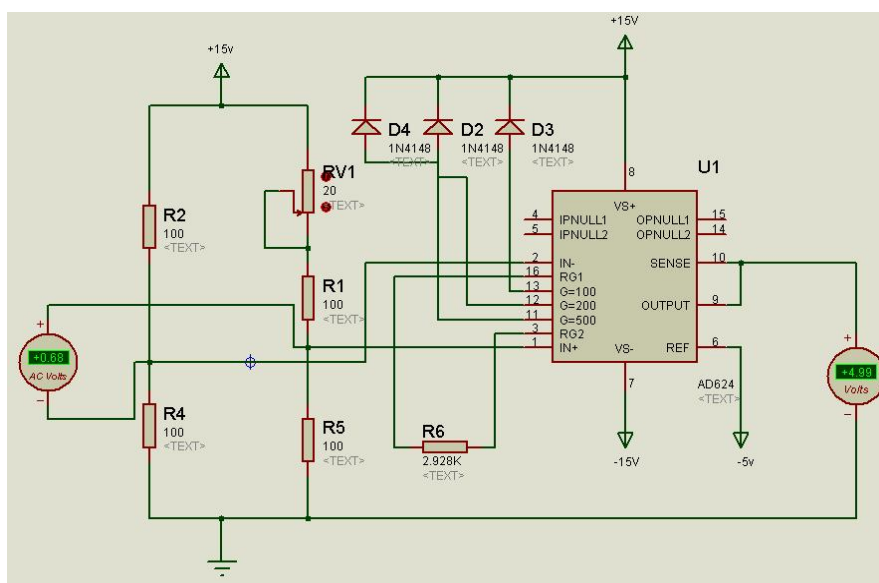


Figura 3. Circuito de acondicionamiento con puente desbalanceado en Proteus.

3.2. El curso en Moodle.

De las posibles configuraciones para los cursos en Moodle, se ha escogido el formato de temas (Fig. 4), dividiéndose el estudio de la asignatura por contenidos. De esta manera existe correspondencia con el programa analítico y queda abierta la posibilidad de añadir nuevos materiales. A su vez, para cada uno de los temas se han organizado los contenidos por semanas. Como se puede observar, además de la organización antes descrita, se ofrecen: documentos de la asignatura; materiales auxiliares; y herramientas para la comunicación.

Dentro de los materiales auxiliares, se han organizado los mapas conceptuales, existiendo uno general sobre la asignatura, para que el estudiante a golpe de vista conozca todos los contenidos más significativos que estudiará, y otro que se corresponde con la figura 1, a través del cual se puede acceder a los demás mapas y objetos de aprendizaje desarrollados, permitiendo navegar fácilmente por el curso.

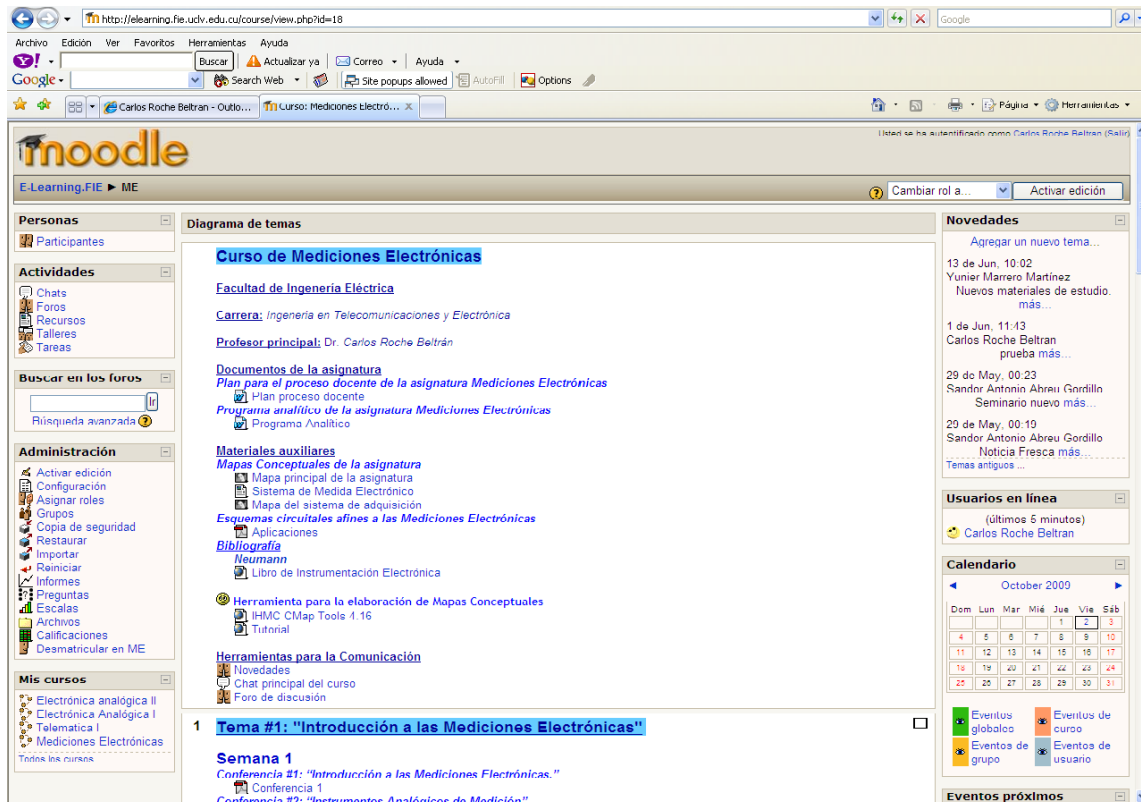


Figura 4. El curso de Mediciones Electrónicas en Moodle.

En la gestión de cualquier actividad informática se deben manejar ficheros de datos. En este caso, hay que gestionarlos en el servidor Web del Campus virtual. Sólo serán accesible, visibles en el navegador Web, aquellos recursos (textos, imágenes, documentos, programas) que se encuentren en una localización compartida y publicada en Web.

Cada asignatura virtual dispone de un espacio privado en el servidor (un directorio o carpeta), sólo accesible desde la propia asignatura. En ese espacio el profesor puede colocar los ficheros que desee poner a disposición de los alumnos a través de la Web. Para entrar en el gestor de ficheros, basta con seguir el enlace Archivos del panel de Administración de su asignatura (Figura 5). Tan sólo los profesores con permiso de edición en la asignatura verán este enlace que les permitirá subir, descargar y gestionar los archivos en el servidor Web del Campus virtual.

La subida de archivos es una tarea sencilla, para comenzar se debe hacer clic en el enlace subir un archivo, luego se deberá indicar la localización del recurso que desea añadir y finalmente ejecutar el proceso. Como se puede observar en la Figura 5, existen una serie de acciones a realizar sobre cada archivo. Las opciones presentadas varían según el tipo de archivo. Sólo se muestran las que son aplicables a cada uno en particular:

- Renombrar: cambia el nombre del fichero. Se utiliza un servidor Linux, así que los nombres seguirán sus convenios (distinguirán mayúsculas de minúsculas, las extensiones no tienen significado real, etc.)

- Editar: si se trata de un archivo HTML, o similar, se puede editar in situ en el servidor empleando el editor de texto HTML de Moodle. Este editor eliminará scripts embebidos y otros elementos HTML por razones de seguridad. También modificará los hiperenlaces internos, para hacerlos absolutos, en el marco del servidor de Moodle.
- Si se desea utilizar archivos HTML arbitrarios con todo tipo de scripts embebidos y sin restricciones de las marcas o atributos aplicados, es necesario emplear un editor externo.



Figura 5. El gestor de archivos de curso de Moodle.

Cada archivo puede ser seleccionado activando la casilla situada justo a su izquierda. Con los seleccionados se pueden realizar las acciones indicadas en la caja desplegable inferior: mover de carpeta, comprimir o borrar.

3.2.1. Recursos

Los recursos son simplemente enlaces a cualquier material u objeto de aprendizaje que pueda representarse por un archivo. Obviamente, los documentos de texto (ASCII o HTML, documentos ofimáticos, PDF, etc.) constituirán frecuentemente la base de los contenidos materiales de muchas asignaturas, así que serán recursos muy comunes. Usualmente recurso significará enlace a un texto de estudio.

Para crear un nuevo recurso hay que seleccionar su tipo en la lista desplegable de la caja Agregar recurso de un bloque temático (Figura 6). Esto nos llevará al formulario de configuración del mismo. Los cuatro tipos de recursos disponibles son:

- Página de texto: un texto simple mecanografiado directamente.
- Página Web (HTML): un texto HTML (que puede ingresarse usando el editor HTML).
- Enlace a archivo o Web: puede ser un enlace a un URL, archivo disponible en el servidor para su descarga o una página Web externa al Campus virtual.
- Directorio: acceso a una carpeta en el servidor Web del campus virtual.

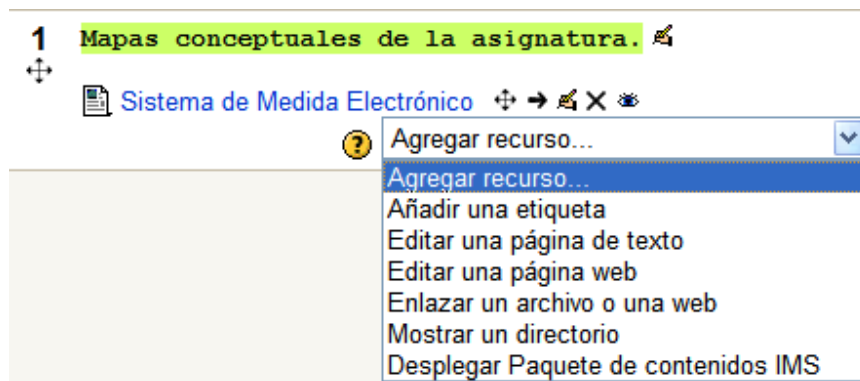










Figura 6. Enlaces a archivos.

Para mostrar la información correspondiente a los mapas conceptuales y los objetos de aprendizaje desarrollados se utilizó el recurso Enlazar un archivo o una Web, que da la facilidad de presentar en la columna central del Moodle los archivos subidos a la plataforma. Otro recurso empleado fue la Etiqueta, que permitió diferenciar los materiales complementarios (Figura 7) de otros temas.

"Mapas Conceptuales sobres sensores"

-  [Sensores de Fuerza](#)
-  [Sensores de Presión](#)
-  [Sensores de Posición](#)
-  [Sensores de Temperatura](#)
-  [RTD](#)

Ejemplos de circuitos simulados (ORCAD), relacionados con los Elementos Primarios de Medición

-  [Fotomultiplicador \(PMT\)](#)
-  [Galga acondicionada mediante A.I](#)
-  [Acondicionamiento de sensor piezoresistivo](#)

Circuito simulado en Proteus.


-  [Acondicionamiento de termoresistencia Pt100](#)

Figura 7. Fragmento del curso de Mediciones Electrónicas.

De esta manera se incluyeron los materiales en el curso virtual de la asignatura Mediciones Electrónicas; facilitando el acceso a los estudiantes y propiciando una mejor preparación de estos ante el estudio individual.

Para dar continuidad al trabajo se ha propuesto el desarrollo de materiales de autoevaluación, constituidos como objetos de aprendizaje que además de permitir que los alumnos obtengan una valoración de su desempeño, permitan un acercamiento al trabajo con los instrumentos reales que existen en el laboratorio. A partir del actual curso (febrero-junio) se comenzará a investigar los efectos de aplicación de los materiales desarrollados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. Conclusiones

La incorporación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje reclama de cambios en los modelos utilizados, innovaciones que aprovechen las potencialidades de los medios informáticos y que se encuentren sustentadas en nuevos procesos de planificación, así como en adecuadas estrategias de intervención y orientación. La virtualidad ofrece muchas posibilidades, pero es necesario partir de la realización de rigurosos diseños de los medios a utilizar.

Abordar la problemática de las Mediciones Electrónicas en el terreno de las tecnologías complejas ha permitido una adecuada estructuración de la materia y el desarrollo de recursos (mapas conceptuales y objetos de aprendizaje) reutilizables, que orienten y guíen al alumno en su trabajo independiente. Además, con la implementación del curso en la plataforma de tele formación Moodle se puede avanzar en el trabajo colaborativo de equipos de estudiantes y el uso de herramientas de comunicación para la interacción alumno-alumno y alumno-profesor.

Referencias

- [1] AUSUBEL, D. (1968). Educational Psychology, A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., D. F.
- [2] CEBRIAN, M. Et al. Coordinador (1998). Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Universidad de Málaga. 193 pp.
- [3] GARCÍA ROSELLÓ, E., et al. (2003). Una propuesta para la reutilización de componentes en el proceso de desarrollo de software educativo. Disponible en <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/-txt200373118228paper-143.pdf>
- [4] MARRERO, Y. (2008). Desarrollo de materiales virtuales de apoyo a la asignatura Mediciones Electrónicas. Tesis de grado. Universidad Central de Las Villas.
- [5] NOVAK, J.D. & GOWIN, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. Ed. Martínez Roca, Barcelona. 228 pp.
- [6] PÉREZ GARCÍA, M. A. et al. (2004). Instrumentación electrónica. Universidad de Oviedo, España.
- [7] ROCHE, C. (2005). Diseño y evaluación de un modelo de enseñanza complementario presencial/virtual para la asignatura Electrónica Analógica I. Tesis doctoral. Dpto. Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo, España.
- [8] ROCHE, C. (2008). Las mediciones electrónicas: tecnología compleja. Empleo de los mapas conceptuales. Congreso TAEE 2008.

